



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

**AUTORA:**

Mendoza Mauricio, Damaris Abigail (ORCID: 0000-0003-0467-4558)

**ASESOR:**

Mgr. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mis padres

Pilares fundamentales en mi vida,  
quienes siempre he contado con  
su apoyo y han sabido guiarme  
con responsabilidad y dedicación.

Por sus grandes enseñanzas,  
amor, paciencia, humildad,  
compromiso, sacrificios, y sobre  
todo por sus correcciones.

## **Agradecimiento**

Doy gracias a Dios por haberme permitido tener el apoyo de mi familia, que depositaron su confianza en mí.

No fue fácil este camino, pero con mucho esfuerzo se logró la meta.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA .....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	18
3.2. Variables, operacionalización.....	18
3.3. Población, muestra .....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
3.5. Procedimientos .....	19
3.6. Métodos de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Estudio preliminar .....	21
4.2. Estudios de ingeniería básica.....	21
4.3. Estudio de hidrología e hidráulica.....	22
4.4. Diseños.....	23
4.5. Estudio socio ambiental .....	24
4.6. Costo y presupuesto .....	24
4.7. Nivel de servicio vehicular .....	24
V. DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	27
VII. RECOMENDACIONES .....	28
REFERENCIAS .....	29
ANEXOS.....	33

## Índice de tablas

Tabla 2. Pueblo Nuevo: Resultados de estudio de tráfico, mayo2021 .....	21
Tabla 3. Pueblo Nuevo: Resultados del estudio de mecánica de suelos, mayo 2021.....	22
Tabla 4. Pueblo Nuevo: Resultados de resistencia al esfuerzo cortante del suelo, según el ensayo de CBR por tramos, mayo .....	22
Tabla 5. Pueblo Nuevo: Resultados del estudio de hidrología e hidráulica, mayo 2021.....	23
Tabla 6. Pueblo Nuevo: Resultados del diseño de pavimento, mayo 2021.....	23
Tabla 7 Pueblo Nuevo: Resultados del diseño de estructuras, mayo 2021 .....	24

## **Resumen**

Este proyecto de investigación tiene como objetivo de estudio, diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe. Para la elaboración de este proyecto de investigación se realizó el estudio preliminar, los estudios de ingeniería básica los cuales comprenden el estudio de tráfico, topografía, estudio de suelos, canteras, y los estudios hidrológicos e hidráulicos, también el diseño geométrico, diseño de pavimento, diseño estructural, y diseño de seguridad vial y señalización, evaluación de los estudios socio ambientales, estimación de los costos y presupuestos, los cuales comprenden la elaboración de los metrados, análisis de precios unitarios, fórmula polinómica, cronograma y presupuesto.

Se realizó una investigación descriptiva no experimental, para lo cual se realizaron mediante programas como Excel, Ms Project, Autocad 2019, Civil 3D 2019 y S10.

**Palabras clave:** Diseño geométrico, transitabilidad, infraestructura.

## **Abstract**

The objective of this research project is to design the road infrastructure to improve the vehicular trafficability of the road La Huamantanga km.00+000 to km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe. For the elaboration of this research project, a preliminary study was carried out, basic engineering studies which include traffic study, topography, soil survey, quarries, hydrological and hydraulic studies, also geometric design, pavement design, structural design, road safety and signaling design, evaluation of socio-environmental studies, cost and budget estimates, which include the preparation of Quantities by Unit of Measure, unit price analysis, polynomial formula, chronogram and budget.

A descriptive non-experimental research was carried out using programs such as Excel, Ms Project, Autocad 2019, Civil 3D 2019 and S10.

**Keywords:** Geometric design, trafficability, infrastructure.

## I. INTRODUCCIÓN

El sistema espacial de movilidad, gran parte de las ciudades de Latinoamérica han determinado un diseño con respecto a las necesidades de transporte y comunicación. Ante esta demanda han sido fundamental los presupuestos destinados a la cualificación del sistema viario para dar prioridad al espacio dedicado a los modos de transporte motor, dándole a las disciplinas ingenieriles la competencia de gestión y diseño de las vías, los cuales se rigen por principios de caudal, eficiencia y seguridad. (López, 2019, pág. 41)

Los transportes eficientes permiten la accesibilidad para todos, la cual es la manera de apoyar un proceso de crecimiento necesario, inclusivo y sostenible para la población de zonas urbanas, rurales de un país (Jiménez, 2018,p.34). El inicio de caminos de fácil acceso significa el desarrollo para diferentes comunidades que son beneficiadas, para su relación entre ellas, contribuyendo a su crecimiento de las mismas, recalcando que es primordial para el desarrollo de proyectos sostenibles, es decir que se encuentra adecuado con nuestro entorno (IIRSA, 2019, parr.4). Las obras de pavimentos logran ser de gran ayuda, para la conexión entre localidades, generando el desarrollo económico y social entre ellas.

Asimismo, a nivel internacional, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, hace en mención en un informe el mal estado en que se encuentran las pistas en Estados Unido, debido al incremento de vehículos; como también las pistas han sido mal financiadas por lo que se considera un peligro para los peatones; además dos de cada cinco millas de carreteras se encuentran congestionadas por que el tráfico le cuesta al país más de 160.000 millones de dólares en combustible y periodo perdido (Sistedes, 2016, p.2). El crecimiento del parque automotor, genera una deficiencia en las obras de pavimentación mal ejecutadas, ocasionando congestionamiento en el tráfico, como también se considera un peligro inminente para los mismos transeúntes.

De acuerdo con (Espinoza, 2016,párr.2) En Brasil, en la localidad de Bahía Blanca, ningún bonaerense se encuentra en condiciones de mejorar el acceso a los caminos vecinales urbanos. La problemática que se padece, son las consecuencias de las ascendientes demográficas ampliadas, por las decenas de barrios que aparecen en una misma periferia, por ser ciudades las cuales un alto número de



sus hectáreas de tierra, corresponden al 62% de su planta urbana, la cual se halla en malas condiciones, por lo general la población debe tener 11.147 cuadras. Por lo general de acuerdo a las características demográficas, se presentan inconvenientes en el entorno periférico, es decir a mayor amplitud, se generan malas condiciones en el territorio.

(CAPECO, 2018,p.5) da a conocer que en Jaramillo la inseguridad de la transitabilidad, se sustenta y a su vez se aprovecha en las organizaciones centrales hasta las instituciones que manejan presupuestos minimizados incluyendo la circulación y transferencias, la alta tasa de índice de víctimas, como también el aumento de las contusiones formados por los encuentros. La inseguridad de la transitabilidad, se debe a la deficiente gestión de las obras de pavimentación.

(Reyes, 2017, p.25) manifiesta que la ingeniería de transporte se utiliza para proponer soluciones, utilizando la economía y la psicología para investigar y predecir la conducta de la población en los sistemas de transporte. Evaluar los niveles de servicio y las necesidades de las soluciones actuales y futuras para un análisis a fin de brindar sostenibilidad a las políticas y sistemas de transporte. En la actualidad con lo que respecta la ingeniería de transporte, ha logrado ser algo beneficioso para los sistemas de transporte.

Teniendo en cuenta a (Rivas, 2016, p.19), Colombia lleva mucho tiempo construyendo y pavimentando caminos prioritarios a pedido de las comunidades sin considerar temas primordiales como es el tráfico, la pavimentación o los recursos de tratamiento superficial, y en algunos casos no ha considerado el estado de los otros caminos. A continuación, estos caminos muestran un primordial medio de progreso urbano muy importante en el país, ya que permiten a los habitantes de la ciudad comunicarse, obtener servicios, recursos e integrar la ciudad y el territorio del país. Una de la problemática es construir caminos, sin darse en cuenta en qué estado se encuentran los demás pavimentos, por tal el progreso urbano no es tan eficiente.

En España, el tráfico vehicular estaba siendo un problema, ya que las carreteras cada día se encuentran saturadas generando gran contaminación a las ciudades, pero parece que recientemente ha logrado mejorar dicha situación. Por lo general cuando inicio la crisis en el período 2017, el mantenimiento de la red de carreteras es casi nulo, pero los impuestos se pagan de la misma forma. Para lograr un tráfico

vehicular fluido, se debería establecer que se debería realizar un mantenimiento de la red.

Para (Unidas, 2016, p.54), Todas las naciones, la red carretera, se considera un elemento básico lo cual permite el desenvolvimiento económico y social de su comunidad, por lo que su elevado presupuesto se destina a la construcción, ampliación y gran parte de su mantenimiento de carreteras. El propósito es brindar una red con condiciones de servicio para brindar una superficie de confort y sólida para la circulación de vehículos. A nivel general los pavimentos entrelazan ciudades, con el fin que se logren un beneficio social.

Según (Calán, y otros, 2017, p.69), nos dice que logra ser ventajoso construir nuevas carreteras, ya sea entre personas que intentan vivir en pueblos pequeños o grandes ciudades. Como todos sabemos, cuantos más caminos peatonales, más liquidez para el comercio, lo que facilita la vida de las personas y reduce cada uno de los egresos. Es decir, este es parte del comienzo del avance del progreso. Para un mundo donde se estima que habrá 3 mil millones de autos en circulación, debemos trabajar con nuestros otros proyectos de infraestructura para analizar adecuadamente el impacto de las carreteras. Ámbitos sociales y económicos. Para que se realice el comercio de una localidad, se debería construir nuevas carreteras, ya sea para generar nuevos puestos de trabajos, tales como el avance de la misma sociedad.

Citando a (Mori, 2018), En Perú, los asentamientos humanos, los pueblos jóvenes y las carreteras son muy estrechas lo que contraviene las normas establecidas que se construyen para la comodidad de los residentes que han construido sus propias casas. Los parámetros de diseño de caminos, aceras y rampas se definen de acuerdo a las características geométricas de calles y casas, y sus respectivos anchos forman parte del centro de llenado, El 78% de la red vial nacional, no presenta fallas, mientras que el 22% muestra algunas restricciones, pero con el pasar del tiempo se ira recuperando el tránsito en esas carreteras, la cual afirmo el MTC. En la construcción de carreteras, se debe conocer los parámetros de la zona, con la finalidad de conocer cuál es el beneficio que aportará dicha ejecución.

En opinión de (Torrice, 2019,párr.7), nos dice que en Trujillo, la avenida César Vallejo, se encuentra en mal estado las pistas y veredas con presencia de baches. Por lo cual un morador denunció que la Municipalidad debería corregir por el bien

de los niños y todos los que son afectados. A nivel nacional, se ha presentado varias irregularidades, en la ejecución de las obras, por lo que diferentes funcionarios llevan procesos judiciales en curso.

Teniendo en cuenta a (MTC, 2018, p.22) La red vial es considerada parte básica del desarrollo económico de cualquier región del país, y su propósito fundamental es estimar la expansión estratégica y continua, y mantenerla adecuadamente para asegurar conexiones de alta calidad entre las diferentes regiones. Lo cual este proyecto beneficiará a los pobladores del centro poblado La Huamantanga.

se pretende mejorar la transitabilidad vial, para lograr obtener un mayor grado de seguridad y confort durante el desplazamiento de los diferentes vehículos, logrando así, obtener el mejor acceso para la distribución agrícola y permitiendo que los estudiantes pertenecientes de esta zona puedan llegar en menor tiempo, ya que actualmente se encuentra en trocha carrozable en un mal estado impidiendo el tránsito fluido.

La investigación responderá a la siguiente formulación ¿De qué manera el diseño de infraestructura vial permitirá mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe?

La presente investigación, se justificará por las siguientes razones teóricamente, porque el diseño de la infraestructura vial buscará mejorar la transitabilidad de los vehículos a partir de la investigación actual y aplicar nuevas soluciones que de aplicarse en un tiempo y espacio no muy lejano; metodológica; dado que las técnicas y herramientas de recopilación de datos se pueden utilizar para diferentes trabajos e investigaciones al diseñar la infraestructura vial, de modo que el diseño general de la carretera y la implementación del proyecto sean consistentes, el acceso será más fácil al impacto del proyecto; práctica, ya que el estudio beneficiará al centro poblado La Huamantanga, la cual permitirá el libre acceso vehicular, a su vez se logrará reducir la emisión de polvo.

Objetivo general:

- Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.

Objetivos específicos:

- Realizar los estudios preliminares de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.
- Desarrollar los estudios de ingeniería básica de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.
- Diseñar la geometría, el pavimento, el drenaje, las estructuras y la seguridad vial y señalización de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.
- Evaluar los estudios socio ambientales de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.
- Estimar el costo y presupuesto de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.
- Determinar el nivel de servicio vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe 2020.

Con el desarrollo de los objetivos, permitirán contrastar la siguiente hipótesis; Si se diseña la infraestructura vial, entonces se mejora la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe.

## II. MARCO TEÓRICO

Muhammad, Syed, , Imran, Shahzad y Laeeq (2019) en su investigación, menciona que la urbanización ha incrementado debido a la disponibilidad de las instalaciones, los puestos de trabajo y un mejor nivel de vida en las ciudades, a la vez el incremento de la población urbana ha provocado un aumento de los desplazamientos de urbanos, en donde los expertos en dominios, como gerentes de transporte, ingenieros, científicos y académicas, necesitan herramientas de simulación, modelado computacional eficaces, fáciles para llevar a cabo una investigación sistemática para el diseño y la optimización del sistema de transporte. Por lo cual concluye que la herramienta podría utilizarse para crear y experimentar nuevas infraestructuras, políticas de tráfico, donde permite reducir la curva de aprendizaje de los expertos en dominios al proporcionar una herramienta de simulación de tráfico vehicular gratuita y de código abierto. En la investigación los autores mencionan que mejorar la urbanización, se debe diseñar de acuerdo a las políticas de tráfico, donde logre reducir el tráfico vehicular.

También, Ademar, Immich, Edmundo y Leandro (2020) en su investigación ha propuesto distintos sistemas para tratar cuestiones que son relacionadas con la gestión del tráfico vehicular, donde sus soluciones incluyen la integración de tecnologías computaciones como redes vehiculares, servidores centrales y unidades de carretera. La mayoría de los sistemas emplean un enfoque híbrido, significa que necesitan un organismo central y conexión a internet para averiguar un evento en ruta, así como rutas alternativas para vehículos, por lo cual los resultados de simulación han demostrado que, en comparación con otros sistemas de la literatura, el sistema propuesto tiene una menor sobrecarga de red debido a los mecanismos de selección de vehículos aplicados y supresión de emisiones. Los autores mencionan que se deberían incluir la tecnología, con fines de mejorar el tráfico vehicular, empleando rutas alternas.

Asimismo, Changxi, Aobo y Hongxing (2020) en su investigación, hace en mención que las carreteras de circunvalación han sido ampliamente construidas en muchas ciudades, especialmente en los distritos centrales con demandas de tráfico excesivamente pesadas y congestión generada con frecuencia, para que logren mejorar las operaciones, aminorando el retraso del tráfico en las carreteras de circunvalación urbanas, la cual ejecuta un sistema coordinado de control de señales

para las carreteras de circunvalación urbanas en el entorno conectado con infraestructuras de vehículos. Por tal concluye que el sistema de control de señal propuesto, se había desarrollado a prueba utilizando el modelo de simulación VISSIM y los resultados de la simulación mostraban que el retardo medio, el total de paradas y la longitud de la cola se mejoraron significativamente en comparación con el sistema de control de tráfico convencional. Los autores, sostienen que las carreteras logren ser construidas, en los puntos que generen más aglomeración de tráfico, con la finalidad que se reduzca el congestionamiento.

Aiga y Satoshi (2020) en su investigación, hace en mención la consideración del tráfico generado por las inversiones en carreteras interurbanas es importante para que se evalúe su viabilidad económica, los costes externos, así como los diseños para las estrategias de mantenimiento sostenible de las carreteras. Además, cuantifica la asociación estadística entre por un lado el ahorro en el tiempo de viaje o en los costes de explotación del vehículo, resultantes de la mejora de la carretera y por otro el crecimiento que se observa a corto plazo del tráfico en las carreteras del proyecto. Por tal concluye que las carreteras de peaje tienen un crecimiento de tráfico observado estadísticamente significativamente menor en comparación con las carreteras que no son de peaje, incluso después de controlar las otras características del proyecto. Los autores manifiestan que para poner en marcha proyectos en construcción de pavimentos, se debería evaluar la viabilidad económica de ella, analizando los costos externos e internos ya sea a menor o corto plazo.

Pucher y Buehler (2016) en su investigación tiene como propósito mejorar la seguridad del ciclismo en los Estados Unidos, donde tienen tasas de mortalidad y lesiones graves muchos más altas por kilómetro en bicicleta que los países de ingresos altos comparables, además que el control de los niveles de exposición las muertes de ciclistas en 2010 para cada 100 millones de kilómetros en bicicletas fueron de 4,7 en los Estados Unidos frente a 1 en los Países bajos, 1.1 en Dinamarca y 1.3 en Alemania. Por tal concluye que es crucial proporcionar la separación física del tráfico de vehículos de motor de rápido movimiento y gran volumen para un mejor diseño de intersección para evitar conflictos entre ciclista y vehículos de motor. Más y mejor infraestructura de bicicletas y ciclismo más seguro alentaría al estadounidense hacer más de sus viajes diarios en bicicletas. Los

autores manifestaron que, en las obras de pavimentación o construcción de carreteras, se debe considerar las ciclovías, para reducir la tasa de accidentes.

Según Contreras (2017) en su investigación, se trazó como objetivo desarrollar una propuesta de solución de diseño de ingeniería para mejorar la conectividad vial en sector rurales dispersos, así como en base a acceso alternativo a la misma comuna, empleando la metodología de tipo analítica, con diseño pre experimental. Obtiene como resultados con lo que respecta el diseño en alzado, la pendiente mayor, se logró proyectar, correspondiente a un 171.1% superior a la pendiente máxima admisible recomendada para una Vp de 50 km/hr, por sobre un 103,3% mayor al utilizar una Vp de 30 km/hr. Concluye que el diseño vial, la estimación del trazado fue muy variable y compleja, presentando elevadas pendientes, curvas de radio mínimo y cambios de sección transversal. El autor logra hacer en mención, que la ingeniería se logra emplear para mejorar la conectividad vial en diversos sectores rurales, que se encuentran dispersos en diferentes localidades.

A juicio de Mejía y Oviedo (2019) en su investigación, se trazó como objetivo diseñar el modelo de pavimento flexible para la vía Miraflores, empleando la metodología de Shell, para calcular el CBR equivalente y sugiriendo sintéticos para garantizar una estructura con dimensiones uniformes que brinde la resistencia a las cargas vehiculares. Obtiene como resultados que un suelo con CBR inferior a cinco, es preferible que se sustituyan este material o en caso de la geometría, para el diseño de la vía lo permitan realizar un remante. Concluye que la estructura del pavimento calcula a través del método AASHTO – 93, en donde cumplió con los espesores mínimos de cada una de las capas granulares y MDC, con los porcentajes de CBR de cada uno de los materiales granular. Los autores emplean la metodología ASSHTO – 93, con la finalidad de garantizar la resistencia a las cargas de vehículos pesados.

Como señala Albino y Cisneros (2017) en su investigación, se trazó como objetivo emplear métodos inductivos, diseño de sitios y herramientas de recopilación de datos para evaluar el tráfico vial para conceptualizar la estructura del pavimento. Por lo cual tiene como resultados evaluar la capacidad vial para conceptualiza la estructura de la acerca, empleando la metodología de método inductivo, con diseño de campo, ayudándose con las herramientas de recopilación

de información, tal es el caso de los estudios de ingeniería básica. Obtiene como resultados, que la investigación sobre mecánica de suelos, se desarrolló mediante calicatas, es el material principal para el área limpia, el diseño CBR de 5th Street y 9th Street es 27.23% y 27.87 respectivamente. Los autores mencionan que se debería emplear la mecánica de suelos, para que se logre el desarrollo de calidad, siendo el primordial para el área limpia

Asimismo, Espíritu y Sandoval (2019) en su investigación, se trazó como objetivo diseñar el camino de carruajes, en el centro poblado, empleando la metodología de diseño no experimental de tipo descriptiva, considerando una población de las carreteras del departamento de Piura. Los resultados de tráfico obtenidos el viernes, sábado y domingo indican un alto volumen de tráfico, con vehículos pesados que representan el 12.24% y vehículos ligeros el 87.76%. La conclusión es que el periodo de pronóstico de IMDA es de 10 años, que teniendo en cuenta el indicador de crecimiento del 10% que genera tráfico y la tasa de crecimiento de la población del 1% y el y de PBI del 2% es de 49 vehículos. Los autores indican que, para lograr el diseño del camino de carruajes, se debe considerar el congestionamiento, así como la tasa de crecimiento de la población.

Aybar (2019) plantea en su investigación como objetivo diseñar un pontón peatonal empleando el método LRFD para que se logre el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal, empleando la metodología de tipo aplicada, con diseño pre experimental. Obtiene como resultados que si se logra emplear varillas de 1" ( $A_s = 5.07 \text{ cm}^2$ ), disponemos  $5.07(100\text{cm.}) / 24 = 0.21\text{m}$ ; en la cual si se utilizan varillas de  $\frac{3}{4}$ " ( $A_s = 2.84 \text{ cm}^2$ ) disponemos  $2.85(100 \text{ cm.}) / 24 = 0.119 \text{ m}$ . El acero de reparto será de  $\frac{3}{4}$ " a un espaciado de 0.20 m, y el acero de temperatura será de  $\frac{1}{2}$ " a 0.20 m. Concluyo que la seguridad y estabilidad del diseño pueden garantizarse verificando las propiedades antideslizantes de los estribos y el factor de seguridad recomendado por la norma ACI, estableciendo que dicho es seguro y estable. El autor propone realizar un diseño de un pontón peatonal, para que mejore el congestionamiento vehicular, asimismo reducir la tasa porcentual de accidentes.

También, Ortiz y Tocto (2019) en su investigación, tuvo como objetivo diseñar la infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar la transitabilidad, empleando la metodología descriptiva con diseño no experimental. Por tal concluye que el método AASHTO 93, con el diseño de la losa de hormigón con un espesor



de 15 cm, que es la más empleada para pavimentos rígidos, lo cual se orientó en función de la transitabilidad y el coeficiente de drenaje, que permite desembocar en el mar. Los investigadores, pretende proponer el uso de un pavimento rígido, empleando la metodología AASHTO 93, con la finalidad de mejorar la transitabilidad.

Cerrón, Cuya, Delgado y Espinoza (2020) en su investigación, se trazó como objetivo establecer el diseño geométrico y estructural, para mejorar la transitabilidad haciendo uso de la metodología DG – 2018 y AASHTO 1993, empleando la metodología de tipo analítica, con diseño preexperimental Obtiene como resultados posteriores de a ver desarrollado estudiado adecuado en base a los criterios de las normas realizado en el cálculo del presupuesto del proyecto, en donde S/. 5,133,882 soles por kilómetro, con la finalidad de diseñar un pavimento rígido de la carretera Av. Las Torres – Arco Jicamarca. Concluye que, para el diseño estructural, el pavimento rígido es la mejor elección, ya que el costo total es menor, incluyendo el mantenimiento, el tiempo de ejecución, que es menor por 7 meses en donde tiene mayor capacidad de soportar un mayor volumen de tráfico asimismo requiere poca conservación vial.

Alvarado y Martínez (2017) indican que para obtener un mejor diseño geométrico se debe clasificar de la carretera, tomando los parámetros geométrico establecidos.

Asimismo, Flores (2016) en su investigación se trazó como objetivo diseñar modelos geométricos y pavimentos flexibles, empleando la metodología analítica de diseño pre experimental, con la población económicamente y la mayoría eran estudiantes. Por tal concluye que, para planificar una carretera de dos carriles, un muro de contención, una acera y un jardín en la calle telefónica, lo cual permite emplear carreteras pavimentadas flexibles como aceras en la calle telefónica. El autor pretende emplear procedimientos geométricos, así como pavimentos flexibles, con la finalidad de gestionar carreteras que contengan dos carriles.

Una vez descrito los antecedentes de estudio, se describen las teorías relacionadas al tema, donde la infraestructura vial, se considera un conjunto de factores integrados de acuerdo con los procedimientos vigentes, sienta componentes propicios para el paso cómodo y seguro de personas, así como vehículos desde el lugar de salida hasta el lugar de llega, con el propósito de lograr

un tráfico suficiente. En el camino, las arterias de carácter rural o urbano con dominios y usos públicos incluidos en sus obras complementarias, calles, se encuentran compuestas por caminos, se encuentran conectados por todos sus elementos para formar la estructura correcta, por tal se deben controlarse los caminos y senderos (BCE, 2016, p.136). Las conexiones rurales, se consideran dominios, para el uso público en la ejecución de obras que son complementarias, tales como las calles que muchas de las veces logran encontrarse abarrotadas, donde debe programarse con la finalidad que puedan controlarse.

En Perú, su clasificación de la infraestructura vial terrestre comprender las autopistas de primera clase, en el caso de una carretera con IMDA mayor a 6000 veh/día, las vías se encuentran separadas por un divisor central con una distancia mínima a 6 m a cada lado del calzado, deben tener al menos 3,6 m y debe tener dispositivos de control de acceso para facilitar el tráfico continuo, en los cuales deben contar con puentes peatonales (Briceño, 2010,p.78). La infraestructura vial, es el conjunto de activos físicos que son distribuidos en un ambiente geográfico que se utilizan para proveer una serie de servicios, que hacen posible el traslado de bienes y humanos (Vásquez y Bendezú, 2018, p.96). En el ámbito geográfico, la infraestructura vial, comprende las autopistas de primera clase, que debería contar con puentes peatonales, con divisor central, con un dimensionamiento establecido.

Para (Correa, 2015, p.12), Las autopistas de segunda clases, son las carreteras con un IMDA entre 4000 y 6000 veh/día, con calzadas divididas por un separador central que puede variar desde 1 m hasta 6 m, cuando esto logre ocurrir, se deberá instalar un sistema para la contención vehicular; a su vez en cada uno de las calzadas, deberá contar con dos o más carriles de 3,60m de ancho como mínimo. Las carreteras de primera clase, es una vía con IMDA entre 2000 y 4000 vehículos/día, se considera con una vía de dos carriles, sus dimensiones deben ser al menos de 3,60 m de ancho, y debe tener intersecciones vehiculares. Las carreteras secundarias se refieren a carreteras con IMDA como mínimo, que logran tener cruces o los denominadas pasos vehiculares. Las carreteras de segunda clase, son aquellas carreteras con IMDA entre 2000 y 4000 vehículos/día. Las carreteras con dos carriles deben tener al menos 3,30 m de ancho y pueden tener intersecciones o vehicularas a nivel de intersección y puentes peatonales (Saenz,

2017, p.42). Las carreteras secundarias, también se deben considerar pasos vehiculares, o también las intersecciones para que se ubiquen los puentes peatonales.

( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45), expresa que el tercer tipo de vía rápida, son vías con IMDA, con menos de 400 vehículos por día, vías de dos carriles, con un ancho mínimo de 3,30m. Los caminos carrozables, son vías de acceso y no han logrado tener las características geométricas básicas de la vía. Usualmente IMDA es menos de 200 vehículos por día. Por otro lado, se encuentra las vías de tercer tipo, que logran ser las más rápidas, que contienen las características geométricas básicas más usuales de cada vía.

El diseño de pavimentos del proyecto, normalmente debe acatar las condiciones del reglamento de carreteras, como son la sección de suelos, pavimentos actuales comprendiendo la memoria descriptivas y de cálculo, planos, resumen de los parámetros de diseño de la estructura del pavimento, para la presentación de la evaluación del laboratorio, los tipos de pavimentos, se encuentran los flexibles; que se trata los convencionales de base granular, de base asfáltica, los full – Depth y los de tratamiento superficial, los pavimentos rígidos, así como los semirrígidos. Para que se dé el diseño de los pavimentos del proyecto, se debe acondicionar el reglamento vigente, que integra la sección de suelos, en los pavimentos actuales ( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45). Para realizar el diseño de los pavimentos, se debe considerar el reglamento oficial de las carreteras, que comprende la evaluación en laboratorio para conocer la estructura del pavimento, así como la memoria de cálculos y los planos.

Los estudios preliminares, nos permiten el reconocimiento del terreno para recolectar información, así como antecedentes para poder definir los diseños y procedimientos del proyecto de construcción, logrando así un diseño más complejo, alcance económico y tiempo de ejecución. La ingeniería básica logran ser ideas básicas del proyecto, logra ser desarrollada por un grupo pequeño de ingenieros, que elaboran planos, especificaciones técnicas y sí logran corresponder a la documentación de la licitación. El estudio socio ambiental, es aquella herramienta que le permite conocer en profundidad a su futuro empleado, por tal el informe socio ambiental. Pre laboral es desarrollado por un asistente que evalúa el medio ambiente que le rodea ( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45).

Antes de realizar una construcción asfáltica, se debería realizar estudios preliminares, que comprenda en evaluar la calidad de terreno, con el fin de establecer los parámetros del proyecto.

Los pavimentos resistentes, logran ser aquellos en los que se emplean la losa de concreto de cemento Portland, que logra ser un componente estructural, que permite aliviar las tensiones en las capas subyacentes, a través de su alta resistencia a la flexión cuando se generan tensiones y deformaciones de tracción de bajo la losa generan su fisuración por fatiga, posterior de un cierto número de repeticiones de carga. El cemento Portland, hace que el pavimento se encuentre más resistente, debido que logra aliviar las tensiones presentados en las capas subyacentes ( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45). Por lo general los pavimentos que son más resistente, emplean concretos realizados de cemento Portland, con la finalidad de evitar deformaciones cuando se realice cierto repeticiones de carga pesada.

La topografía desarrollada en proyecto, considera elementos esenciales conforme a las coordenadas UTM, para dar inicio a los estudios que se desarrolla mediante la red de GPS. El estudio de tráfico, es fundamental para este proyecto, con el fin de indicar el diseño con los distintos parámetros que se van registrando para dicha evaluación; donde sus características se encuentran relacionados a la velocidad, volumen y densidad, así como el total de ruedas los distintos tiempos en el traslado, a su vez existen tres componentes necesarios que conforman el análisis de tráfico (beneficiario, vehículo y la vía). El beneficiario se encuentra relacionado a los peatones; el vehículo, que es el total de vehículos (Espinoza, 2016,párr.2). El análisis del estudio del tráfico, es primordial para que se establezca los parámetros relacionados con la velocidad, volumen y densidad, por lo cual tomando en considera el criterio de los beneficiarios, que vienen a ser los peatones y los vehículos que circulan.

La seguridad vial es la evaluación de las diferentes señales que se presenta el proyecto, analizando los diferentes accidentes, así como la congestión de vehículos en hora punta y las distintas causas para que se analice los diferentes factores que logra tener la seguridad vial ( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45). En el diseño del pavimento, se debe considerar la seguridad vial, es decir estimando las posibles causas que podrían ocasionar uno

de ellos. Por tal una vez establecido todos los factores, en el diseño se debe considerar las señalizaciones y las divisiones de las rutas de doble acceso.

El estudio de mecánica de suelos, es la ciencia que analiza la acción de las fuerzas referentes a los cuerpos y de los suelos. El tipo de suelos, se dividen en dos grupos, que son el suelo que tiene como descomposición física y/o química de las rocas o bien sea de los suelos inorgánicos. La clasificación de los suelos, se refiere a la variedad de suelos; en donde la obtención de muestras de suelos, la cual en el laboratorio es necesario que las muestras estén bien establecidas para establecer el mayor valor referido a los ensayos. La hidrología, es un estudio de las propiedades físicas, químicas y mecánicas del agua continental y marítima, donde su distribución y circulación en la superficie de la Tierra, en el suelo y en la atmósfera ( Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p.45). El diseño de los pavimentos, se debe considerar un estudio previo de suelo, identificando como lo conforman ya sea rocoso o orgánico.

Los drenajes, las cloacas, en ingeniería, suele ser el sistema de tuberías, sumideros o trampas, con sus conexiones, que permite la expulsión de líquidos, por lo general son los pluviales de una población. El metrado se realiza con un proceso ordenado y sistemático de cálculo, para lo cual se requieren planos del proyecto (Camacho, 2017, p.3). Los drenajes son primordiales que se consideren en el diseño de las pavimentaciones, realizando los respectivos metrados, así como el sistema de cálculo.

En la granulometría de suelo, se establece por los diferentes granos, que presenta el suelo y esto se determina mediante la prueba de granulometría para lograr tener los resultados óptimos posterior de ejecutarse la prueba. La Plasticidad de los suelos, donde la descomposición, desarrolla mediante el período líquido el límite plástico y el coeficiente de plasticidad del suelo, mediante diferentes demostraciones que se desarrolla en laboratorio. La compactación, logra ser el mejoramiento convencional de su funcionamiento, mediante distintos materiales que se logran presentar para lograr determinar el mejoramiento de suelo. La fórmula polinómica, es aquella representación matemática de la estructura de costos de un presupuesto (CAPECO, 2018,p.5). La granulometría del suelo, es considerado el proceso de tamizado, de suma importancia dentro del campo de la

ingeniería civil ya que nos brinda una información más clara de los atributos del suelo, así como su composición, y su aplicación para un proyecto.

Una correcta compactación, permite la mejora convencional de su funcionamiento, haciendo uso diferentes materiales que se presentan para lograr el determinado mejoramiento de suelo

El análisis de precios unitarios, es un modelo matemático que adelanta el resultados, que se expresa en moneda, de una situación que se encuentra relacionada con una actividad que se encuentra sometida a estudio, por lo tal es una actividad dentro del costo de la obras, debido que la obra debería contar con diferentes presupuestos (Camacho, 2017, p.3). Es de suma importancia, que se analice los costos relacionados, a los productos que intervienen en todo tipo de construcción, por tal motivo se realiza una estimación y se programa los tiempos de entrega.

El estudio hidrológico, se desarrolla mediante estudios, para que se genere el diseño hidráulico mediante estas construcciones de drenaje, que conocen los diferentes conductos de las precipitaciones, de acuerdo a las investigaciones pluviométricos, establecidos de acuerdo los parámetros del RNE. Dicho análisis de impacto ambiental, conforme la normatividad se encuentra la evaluación de impresión ambientales rectos e indirectos, así como mitigación en los diferentes proyectos. La transitabilidad, se refiere a la movilización del sistema vehicular, al servicio de la humanidad, debido a las épocas, al trasladarse de un sitio a otro en los diferentes lugares (IIRSA, 2019, parr.4).

También, (Camacho, 2017, p.3) menciona que la transitabilidad, se logran constituir por componentes físicos que tienen una interrelación de forma sensata y bajo estricto cumplimiento de algunas especificaciones técnicas de diseño y constructivo, otorgando condiciones seguras, que sean cómodas para la movilización de la población que usan esta vía. En el desarrollo económico del país resulta importante, debido al eficiente servicio que nos brinda para trasladarnos de un lugar a otro de forma segura, rápida y efectiva, además el constante desarrollo de la tecnología de materiales, ha sido resultantes de la mejora de la construcción, generando autopistas de mayor dimensión, potenciando el desarrollo económico, manteniendo al país en un sitio expectante con respecto a los vecinos exportando alimentos que se producen en nuestra nación. A nivel global una adecuada

transitabilidad, permite el desarrollo económico del país, debido que logra ser primordial para que se logre un eficiente servicio en el traslado de un punto a otro.

Según, (Conesa, 2010, p.36) manifiesta que la infraestructura vial urbana mejora la transitabilidad de los vehículos, las personas y las carreteras cercanas. Es una infraestructura vial que está separada por un pasillo central, que conduce el tráfico en dos direcciones; triturado, por lo general solo permite vehículos en una dirección que conduzca libre y lógicamente determinado; las calles permiten que los vehiculos viajen en ambas direcciones, mientras que el adelantamiento permite que los vehículos y las personas viajen, es decir, tramos más cortos. Para que una infraestructura vial mejore la transitabilidad de los vehículos, debería contar con un pasillo central, que permia direccionar el tráfico en dos direcciones.

También, (Conesa, 2010, p.36) nos dice que el mantenimiento vial, consiste en actividades planificadas y ejecutadas con el propósito de mantener el camino en sus mejores condiciones y tomar medidas preventivas para controlar los fondos utilizados para proyectos de restauración, mejorando así las otras relacionadas y complementarias. Para realizar el mantenimiento de las carreteras, se debe considerar el tipo de pavimento que se encuentra y con qué fines se emplea dicha conexión.

En varios de tipos de mantenimiento de carreteras, se requieren una serie de actividades necesarias para mantener diferentes tipos de carreteras, estas actividades pueden ser regulares o rutinarias. El propósito del mantenimiento de rutina es prevenir y retener continuamente los elementos que componen la carretera. El mantenimiento regular se refiere al mantenimiento que se lleva a cabo dentro de un periodo planificado de un año o más. Su propósito es restaurar verdaderamente la condición física, debido al deterioro en el uso, las carreteras deben mantenerse para evitar defectos (Conesa, 2010, p.36). El propósito del mantenimiento de las carreteras, es para que se evite cualquier defecto que se presente en lapsus del tiempo.

El pavimento flexible, se trata de la superficie, la base y el hormigón asfáltico construido sobre el pavimento compactado. La capa superficial está construida de una combinación de asfalto caliente (HMA), llamada concreto asfáltico. La capa base tiene la posibilidad de ser granular o estabilizada con asfalto, cemento portland u otros aditivos estabilizantes, con la sub base es granular (Conesa, 2010,

p.36). El pavimento flexible, contiene una capa, siendo posibilidad de ser granular o encontrarse estabilizada con asfáltico.

Con el método AASHTO 93, se basa en los resultados de una extensa prueba de carretera de la AASHTO realizada por Ottawa, que menciona que la ecuación original debería desarrollarse con éxito bajo ciertas condiciones climáticas y materiales de pavimentación específicos, con suelos de sub – rasante (Conesa, 2010, p.36). La metodología ASHTO, es empleada para ejecutar obras, bajo condiciones climáticas, con suelos de sub rasante.



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

- Según el objetivo perseguido, la investigación aplicada se debe a que el conocimiento adquirido a través de la indagación puede solucionar problemas específicos (Fernández, Hernández y Baptista, 2014, p.49).
- De acuerdo a la técnica de contrastación; la investigación es descriptiva, debido que se detalla, examina y deduce la postura de las variables sin alterarlas (Fernández, Hernández y Baptista, 2014, p.25).
- De acuerdo al régimen de investigación; la investigación es libre, debido que el tema de la investigación fue escogido por los investigadores (Fernández, Hernández y Baptista, 2014, p.176).

##### Diseño de investigación

- Es no experimental, donde los investigadores validan las características de las variables y observan sin alterar ni manipular los resultados obtenidos (Fernández, Hernández y Baptista, 2014, p.48).



Dónde M= Ubicación del proyecto; O= Información recogida para el desarrollo del proyecto

#### 3.2. Variables, operacionalización

- **Variable independiente.** Diseño de infraestructura vial

##### Definición conceptual

Forma el soporte de la carretera y todas las estructuras que componen carretera y sus senderos (MTC, 2006, p.3)

##### Definición operacional

Para elaborar el diseño de la infraestructura vial, se realizará el estudio preliminar, los estudios de ingeniería básica de obras viales, los diseños, además la evaluación del estudio socio ambiental y la estimación de los costó y presupuesto del proyecto. Se empleará el Manual de Carreteras DG-2018, la guía de Diseño del AASHTO y la norma E. 060 de Concreto Armado.

- **Variable dependiente.** Transitabilidad vehicular.

#### **Definición conceptual**

El nivel de servicio de la infraestructura vial puede garantizar que este estado permita el tráfico normal de vehículos dentro de cierto periodo de tiempo (MTC, 2018, p.22)

#### **Definición operacional**

La transitabilidad vehicular se mide mediante el nivel de servicio vehicular, el cual se determinará a través de la capacidad de la vía.

Tabla de operacionalización (Ver Tabla 3)

### **3.3. Población, muestra**

En la investigación, se considerará como población y muestra el tramo de influencia de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Tabla 1.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación	Ficha de Observación
Análisis de documentos	-Manual -Guía -Norma
Procesamiento de muestras	Formatos de laboratorio
Procesamiento de datos	Programas computacionales

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5. Procedimientos**

En la investigación se pretenderá alcanzar los objetivos, haciendo uso del método científico que consiste en un trabajo de campo que servirá para la recolección de datos y muestras que luego serán ensayadas en el laboratorio. Por tal se seguirá con el siguiente procedimiento:

Primero se realiza el estudio preliminar, los estudios de ingeniería básica, los diseños, el estudio socio ambiental, y el nivel de servicio vehicular.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

En la investigación, para efectos de diferentes estudios preliminares, nos permitirán realizar una aproximación a la zona de labores para desarrollar su diseño respectivo, en base de la Normativas Técnicas (D.G. – 2018, MTC, AASHTO 93), además programas Excel, Ms Project, Autocad 2019, Civil 3D 2019 y S10.

### **3.7. Aspectos éticos**

Según la Ley N° 30220 – la Ley Universitaria, Decreto legislativa N° 822 y su modificación de la Ley 30276 – Ley sobre el Derecho de Autor:

Ética de recolección de datos: Tareas de campo y las de gabinete.

Ética de la publicación, se refiere a un estudio confiable y válida, como se refiere a la revisión de documentos y aplicación.

Ética de la aplicación: Logran generar beneficio social, económica y ambiental, que procederá del visto bueno y la autorización de los órganos locales, según lo remarca la Ley N° 302200 en el año 2014.

Ética profesional del ingeniero Civil, logra ser persistente disciplina para el profesionalismo que es basado en la moral en su trabajo para perfeccionarse sin perjudicar a la sociedad o al medio ambiente, es decir no valiéndose de otro ser humano para que se logre sus fines y debería ser consciente de las percusiones que pueda traer su labor a la sociedad.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Estudio preliminar**

Se identificó un ancho de calzada 6.6 m en algunas partes de la carretera encontrándose 3 alcantarillas en un estado intermedio, no cuenta con obras de drenaje, la vía existente se encuentra muy deteriorada afectando a la población y transportistas.

### **4.2. Estudios de ingeniería básica**

#### **4.2.1. Estudio de tráfico**

El conteo vehicular se realizó, en un período de siete días consecutivos y durante las 24 horas del día, desde el lunes 19 de abril hasta el domingo 25 de abril del 2021.

**Tabla 2.** *Pueblo Nuevo: Resultados de estudio de tráfico, mayo2021.*

IMDS	260
IMDA	273
IMDA GENERADO	425

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.2.2. Estudio de topografía**

Se utilizó el equipo de estación total, en el levantamiento topográfico, habiéndose encontrado 1550 puntos topográficos y estableciendo 5 Puntos de control horizontal denominados BM ubicados en el área del proyecto. Cuenta con suaves pendientes. Siendo de un tipo de terreno plano o Tipo I.

### 4.2.3. Estudio de mecánica de suelos

De las 13 calicatas extraídas, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 3.** Pueblo Nuevo: Resultados del estudio de mecánica de suelos, mayo 2021.

CALICATA	PROGRESIVA	CLASIFICACIÓN		MÁXIMA DENSIDAD SECA	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD
		SUCS	AASHTO		
C-1	Km 0+000	CL	A-6 (10)	1.79 gr/cm <sup>3</sup>	14.33 %
C-2	Km 0+500	CL	A-6 (10)	1.77 gr/cm <sup>3</sup>	15.09 %
C-3	Km 1+000	CL	A-6 (10)	1.77 gr/cm <sup>3</sup>	14.81 %
C-4	Km 1+500	SC	A-2-4(2)	1.91 gr/cm <sup>3</sup>	12.02 %
C-5	Km 2+000	SC	A-4(1)	1.93 gr/cm <sup>3</sup>	11.10 %
C-6	Km 2+500	SC	A-4(3)	1.92 gr/cm <sup>3</sup>	11.83 %
C-7	Km 3+000	SM-SC	A-2-4(0)	1.86 gr/cm <sup>3</sup>	13.02 %
C-8	Km 3+500	SC	A-4(2)	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	13.06 %
C-9	Km 4+000	SC	A-4(2)	1.93 gr/cm <sup>3</sup>	11.91 %
C-10	Km 4+500	SC	A-4(1)	1.91 gr/cm <sup>3</sup>	12.06 %
C-11	Km 5+000	SM-SC	A-2-4(0)	1.88 gr/cm <sup>3</sup>	13.09 %
C-12	Km 5+500	CL	A-6 (11)	1.79 gr/cm <sup>3</sup>	14.81 %
C-13	Km 5+974	CL	A-6 (10)	1.78 gr/cm <sup>3</sup>	14.55 %

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4.** Pueblo Nuevo: Resultados de resistencia al esfuerzo cortante del suelo, según el ensayo de CBR por tramos, mayo 2021.

PROGRESIVA	C.B.R 95%
Km 0+000 al Km 1+000	8.07%
Km 1+500 al Km 2+500	13.50%
Km 3+000	10.85%
Km 3+500 al Km 4+500	13.77%
Km 5+000	11.34%
Km 5+500 al Km 5+974	7.42%

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Estudio de hidrología e hidráulica

Se tomó la estación meteorológica de Lambayeque, tomando un registro de 28 años, obteniendo las precipitaciones máximas anuales precipitaciones máximas en

24 horas. Se efectuó el análisis de frecuencia, obteniendo un mejor ajuste al modelo de Gumbel.

**Tabla 5.** Pueblo Nuevo: Resultados del estudio de hidrología e hidráulica, mayo 2021.

OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	INTENSIDAD	TIEMPO DE CONCENTRACION	CAUDAL
Alcantarilla 1	Km 1 + 970	33.00 mm/h	36.13 min	3.90 m <sup>3</sup> /s
Alcantarilla 2	Km 2 + 427	28.50 mm/h	41.48 min	2.69 m <sup>3</sup> /s
Alcantarilla 3	Km 3 + 162	24.50 mm/h	51.80 min	2.18 m <sup>3</sup> /s
Cuneta derecha	Km 1 + 5974	5.00 mm/h	184.01 min	0.17 m <sup>3</sup> /s
Cuneta izquierda	Km 1 + 5974	5.00 mm/h	184.01 min	0.10 m <sup>3</sup> /s

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Diseños

##### 4.4.1. Diseño Geométrico

Se obtuvo una carretera de tercera clase con velocidades de diseño de 30 km./h, 50 km./h y 80 km./h, con curvas de 30 m, 85 m y 230 m de radio, con curvas en planta con una longitud de tangente de 1336, con una distancia de visibilidad de parada de 130 m, una distancia de visibilidad de adelantamiento de 540 m, la carretera consta de 2 carriles, con un ancho de carril de 3.30 m, un bombeo de 2% y un ancho de berma de 1.20 m, con un bombeo de 4%.

##### 4.4.2. Diseño de pavimento

Para el diseño de pavimento flexible se realizó por tramos de la siguiente manera:

**Tabla 6.** Pueblo Nuevo: Resultados del diseño de pavimento, mayo 2021.

TRAMO	CARPETA (cm)	BASE (cm)	SUB BASE (cm)
Km 0+000 al 1+000	5	20	20
Km 1+500 al 2+500	5	15	15
Km 3+000	5	15	20
Km 3+500 al 4+500	5	15	15
Km 5+00	5	15	20
Km 5+500 al 5+974	5	20	20

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.3. Diseño de estructuras

Se diseñaron cunetas y 3 alcantarillas de concreto armado, con una sección tipo cajón.

**Tabla 7.** Pueblo Nuevo: Resultados del diseño de estructuras, mayo 2021.

PROGRESIVA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	F'C CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )
Alcantarilla Km 1+970	1.8	1.7	10	280
Alcantarilla Km 2+427	1.7	1.6	10	280
Alcantarilla Km 3+162	1.5	1.5	10	280
Cuneta izquierda	0.48	0.41	5974	210
Cuneta derecha	0.58	0.46	5974	210

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4. Seguridad y señalización

Se diseñaron 10 señales reglamentarias, 2 señales informativas y 12 señales preventivas, ubicándose en ambos sentidos.

#### 4.5. Estudio socio ambiental

##### 4.5.1. Estudio de impacto ambiental

Se utilizó la matriz de Leopold obteniendo un impacto de -90, por lo tanto, dicho proyecto es viable, ya que dicho valor absoluto es menor a -120.

#### 4.6. Costo y presupuesto

##### 4.6.1. Fórmula polinómica

$$K=0.105*(Jr / Jo) + 0.209*(Ar / Ao) + 0.221*(Mer / Meo) + 0.089*(MNr / Mno) + 0.150*(Agr / Ago) + 0.226*(GGUr / GGUo)$$

##### 4.6.2. Cronograma

El proyecto tendrá una duración de 153 días calendario.

##### 4.6.3. Presupuesto

Se obtuvo un presupuesto de S/15,319,154.03 soles

#### 4.7. Nivel de servicio vehicular

Se determinó el nivel de servicio vehicular de un nivel A, ya que se logrará obtener un libre flujo vehicular, habiéndose diseñado conforme indica el manual DG-2018.

## V. DISCUSIÓN

En el estudio preliminar, Rosales y Soledispa nos dice que debemos tener en cuenta las características del área de estudio, estando de acuerdo lo que indica, identificando que la zona de estudio se encuentra en mal estado, encontrándose alcantarillas en un estado intermedio siendo esto una dificultad para una buena transitabilidad.

En los estudios básicos, el estudio de tráfico se realizó en un periodo de una semana, así como Espíritu y Sandoval, obteniendo un incremento de 7 veh/día en una proyección a 10 años, teniendo en mi estudio un incremento de 165 veh/día en una proyección de 20 años.

El estudio topográfico para Espinoza, considera elementos esenciales a las coordenadas UTM y para poder dar inicio se desarrolla mediante GPS, estando de acuerdo, ya que para el levantamiento topográfico empleamos esos elementos y ubicando BM'S teniendo como referencias rocas fijas.

Albino y Cisneros nos relatan que se debe desarrollar la mecánica de suelos para poder obtener datos específicos del suelo ellos obtuvieron CBR de 27.23% y 27.87%, pienso que en ese caso se debió sacar un promedio para que resulte más favorable, en esta investigación se tomaron 6 valores ya que debido al tipo de suelo se vio más conveniente trabajar por tramos.

En cuanto al estudio hidrológico e hidráulico, IIRSA indica que se desarrolla mediante las precipitaciones de acuerdo a las investigaciones pluviométricas, esto es de mucha importancia ya que vamos a poder obtener nuestras precipitaciones máximas en 24 horas, obtenidas del SENAMHI y lograr obtener nuestros caudales.

Alvarado y Martínez nos narran que para la elaboración del diseño geométrico se debe clasificar la carretera teniendo en cuenta los parámetros geométricos del proyecto, ante eso concuerdo con su opción ya que teniendo en cuenta esos criterios se establecieron radios mínimos de curvas horizontales y velocidades de diseño, distancia de visibilidad de parada y distancia de visibilidad de adelantamiento, ancho de calzada, bombeo y clasificación de la vía.



Sarmiento y Arias, dice que para el diseño de pavimentos se debe tener en cuenta los requerimientos adecuados y emplear las normativas, estoy de acuerdo, ya que para lograr un buen diseño debemos tener en cuenta todos los criterios de nos indica el Manual de Diseño de Pavimentos, habiendo empleado el método AASHTO 93 y las normativas.

Aybar, diseñó un pontón peatonal empleando el método LRFD para que se logre el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal, en mi caso diseñé alcantarillas y cunetas empleando la fórmula de Manning, debiéndose diseñar dependiendo a las necesidades del área de estudio.

Al realizar el diseño de seguridad vial y señalización se tomó en consideración lo establecido por el MTC, ya que nos indica que debemos analizar los diferentes tipos de accidentes que se puedan dar.

Por otro lado, del estudio socio ambiental, el cual a través del Estudio de Impacto Ambiental contempla los impactos ambientales negativos. Al realizar el Estudio de Impacto Ambiental utilizando la matriz de Leopold se obtuvo un impacto ambiental de -90.

Para costos y presupuestos Camacho dice que se debe realizar los metrados con un proceso ordenado y un cálculo sistemático ya que de eso dependerá nuestro presupuesto. Para esto se realizaron los metrados correctamente, asimismo las cotizaciones para cada uno los insumos y recursos, teniendo en cuenta los rendimientos y para cada partida el análisis de precios unitarios empleando programas como el S10 y Project.

En cuanto al nivel de servicio vehicular por medio del estudio de tráfico se determina la capacidad de la vía.

## **VI. CONCLUSIONES**

Después de haber realizado el estudio preliminar de la vía, se concluyó que carretera no cuenta con las condiciones óptimas para un tránsito vehicular adecuado, mediante este estudio se logrará dar inicio a la investigación para realizar el Diseño de la infraestructura vial.

De los estudios básicos se determinó la clasificación de la carretera, en cuanto al tráfico se obtuvo 425 veh/día a un periodo de 20 años, de los estudios de suelos se determinaron 5 CBR'S diferentes, y del estudio hidrológico e hidráulico se calcularon los caudales mediante el método racional.

Con el diseño geométrico se logró ampliar el ancho de la calzada de acuerdo a norma, en este caso será un ancho de 6.60 m, lo que corresponde al pavimento se diseñó con los CBR'S obtenidos por tramos. Asimismo, se diseñaron obras de arte, en cuanto a la seguridad vial y señalización se consideraron señalizaciones preventivas, informativas y reglamentarias.

Del estudio socio ambiental se concluyó que es viable, habiendo obtenido un valor de -90 mediante la matriz de Leopold indicando estoy que los impactos son permisibles y considerando un plan de mitigación.

El costo y presupuesto de la obra fue de S/15,319,154.03 soles, ejecutándose en 153 días calendario.

Para el Nivel de servicio vehicular, al haberse considerado todos los criterios se determinó por un nivel A, lo cual permite un flujo de tránsito libre.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar el estudio preliminar, ya nos que permitirá reconocer la zona de estudio.

Para los estudios de ingeniería básica, con respecto a los ensayos de laboratorio se debe respetar los datos obtenidos y verificar que los equipos estén calibrados

Se recomienda para el diseño geométrico, diseño de obras de arte y drenaje, diseño de pavimentos, diseño de seguridad vial y señalización, considerar las normas y especificaciones técnicas establecidos en el manual de carreteras 2018.

Para el estudio socio ambiental, se recomienda realizar un plan de mitigación y elaborar la matriz de Leopold que nos ayudara a determinar si el proyecto es viable.

Para los costos y presupuestos se recomienda realizar cotizaciones actualizadas de acuerdo a zona, ya que los precios pueden variar según la zona.

Se recomienda para el nivel de servicio vehicular identificar la cantidad de vehículos a una determinada proyección, para lograr obtener un buen servicio vehicular.

## REFERENCIAS

**Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2014, p.45.** Manual de carreteras - suelos, geología, geotécnica y pavimentos. Lima, Perú. [Online] 2014, p.45. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/p\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/p_recientes/4515.pdf).

**Ademar, et al. 2020.** Towards a distributed and infrastructure-less vehicular traffic management system. Computer Communications. [Online] 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014036641930218X>.

**Aiga and Satoshi. 2020.** Anticipating vehicle traffic increase on improved inter-urban roads: evidence from three decades of transport projects in developing regions. [Online] 2020. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01441647.2020.1841329>.

**Albino and Cisneros. 2017.** Evaluación de la transitabilidad y propuesta del diseño estructural del pavimento en las calles 5 y 9 del Centro Poblado Alto Trujillo – Trujillo – La Libertad. Universidad Privada Antenor Orrego. [Online] 2017. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3558/1/RE\\_ING.CIVIL\\_YOSHIRO\\_ALBINO\\_GERSON.CISNEROS\\_TRANSITABILIDAD.VIAL\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3558/1/RE_ING.CIVIL_YOSHIRO_ALBINO_GERSON.CISNEROS_TRANSITABILIDAD.VIAL_DATOS.PDF).

**Aybar. 2019.** Diseño de pontón peatonal empleando el método LRFD para que se logre el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatón, Andahuaylas - Apurímac. Universidad Nacional Federico Villareal. [Online] 2019. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3590>.

**BCE. 2016, p.136.** Distribución de ingresos: Capítulo 22. Ecuador:BCE. [Online] 2016, p.136.

**Briceño. 2010,p.78.** La educación y su efecto en la formación de capital humano, para el desarrollo económico de los país. [Online] 2010,p.78.

**Calán and González. 2017, p.69.** Incidencia del trazado geométrico en sitios críticos de accidentalidad corredor permitral de oriente de Bogotá vías los patios - Guasca, Salitre - Sopó. [Online] 2017, p.69. <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/9129>.

**Camacho. 2017, p.3.** Estudio definitivo de la carretera CP. Insculas - CP. El Faique, Olmos. [Online] 2017, p.3. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1078>.

**CAPECO. 2018,p.5.** Estudio del mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y el Callao. [Online] 2018,p.5.

**Cerrón, et al. 2020.** Mejora de la infraestructura vial para reducir impactos sociales en la Av. Las Torres – Arco Jicamarca Anexo 8 Lurigancho, 2019. Universidad San Ignacio de Loyola. [Online] 2020. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9921>.

**Changxi, Aobo and Hongxing. 2020.** Developing a Coordinated Signal Control System for Urban Ring Road Under the Vehicle-Infrastructure Connected Environment. Journals & Magazines. [Online] 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8463460>.

**Conesa. 2010, p.36.** Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, España: Mundi - Prensa. [Online] 2010, p.36.

<http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>.

**Correa. 2015, p.12.** Problemas de la movilidad urbana. Estrategia y medidas para su mitigación. Informe de la comisión asesora presidencial pro movilidad urbana. Chile. [Online] 2015, p.12. <https://mtt.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/InformePromovilidad.pdf>.

**Espinoza. 2016,párr.2.** Evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos. Universidad Católica los ángeles de Chimbote. [Online] 2016,párr.2.

**Espíritu and Sandoval. 2019.** Diseño de la trocha carrozable del centro poblado culebreros – Pueblo Nuevo de Maray, Santa Catalina de Mossa, Morropón, Piura, 2016. [Online] 2019. [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2148/1/TL\\_EspirituBulnesGilbert\\_SandovalDamiandeyvis.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2148/1/TL_EspirituBulnesGilbert_SandovalDamiandeyvis.pdf).

**Fernández, Hernández and Baptista. 2014.** Metodología de la investigación. Sexta edición. Mc Graw Hill. [Online] 2014. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.

**Flores. 2016.** Diseño de una infraestructura vial urbano para mejorar la transitabilidad en Villa Nuestra Perpetuo Socorro, Puerto Eten, Lambayeque, 2016. Universidad César Vallejo. [Online] 2016. [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25947/Flores\\_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25947/Flores_CJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**Garrido, Alonso, Riveros , Ricardo and Quijada, Sergio. 2017.** Diseño de alternativa vial, con enfoque al fomento productivo, Comuna de Santa Bárbara. Universidad del Bio - Bio. [Online] 2017. [http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/3150/3/Contreras\\_Toledo\\_Pablo\\_Andres.pdf](http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/3150/3/Contreras_Toledo_Pablo_Andres.pdf).

**Hernández, Fernandez and Baptista. 2014.** Metodología de la investigación científica. Mc Drill. [Online] 2014. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

**IIRSA. 2019, parr.4.** Carreteras en la selva significan su destrucción. [Online] 2019, parr.4. <https://www.salvalaselva.org/temas/infraestructuras/carreteras>.

**Jiménez. 2018,p.34.** TRansporte y movilidad, claves para la sostenibilidad. Universidad Complutense de Madrid (UCM) y Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). [Online] 2018,p.34.

**López, María Julieta. 2019, pág. 41.** Las calles latinoamericanas. Teoría e intervención. *Bitácora Urbano Territorial*. [Online] 2019, pág. 41. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/69618/pdf>.

**Mejía and Oviedo. 2019.** Diseño de pavimento flexible para la vía Miraflores – Guadalupe Departamento del Huilla del KM 0+660 al km 1+110. Universidad Cooperativa de Colombia. [Online] 2019.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/19853/1/2020\\_MejiayOviedo\\_Dise%c3%b1o\\_de\\_pavimento.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/19853/1/2020_MejiayOviedo_Dise%c3%b1o_de_pavimento.pdf).

**Mian, et al. 2019.** A smart integrated environment for vehicular traffic simulation. International Journal of Communication Systems. [Online] 2019. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dac.4029>.

**Mori. 2018.** Visión de desarrollo de la infraestructura vial. [Online] 2018.

**MTC. 2018, p.22.** Glosario de términos. [Online] 2018, p.22. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_4032.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf).

—. **2006, p.3.** Ministerio de transportes y comunicaciones. [Online] 2006, p.3. <http://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>.

**Ortiz and Tocto. 2019.** Modelo de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, Canoas de Punta Sal, Contralmirante Villar de la región de Tumbes. Universidad César Vallejo. [Online] 2019. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:w5viWfci88Oj:repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz\\_MADM-Tocto\\_REG.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:w5viWfci88Oj:repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe).

**Pucher and Buehler. 2016.** Safer Cycling Through Improved Infrastructure. Science & Tools for the public health profes. [Online] 2016. <https://ajph.aphapublications.org/doi/full/10.2105/AJPH.2016.303507>.

**Reyes. 2017, p.25.** Ingeniería de pavimentos (3ra ed). Bogotá - Colombia: Agora Editores. [Online] 2017, p.25.

**Rivas, Sierra y. 2016, p.19.** APLICACIÓN Y COMPARACION DE LAS DIFERENTES METODOLOGIAS DE DIAGNOSTICO PARA LA CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO PR 00+000-PR 01+020 DE LA VIA AL LLANO (DG 78 BIS SUR - CALLE 84 SUR) EN LA UPZ YOMAZA. [Online] 2016, p.19. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13987/4/TRABAJO%20DE%20GRADO%20VIZIR%20Y%20PCI%202016%20.pdf>.

**Saenz. 2017, p.42.** Solo el 12.3% de las vías de brasil se encuentran pavimentadas. [Online] 2017, p.42. <http://www.carreteras-pa.com/noticias/solo-123-las-vias-brasil-estan-pavimentadas/>.

**Sistedes. 2016, p.2.** Casos de Estudio sobre temas éticos en Ingeniería y Desarrollo de Software. Sistedes. [Online] 2016, p.2. <https://www.sistedes.es/files/CasosEstudioCodigoEtico.pdf>.

**Torrco. 2019,párr.7.** Trujillo: pistas perjudican transporte vehicular. [Online] 2019,párr.7. <https://larepublica.pe/reportero-ciudadano/1382497-yodenuncio-veredas-perjudican-transporte-trujillo/>.

**Unidas, Naciones. 2016, p.54.** Congestión de transito: El problema y como enfrentarlo. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas. [Online] 2016, p.54.

**Vásquez, Arturo and Bendezú Medina, Luis. 2018.** Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú. Lima: Ediciones Nova prin S.A.C. [Online] 2018.

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente. Diseño de Infraestructura vial	Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos (MTC, 2006, p.3)	Para elaborar el diseño de la infraestructura vial, se realizará el estudio preliminar, los estudios de ingeniería básica de obras viales, los diseños, además la evaluación del estudio socio ambiental y la estimación de los costo y presupuesto del proyecto. Se empleará el Manual de Carreteras DG-2018, la guía de Diseño del AASHTO y la norma E. 060 de Concreto Armado.	Estudio preliminar	Características de la vía actual	Razón
			Estudios de ingeniería básica	Tráfico (veh/día)	Razón
				Topografía (m, km, %)	Razón
				Estudio de mecánica de suelos (unid)	Razón
				Hidrología e hidráulica (mm, m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> /s, ha)	Razón
			Diseños	Diseño geométrico de la carretera (veh/día, km/h, m, km,%)	Razón
				Diseño del pavimento (m)	Razón
				Drenaje (m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> /s, %)	Razón
				Estructuras (m)	Razón
				Seguridad vial y señalización	Razón
			Estudio socio ambiental	Estudio de impacto ambiental	Razón
			Costo y presupuesto	Metrado (m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , und, glob,kg )	Razón
				Análisis de precios unitarios (und)	Razón
				Fórmula polinómica (%)	Razón
				Cronograma (día, semana, mes)	Razón
Presupuesto (s/)	Razón				

Fuente: Elaboración propia.



Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable dependiente. Transitabilidad vehicular	Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo (MTC, 2018, p.22)	La transitabilidad vehicular se mide mediante el nivel de servicio vehicular, el cual se determinará a través de la capacidad de la vía.	Nivel de servicio vehicular	Capacidad de la vía	Razón

Fuente: Elaboración propia.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **Informe de estudio preliminar**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe

## Anexo 2: Estudio preliminar

### I. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA ACTUAL

#### 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe.

#### 1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Región geográfica: Costa

Región política: Lambayeque

Provincia: Ferreñafe

Distrito: Pueblo Nuevo

#### 1.3. ACCESO A LA ZONA

**Tabla 9.** Pueblo Nuevo: Acceso a la zona, según tipo de vía, distancia, velocidad promedio y tiempo, marzo 2021.

Tramo	Tipo de vía	Distancia (km)	Velocidad Promedio (km/h)	Tiempo (hora)
Chiclayo– Pueblo Nuevo	Asfaltada	21.300	38.00	00:34:00
Pueblo Nuevo-La Huamantanga	Tocha	5.974	25.00	00:25:00

Fuente: Elaboración propia.

#### 1.4. SUPERFICIE TOTAL

##### Área

59,974.000 m<sup>2</sup>

##### Longitud

5,974.000 m

## **Linderos**

Por el Norte: Carretera Ferreñafe, Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe.

Por el Sur: viviendas rurales, viviendas urbanas pertenecientes al centro poblado La Huamantanga y lotes.

Por el Este: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos y lotes.

Por el Oeste: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos.

## **1.5. ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VÍA EXISTENTE**

### **Topografía del terreno**

#### **Coordenadas UTM de referencia**

Datum: WGS 84

Proyección: UTM

Sistema de Coordenadas: UTM-WGS 84 Datum, Zone 17 South,

Meter; Cent. Meridian 81d W.

Zona UTM: 17

Cuadrícula: M

Carta Nacional: Ferreñafe (14-c), Chiclayo (14-d)

### **Reconocimiento del terreno a proyectarse la infraestructura vial**

Coordenada UTM inicial: 627330.01; 9265275.932; 30.685

Coordenada UTM final: 628818.6793; 9264676.481; 30.21

Total, de Kilómetros: 5+974 Km

## **1.6. DESCRIPCIÓN DE LA VÍA ACTUAL**

### **Cruces de centro poblado**

La trocha carrozable cruza por lotizaciones y cultivos.

### **Obras de arte y drenaje**

En el trayecto de la trocha carrozable se han encontrado obras de arte: 3 alcantarillas tipo cajón, en estado intermedio de operación.

### **Redes eléctricas**

El cableado de las redes eléctricas es llevado a través de postes de concreto armado al costado de la trocha carrozable en evaluación.

### **Redes de alcantarillado**

Por ser zonas rurales no se han encontrado redes de alcantarillados con conexión domiciliarias que pasen por la trocha carrozable.

### **Plantel telefónico aéreo o subterráneo**

No existe la presencia de redes de telefonía aérea ni subterránea.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **Informe de estudio de tráfico**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974Pueblo

Nuevo, Ferreñafe



## Anexo 3: Estudio de tráfico

### I. GENERALIDADES

#### 1.1. UBICACIÓN

El área de estudio de tráfico de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, se ubica geográficamente en la región de Lambayeque, provincia de Ferreñafe, distrito de Pueblo Nuevo, conecta el centro poblado La Huamantanga.



Figura 1. Pueblo Nuevo: Ubicación del Proyecto, 2021

#### 1.2. OBJETIVOS

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, conocer las características del volumen diario de los vehículos que transitan por la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974.

Objetivos específicos:

- Realizar el conteo y clasificación vehicular para determinar el Índice Medio Diario (IMD)
- Determinar la capacidad actual y futura de la carretera.
- Estimar el tráfico que generará el proyecto.

### **1.3. ALCANCE DEL TRABAJO**

Consta de tres partes:

#### **1.3.1 PLANIFICACIÓN**

Se realiza el reconocimiento de la carretera, para establecer la ubicación de las estaciones de conteo. Asimismo, preparación de los insumos para el desarrollo de las actividades de la zona de estudio.

Los conteos volumétricos y la clasificación por el tipo de vehículo, se realizan durante 7 días en cada tramo, utilizando los formatos dispuestos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con la clasificación del Reglamento Nacional Vehicular Vigente.

#### **1.3.2 ETAPA DE CAMPO**

Realización de conteo vehicular.

#### **1.3.3 ETAPA DE GABINETE**

- Se explica la metodología empleada.
- Se lleva a cabo la revisión de los datos de campo.
- Se selecciona el Factor de corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones del MTC o en los peajes cercanos.
- Se realiza el cálculo del IMDA.

Se hacen tablas y gráficos de las variaciones diarias y horarias, y clasificación vehicular del IMDA, para cada estación y un cuadro de resultados por tipo de vehículo.



## **II. ESTUDIO VOLUMÉTRICO**

El estudio volumétrico contiene la determinación de las características actuales del tráfico, las cuales varían a lo largo de la carretera, para esto se realiza la ubicación de las estaciones de conteo, considerando los tramos en que las variaciones de volumen y composición del tráfico sean significativas.

### **2.1. ESTACIONES DE CONTEO**

Se estableció una estación de conteo, ubicada en el Km 3+100, en los tramos en que las variaciones de volumen y composición del tráfico sean significativas.

### **2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONTEO**

Las características básicas del conteo vehicular fueron las siguientes:

- a. El conteo se realizó durante 7 días en la estación, las 24 horas del día, para poder identificar claramente el comportamiento del flujo vehicular durante día y noche. Los conteos fueron cerrados cada hora, con el propósito de evaluar posibles intensidades de flujo extraordinarios.
- b. La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:
  - Auto
  - Station Wagon
  - Pick up
  - Panel
  - Camioneta rural
  - Micro
  - Bus
  - Camión
  - Semi trayler
  - Trayler

## **2.3. METODOLOGÍA DEL CONTEO**

En el desarrollo del estudio de tráfico, comprenden tres etapas:

### **2.3.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO (TRÁFICO)**

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes diferentes: referenciales y directas.

Las fuentes referenciales existentes a nivel oficial, son referidas respecto a la información del IMD y factores de correlación existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las fuentes directas son la recopilación de la información en campo a través del conteo vehicular. Esta labor exige una etapa previa de trabajo en gabinete, además del reconocimiento de la carretera para identificar las estaciones de conteo y finalmente realizar el trabajo de campo.

El trabajo de campo, consistió en la aplicación de los formatos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el conteo de tráfico para el levantamiento de la información necesaria.

El conteo se realizó en la estación indicada durante 7 días consecutivos durante 24 horas.

### **2.3.2. TABULACIÓN DE INFORMACIÓN**

La tabulación de la información corresponde íntegramente al trabajo de gabinete después de haberse realizado el trabajo de campo, la misma que fue procesada en Microsoft Excel, mediante hojas de cálculo.

### **2.3.3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

El conteo volumétrico realizado tiene por objetivo conocer los volúmenes de tráfico vehicular que soporta la carretera en estudio, así como su composición vehicular y variación diaria.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo, en Índice Medio Diario (IMD), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMD_s = \frac{\sum V_i}{7}$$

$$IMD_a = IMD_s \times F$$

Dónde:

$IMD_s$  = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada

$IMD_a$  = Índice Medio Anual

$V_i$  = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Factores de Corrección Estacional

## **2.4. CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR**

### **2.4.1. FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL**

Los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, estaciones del año, vacaciones, festividades, etc., siendo necesario para obtener el Índice Anual, hacer uso de un factor de corrección.

La utilización del Factor de Corrección Estacional se toma de los años anteriores y corresponden a la estación de peaje más cercana a la zona de estudio. Se utilizan dos factores de corrección estacional, para vehículos ligeros y para vehículos pesados.

**Tabla 10.** Pueblo Nuevo: Factores de Corrección Estacional del Peaje Mocce, según los meses del año, 2010-2016.

Mes	Vehículos	
	Ligeros	Pesados
Enero	1.0278	0.9589
Febrero	0.9771	0.9880
Marzo	1.0470	1.0560
Abril	1.0650	1.1377
Mayo	1.0408	1.0767
Junio	0.9962	0.9655
Julio	0.9898	1.0381
Agosto	0.9054	0.9850
Setiembre	1.0213	0.9950
Octubre	1.0118	0.9641
Noviembre	1.0013	0.9495
Diciembre	0.6605	0.6739
Total	1.0000	1.0000

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Teniendo en cuenta los datos presentados, se considera los factores del mes de marzo, mes que se realizó el conteo vehicular, siendo estos FCEL=1.0470 y FCEP=1.0560.

## 2.5. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

En base a los datos obtenidos en los conteos y clasificación vehicular en campo, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico de la vía.

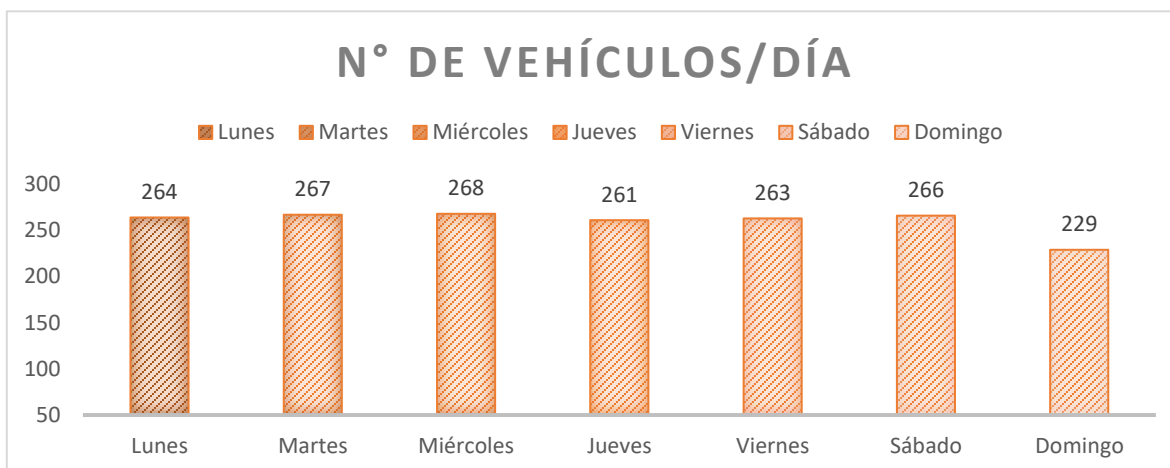
En la tabla N° 8 se indica los resultados de los conteos diarios, así como las variaciones diarias en el gráfico N°1.

**Tabla 11.** Pueblo Nuevo: Resumen del conteo vehicular, según día de la semana y tipo de vehículo, marzo 2021.

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Automovil + Station Wagon	195	211	206	202	215	212	178
Camioneta (Pikup/Panel)	39	30	33	30	20	28	27
Camión 2E	30	26	29	29	28	26	24
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>261</b>	<b>263</b>	<b>266</b>	<b>229</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 1.** Pueblo Nuevo: Resumen del conteo vehicular, según día de la semana, marzo 2021.

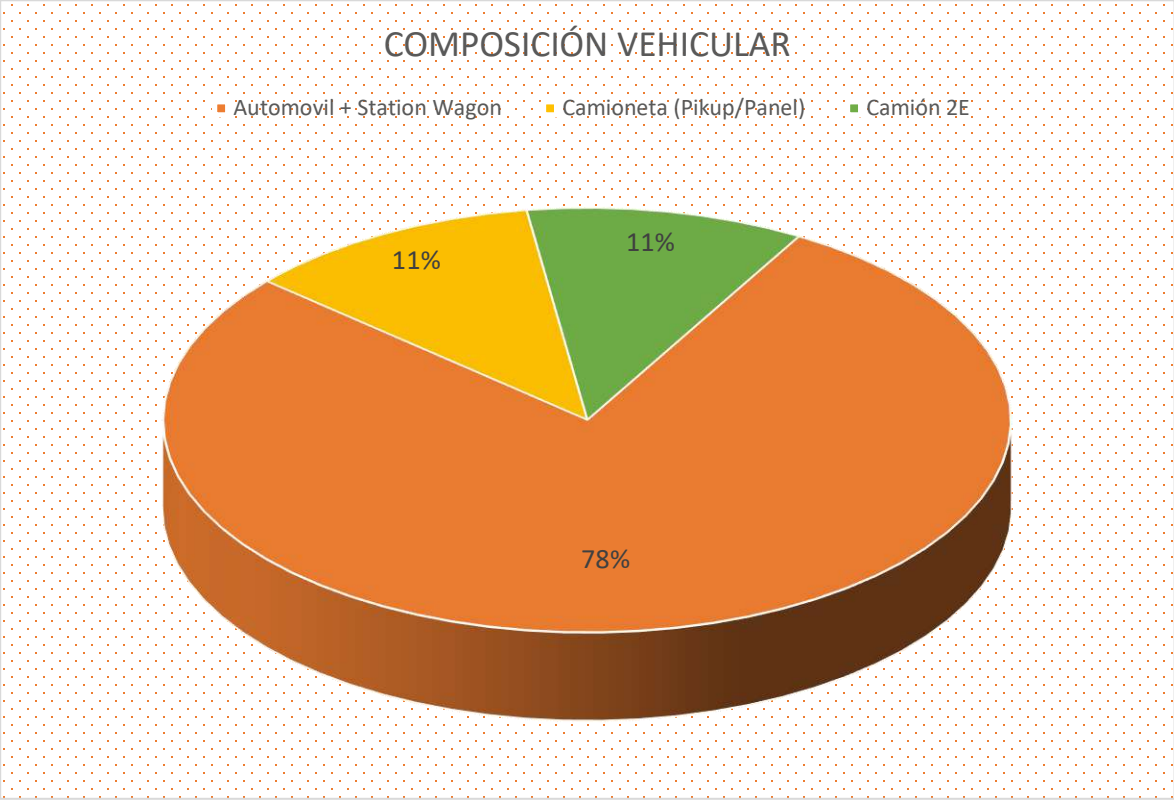


Fuente: Elaboración propia.

El mayor volumen de tráfico se presenta el día miércoles con 268 vehículos y el menor el día domingo con 229 vehículos.

En el gráfico N°2, se muestra un índice medio diario anual (IMDA) de 273 vehículos diarios, compuesto por un 89.4% de vehículos ligeros y 10.6% de vehículos pesados.

**Gráfico 2.** Pueblo Nuevo: Composición vehicular, según tipo de vehículos, marzo 2021.



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12.** Pueblo Nuevo: Volumen y clasificación vehicular, IMDA (veh /día), según tipo de vehículo, abril 2021.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMDS	FC	IMDa	Distribución (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
<b>Automovil + Station Wagon</b>	195	211	206	202	215	212	178	1419	203	1.047	213	78.0
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	39	30	33	30	20	28	27	207	30	1.047	31	11.4
<b>Camión 2E</b>	30	26	29	29	28	26	24	192	27	1.056	29	10.6
<b>TOTAL</b>	264	267	268	261	263	266	229	1818	260		273	100.0

Fuente: Elaboración propia.

### III. ANÁLISIS DE DEMANDA

#### 3.1. PROYECCIONES DE TRÁFICO

##### 3.1.1 METODOLOGÍA

La metodología para proyectar el tráfico futuro de vehículos, pasajeros y carga, se basa en la proyección de los indicadores macro-económicos, que corresponderá a la población.

La tasa de crecimiento asumida para la proyección del tráfico es un periodo de veinte años, que es el horizonte de evaluación para un proyecto de mejoramiento; diferenciándose de vehículos livianos y de transporte de pasajeros respecto de los vehículos pesados o de carga.

A continuación, se establece la metodología para el estudio de la demanda de tránsito:

$$P_f = P_0 \times (1 + TC)^n$$

Dónde:

$P_f$  = Tránsito final en veh. /día.

$P_0$  = Tránsito actual (año base) en veh. /día

$n$  = Año a estimarse

$TC$  = Tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo en %

Para este estudio se emplearán las siguientes tasas:



**Tabla 13.** Lambayeque: Tasa de crecimiento anual de la población y del PBI de la región Lambayeque, 2017.

Región	Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros ( TC)	Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados (PBI)
Lambayeque	0.97%	3.45%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 3.2. ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

Los siguientes conceptos son aplicables a los flujos vehiculares que circulan por la carretera La Huamantanga:

El tráfico “normal” pertenece al volumen vehicular que circula por cada tramo de la carretera y ha sido medido mediante conteos vehiculares llevados a cabo en marzo del año 2021. El tráfico normal tiene su proyección en el desarrollo económico del área de influencia de la carretera.

El tráfico “generado”, es aquel que aparecerá como efecto directo del mejoramiento vial y el tráfico “inducido”, es aquel que continúa apareciendo como consecuencia de la implementación de nuevos proyectos y/o crecimiento de los actuales, debido a las adecuadas características viales existentes

#### 3.2.1. TRÁFICO NORMAL AL 2041

En las siguientes tablas se indica el tráfico proyectado para el periodo 2021-2041.

**Tabla 14. Pueblo Nuevo: Proyección del tráfico normal 2021- 2031, según tipo de vehículo, abril 2021.**

Tipo de Vehículo	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031
<b>Tráfico Normal</b>	<b>273</b>	<b>276</b>	<b>280</b>	<b>283</b>	<b>286</b>	<b>290</b>	<b>295</b>	<b>298</b>	<b>301</b>	<b>305</b>	<b>309</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	213	215	217	219	221	223	226	228	230	232	234
<b>Camioneta (Pickup/Panel)</b>	31	31	32	32	32	33	33	33	33	34	34
<b>Camión 2E</b>	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	41

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15. Pueblo Nuevo: Proyección del tráfico normal 2032- 2041, según tipo de vehículo, abril 2021.**

Tipo de Vehículo	Año 2032	Año 2033	Año 2034	Año 2035	Año 2036	Año 2037	Año 2038	Año 2039	Año 2040	Año 2041
<b>Tráfico Normal</b>	<b>313</b>	<b>318</b>	<b>321</b>	<b>326</b>	<b>330</b>	<b>334</b>	<b>340</b>	<b>343</b>	<b>348</b>	<b>353</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	237	239	241	244	246	248	251	253	256	258
<b>Camioneta (Pickup/Panel)</b>	34	35	35	35	36	36	37	37	37	38
<b>Camión 2E</b>	42	44	45	47	48	50	52	53	55	57

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.2. TRÁFICO GENERADO AL 2041**

El tráfico generado corresponde a aquél que no existe en la situación Sin Proyecto, pero que aparecerá como consecuencia de una mejora de las condiciones de transitabilidad de la infraestructura vial. Asimismo, crea un desarrollo potencial de la región, haciendo que las necesidades de transporte se incrementen de manera notoria.

**Tabla 16.** Pueblo Nuevo: Proyección del tráfico generado 2021- 2031, según tipo de vehículo, abril 2021.

Tipo de Vehículo	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031
<b>Tráfico Normal</b>	<b>273</b>	<b>276</b>	<b>280</b>	<b>283</b>	<b>286</b>	<b>290</b>	<b>295</b>	<b>298</b>	<b>301</b>	<b>305</b>	<b>309</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	213	215	217	219	221	223	226	228	230	232	234
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	31	31	32	32	32	33	33	33	33	34	34
<b>Camión 2E</b>	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	41
<b>Tráfico Generado</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	43	43	44	44	45	45	46	46	46	47	47
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
<b>Camión 2E</b>	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17.** Pueblo Nuevo: Proyección del tráfico generado 2032- 2041, según tipo de vehículo, abril 2021

Tipo de Vehículo	Año 2032	Año 2033	Año 2034	Año 2035	Año 2036	Año 2037	Año 2038	Año 2039	Año 2040	Año 2041
<b>Tráfico Normal</b>	<b>313</b>	<b>318</b>	<b>321</b>	<b>326</b>	<b>330</b>	<b>334</b>	<b>340</b>	<b>343</b>	<b>348</b>	<b>353</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	237	239	241	244	246	248	251	253	256	258
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	34	35	35	35	36	36	37	37	37	38
<b>Camión 2E</b>	42	44	45	47	48	50	52	53	55	57
<b>Tráfico Generado</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>
<b>Automovil + Station Wagon</b>	48	48	49	49	50	50	51	51	52	52
<b>Camioneta (Pikup/Panel)</b>	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
<b>Camión 2E</b>	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2. TRÁFICO TOTAL

El tráfico total es la suma de los datos obtenidos del tráfico normal y tráfico generado.

**Tabla 18.** *Pueblo Nuevo: Proyección del tráfico generado 2021- 2041, según tipo de vehículo.*

AÑO	Tráfico Normal	Tráfico Generado	IMD TOTAL
2021	273	56	329
2022	276	56	332
2023	280	58	338
2024	283	58	341
2025	286	59	345
2026	290	59	349
2027	295	61	356
2028	298	61	359
2029	301	61	362
2030	305	62	367
2031	309	63	372
2032	313	64	377
2033	318	64	382
2034	321	65	386
2035	326	66	392
2036	330	68	398
2037	334	68	402
2038	340	70	410
2039	343	70	413
2040	348	71	419
2041	453	72	425

Fuente: Elaboración propia.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **Informe de topografía**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe



## Anexo 4: Informe de topografía

### I. INTRODUCCIÓN

El presente informe hace referencia al levantamiento topográfico que se emplea en el diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera que conecta Pueblo Nuevo con La Huamantanga, partiendo del punto de inicio P (1) con coordenadas (X=627330.01; Y= 9265275.932; Z=30.685) ubicado en el centro poblado La Huamantanga. Teniendo como punto de llegada P (1550) con coordenadas (X=628818.6793; Y=9264676.481; Z=30.21) ubicado en Pueblo Nuevo.



Figura 1: Pueblo Nuevo: Ubicación del Proyecto, 2021

### II. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 2.1. OBJETO DEL TRABAJO

Levantar topográficamente la trocha carrozable que conecta Pueblo Nuevo con el centro poblado La Huamantanga en el tramo que corresponde desde Km 0+000 hasta el Km 5+974.



## **2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Región geográfica: Costa

Región política: Lambayeque

Provincia: Ferreñafe

Distrito: Pueblo Nuevo

## **2.3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y METODOLOGÍA EMPLEADA**

Desde el día 7 al 8 abril del año 2021, se procedió a realizar el levantamiento topográfico de la trocha carrozable que conecta Pueblo Nuevo con el centro poblado La Huamantanga, teniendo en cuenta los lindes existentes como canales, alcantarillas, taludes, viviendas, parcelas.

Para ello, se realizó un estudio de terreno, observando las posibles dificultades que pudieran surgir durante el levantamiento, con lo cual se elaboró la planificación del trabajo para después dar paso al desarrollo del levantamiento topográfico.

### **III. MEMORIA DESCRIPTIVA**

Se consideran como trabajos topográficos, todos aquellos trabajos efectuados en las diversas fases del proyecto, tanto en campo como en gabinete, necesarios para la realización del mismo.

#### **3.1. TRABAJO EN CAMPO**

El trabajo de campo ha consistido en levantar topográficamente los puntos que delimitan todas las propiedades de la zona de trabajo y también se han levantado los agentes orográficos que se encuentran en las zonas limítrofes del terreno como (eje, veredas, berma, acequias, caminos, canales, alcantarillas, taludes, y otras estructuras), representándolos gráficamente en el plano adjunto al trabajo.

### **3.2. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO EMPLEADO**

- 1 Estación total
- 1 Trípode
- 2 Prismas
- 2 Porta prismas
- 1 GPS
- 1 Wincha
- 1 Corrector

### **3.3. TRABAJO EN GABINETE**

Con los datos obtenidos en campo y mediante la utilización de instrumentos como programas computacionales y equipos que se detallan a continuación, se ha efectuado la elaboración y diseño de los planos, así como la redacción de este informe.

#### 3.3.1. Programas computacionales empleados:

- Microsoft Office v 2019
- Autocad Civil 3d v 2019
- Autocad v 2016

Equipos empleados:

- 01 laptop Intel core I7

#### IV. LIBRETA DE CAMPO

**Tabla 19.** Pueblo Nuevo: Libreta de campo, según coordenadas UTM y descripción, abril 2021.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	627330.01	9265275.93	30.685	E02
2	627330.011	9265275.93	30.685	E02
3	627305.932	9265297.82	30.779	E03
4	627109.378	9265494.7	29.83	CAMINO
5	627112.061	9265487.41	29.463	CAMINO
6	627086.572	9265491.15	29.999	CAMINO
7	627088.761	9265482.58	29.729	CAMINO
8	627067.722	9265481.67	30.092	CAMINO
9	627072.753	9265474.97	30.065	CAMINO
10	627103.293	9265475.75	30.322	POSTE
11	627108.487	9265478.2	29.979	EJE
12	627112.391	9265479.59	29.846	CAMINO
13	627106.591	9265474.89	30.122	CAMINO
14	627129.598	9265457.86	30.181	EJE
15	627132.52	9265460.89	29.796	CAMINO
16	627128.001	9265455.64	30.301	CAMINO
17	627148.908	9265440.08	30.106	EJE
18	627151.464	9265442.92	29.932	CAMINO
19	627146.479	9265436.42	30.138	CAMINO
20	627160.02	9265430.1	30.109	EJE
21	627162.352	9265432.19	29.945	CAMINO
22	627158.252	9265428.17	30.235	CAMINO
23	627182.998	9265409.28	30.517	EJE
24	627184.825	9265411.01	30.335	CAMINO
25	627181.704	9265407.59	30.596	CAMINO
26	627204.462	9265389.18	30.468	EJE
27	627205.894	9265390.68	30.348	CAMINO
28	627202.977	9265387.91	30.561	CAMINO
29	627219.649	9265374.64	30.685	EJE
30	627221.618	9265376.62	30.498	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
31	627218.298	9265372.77	30.792	CAMINO
32	627235.409	9265360.54	30.649	EJE
33	627237.844	9265362.19	30.34	CAMINO
34	627234.192	9265358.69	30.693	CAMINO
35	627255.575	9265341.85	30.679	EJE
36	627258.132	9265343.49	30.405	CAMINO
37	627254.471	9265339.67	30.689	CAMINO
38	627292.852	9265307.37	30.683	EJE
39	627294.85	9265308.93	30.436	CAMINO
40	627291.22	9265305.5	30.697	CAMINO
41	627328.737	9265273.27	30.764	EJE
42	627331.367	9265275.33	30.443	CAMINO
43	627326.264	9265272.82	30.818	CAMINO
44	627305.92	9265297.83	30.779	E03
45	627324.585	9265271.74	31.218	POSTE
46	627366.468	9265239.27	30.785	EJE
47	627368.345	9265241.22	30.549	CAMINO
48	627364.687	9265237.13	30.841	CAMINO
49	627380.058	9265225.97	30.72	EJE
50	627382.419	9265227.93	30.628	CAMINO
51	627378.579	9265224.13	30.825	CAMINO
52	627402.593	9265205.42	30.747	EJE
53	627404.967	9265207.23	30.611	CAMINO
54	627401.51	9265203.49	30.783	CAMINO
55	627397.974	9265204.37	31.78	POSTE
56	627421.496	9265188.49	30.784	EJE
57	627423.348	9265190.09	30.609	CAMINO
58	627419.769	9265186.89	30.845	CAMINO
59	627440.379	9265171.17	30.755	EJE
60	627441.995	9265172.75	30.63	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
61	627438.769	9265169.1	30.883	CAMINO
62	627455.2	9265157.52	30.778	EJE
63	627456.79	9265158.96	30.75	EJE
64	627456.798	9265158.96	30.75	CAMINO
65	627454.037	9265155.45	30.911	CAMINO
66	627465.437	9265142.19	31.603	POSTE
67	627476.17	9265137.23	30.862	EJE
68	627478.69	9265139.46	30.681	CAMINO
69	627474.915	9265135.04	30.902	CAMINO
70	627513.649	9265103.11	30.43	EJE
71	627515.659	9265105.25	30.273	CAMINO
72	627512.267	9265101.84	30.322	CAMINO
73	627550.016	9265069.55	30.323	EJE
74	627551.838	9265071.26	30.342	CAMINO
75	627548.819	9265068.51	30.516	CAMINO
76	627573.084	9265052.29	30.315	E04
77	627538.603	9265082.98	30.266	E05
78	627538.609	9265082.98	30.266	E05
79	627565.036	9265055.51	30.371	EJE
80	627566.749	9265057.32	30.401	CAMINO
81	627563.166	9265053.83	30.602	CAMINO
82	627588.909	9265035.92	30.299	EJE
83	627590.98	9265038	30.116	CAMINO
84	627587.037	9265033.48	30.554	CAMINO
85	627611.524	9265016.81	30.368	EJE
86	627613.486	9265018.92	30.23	CAMINO
87	627609.46	9265015.03	30.514	CAMINO
88	627626.336	9265004.19	30.376	EJE
89	627628.314	9265006	30.337	CAMINO
90	627624.951	9265002.42	30.541	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
91	627644.739	9264988.39	30.325	EJE
92	627647.122	9264990.97	30.336	CAMINO
93	627643.285	9264986.71	30.514	CAMINO
94	627664.59	9264971.59	30.345	EJE
95	627667.826	9264974.24	30.267	CAMINO
96	627659.64	9264971.18	30.564	CAMINO
97	627686.11	9264953.19	30.273	EJE
98	627688.28	9264955.72	30.194	CAMINO
99	627684.474	9264951.64	30.529	CAMINO
100	627702.033	9264940.12	30.405	EJE
101	627704.779	9264942.04	30.176	CAMINO
102	627701.176	9264937.49	30.541	CAMINO
103	627730.402	9264916.17	30.471	EJE
104	627733.063	9264918.37	30.379	CAMINO
105	627729.021	9264913.93	30.657	CAMINO
106	627759.581	9264891.46	30.513	EJE
107	627761.744	9264893.93	30.373	CAMINO
108	627757.205	9264889.43	30.786	CAMINO
109	627769.03	9264887.12	30.191	PUENTE
110	627769.948	9264886.19	30.108	PUENTE
111	627779.361	9264874.66	30.501	EJE
112	627781.839	9264876.31	30.388	CAMINO
113	627777.969	9264872.67	30.583	CAMINO
114	627816.943	9264842.41	30.442	EJE
115	627819.427	9264844.75	30.229	CAMINO
116	627814.881	9264840.77	30.713	CAMINO
117	627832.327	9264832.39	30.466	E06
118	627809.923	9264852.25	30.339	E07
119	627809.922	9264852.25	30.339	E07
120	627854.66	9264810.33	30.44	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
121	627857.003	9264812.67	30.376	CAMINO
122	627853.387	9264808.43	30.548	CAMINO
123	627873.374	9264794.54	30.453	EJE
124	627875.694	9264796.86	30.35	CAMINO
125	627871.978	9264792.88	30.544	CAMINO
126	627892.772	9264777.8	30.479	EJE
127	627895.008	9264780.37	30.445	CAMINO
128	627890.495	9264775.09	30.667	CAMINO
129	627931.298	9264746.09	30.505	EJE
130	627933.55	9264748.26	30.49	CAMINO
131	627929.94	9264744.48	30.661	CAMINO
132	627950.591	9264729.81	30.031	EJE
133	627953.504	9264732.48	29.722	CAMINO
134	627973.482	9264715.3	29.89	CAMINO
135	627972.37	9264712.73	29.877	EJE
136	628007.863	9264683.32	29.755	EJE
137	628009.584	9264685.07	29.756	CAMINO
138	628026.161	9264666.8	29.862	EJE
139	628028.826	9264668.98	29.755	CAMINO
140	628025.015	9264665.03	29.95	CAMINO
141	628047.034	9264648.93	29.908	EJE
142	628049.257	9264651.55	29.794	CAMINO
143	628045.507	9264647.64	30.268	CAMINO
144	628099.647	9264608.8	31.637	E08
145	628083.243	9264623.46	30.067	E09
146	628083.248	9264623.45	30.067	E09
147	628083.251	9264623.45	30.068	E09
148	628070.917	9264629.21	30.055	EJE
149	628073.182	9264631.58	29.949	CAMINO
150	628069.849	9264627.64	30.227	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
151	628085.914	9264619.52	30.044	EJE
152	628087.972	9264621.92	29.882	CAMINO
153	628085.497	9264617.96	30.169	CAMINO
154	628103.635	9264612.29	30.11	EJE
155	628104.631	9264614.94	29.982	CAMINO
156	628103.151	9264610.37	30.277	CAMINO
157	628126.251	9264607.75	30.087	EJE
158	628126.845	9264610.06	30.01	CAMINO
159	628126.77	9264605.98	30.167	CAMINO
160	628126.515	9264602.92	31.048	POSTE
161	628151.23	9264607.44	30.067	EJE
162	628151.109	9264611.26	29.988	CAMINO
163	628151.239	9264605.41	30.253	CAMINO
164	628178.605	9264610.59	30.016	EJE
165	628178.527	9264613.79	29.997	CAMINO
166	628179.04	9264608.73	30.153	CAMINO
167	628203.094	9264613.36	29.912	EJE
168	628202.671	9264616.75	29.945	CAMINO
169	628202.771	9264611.2	30.193	CAMINO
170	628229.87	9264616.36	29.89	EJE
171	628229.574	9264619.79	30.024	CAMINO
172	628230.205	9264613.95	30.083	CAMINO
173	628238.234	9264613.48	30.483	POSTE
174	628252.812	9264619.08	29.958	EJE
175	628252.734	9264622.69	29.99	CAMINO
176	628252.809	9264617.01	30.043	CAMINO
177	628288.687	9264622.67	29.719	EJE
178	628288.265	9264626.37	29.785	CAMINO
179	628288.813	9264620.54	29.902	CAMINO
180	628289.786	9264619.14	30.551	TN

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
181	628289.46	9264617.83	31.386	TN
182	628289.79	9264615.91	30.889	TN
183	628326.291	9264627.09	29.81	EJE
184	628325.653	9264630.24	29.648	CAMINO
185	628325.627	9264630.28	29.668	CAMINO
186	628326.096	9264625.14	29.846	CAMINO
187	628363.094	9264631.52	29.651	EJE
188	628362.612	9264634.21	29.746	CAMINO
189	628362.532	9264629.58	29.808	CAMINO
190	628361.388	9264627.49	30.695	POSTE
191	628396.426	9264634.81	29.731	EJE
192	628396.417	9264638.1	29.651	CAMINO
193	628396.931	9264633.12	29.843	CAMINO
194	628427.016	9264641.05	29.548	E10
195	628383.555	9264636.53	29.626	E11
196	628383.564	9264636.53	29.626	E11
197	628415.462	9264636.68	29.649	EJE
198	628415.432	9264640.33	29.544	CAMINO
199	628415.576	9264634.82	29.696	CAMINO
200	628450.695	9264640.32	29.765	EJE
201	628450.354	9264643.88	29.613	CAMINO
202	628450.758	9264638.21	29.814	CAMINO
203	628511.588	9264647.05	29.745	EJE
204	628512.347	9264650.58	29.667	CAMINO
205	628511.762	9264645.51	29.786	CAMINO
206	628511.796	9264643.09	30.681	POSTE
207	628550.432	9264651.12	29.799	EJE
208	628550.337	9264654.7	29.78	CAMINO
209	628553.249	9264647.94	29.834	CAMINO
210	628581.448	9264654.23	29.901	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
211	628580.812	9264657.5	29.828	CAMINO
212	628579.254	9264651.69	29.997	CAMINO
213	628578.53	9264656.97	29.815	E12
214	628426.981	9264641.05	29.549	E10
215	628604.007	9264656.63	30	EJE
216	628603.653	9264660.39	29.815	CAMINO
217	628603.559	9264654.46	30.085	CAMINO
218	628653.049	9264661.81	30.102	EJE
219	628652.673	9264665.57	29.901	CAMINO
220	628653.408	9264659.84	30.167	CAMINO
221	628653.664	9264657.64	30.899	POSTE
222	628690.036	9264665.6	30.053	EJE
223	628690.066	9264669.51	29.872	CAMINO
224	628690.759	9264663.62	30.128	CAMINO
225	628753.128	9264672.02	30.17	EJE
226	628752.583	9264676.34	29.885	CAMINO
227	628753.106	9264669.93	30.276	CAMINO
228	628821.532	9264679.07	30.26	EJE
229	628821.257	9264683.08	30.037	CAMINO
230	628821.894	9264677.2	30.239	CAMINO
231	628854.315	9264685.89	30.029	E13
232	628823.876	9264680.71	30.083	E14
233	628823.876	9264680.71	30.083	E14
234	628878.085	9264685.86	30.103	EJE
235	628877.658	9264690.05	29.889	CAMINO
236	628878.334	9264683.93	30.231	CAMINO
237	628903.937	9264688.67	30.173	EJE
238	628903.744	9264692.38	29.943	CAMINO
239	628903.933	9264686.94	30.194	CAMINO
240	628936.564	9264692.31	30.178	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
241	628936.168	9264695.68	30.017	CAMINO
242	628936.831	9264690.35	30.269	CAMINO
243	628974.943	9264696.25	30.216	EJE
244	628974.515	9264699.85	29.963	CAMINO
245	628975.039	9264694.5	30.254	CAMINO
246	628975.155	9264692.03	31.654	POSTE
247	629005.32	9264699.49	30.297	EJE
248	629004.862	9264703.07	30.037	CAMINO
249	629005.238	9264697.6	30.344	CAMINO
250	629011.747	9264703.79	30.203	E15
251	628854.312	9264685.89	30.029	E13
252	629035.083	9264702.82	30.299	EJE
253	629035.012	9264706.49	30.012	CAMINO
254	629035.125	9264700.99	30.355	CAMINO
255	629072.485	9264706.77	30.302	EJE
256	629072.203	9264710.36	30.102	CAMINO
257	629072.848	9264705.03	30.373	CAMINO
258	629101.412	9264709.71	30.356	EJE
259	629101.102	9264713.52	30.103	CAMINO
260	629101.431	9264707.87	30.453	CAMINO
261	629138.414	9264713.32	30.441	EJE
262	629138.255	9264717.24	30.148	CAMINO
263	629138.435	9264711.56	30.515	CAMINO
264	629138.706	9264709.21	31.565	POSTE
265	629175.185	9264718.14	30.436	EJE
266	629174.814	9264721.39	30.297	CAMINO
267	629175.068	9264716.2	30.538	CAMINO
268	629231.718	9264723.34	30.44	EJE
269	629231.888	9264727.15	30.373	CAMINO
270	629232.643	9264721.93	30.491	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
271	629243.621	9264728.01	30.347	E16
272	629227.107	9264725.42	30.507	E17
273	629227.095	9264725.42	30.507	E17
274	629248.361	9264725.65	30.514	EJE
275	629247.929	9264729.61	30.33	CAMINO
276	629248.254	9264723.64	30.602	CAMINO
277	629299.301	9264730.7	30.555	EJE
278	629298.868	9264734.45	30.345	CAMINO
279	629299.732	9264728.64	30.657	CAMINO
280	629299.731	9264725.67	31.416	POSTE
281	629337.3	9264734.39	30.67	EJE
282	629336.825	9264737.29	30.504	CAMINO
283	629337.419	9264732.56	30.655	CAMINO
284	629379.723	9264739.22	30.753	EJE
285	629379.346	9264742.5	30.606	CAMINO
286	629379.648	9264737.55	30.806	CAMINO
287	629407.068	9264742.22	30.733	EJE
288	629404.62	9264745.74	30.503	CAMINO
289	629405.023	9264740.25	30.837	CAMINO
290	629396.521	9264744.24	30.594	E18
291	629243.598	9264728.01	30.347	E18
292	629432.28	9264745.1	30.729	EJE
293	629431.655	9264748.59	30.604	CAMINO
294	629432.834	9264743.05	30.822	CAMINO
295	629474.998	9264749.6	30.686	EJE
296	629474.86	9264752.56	30.645	CAMINO
297	629475.295	9264745.66	31.275	POSTE
298	629516.53	9264754.96	30.714	EJE
299	629516.696	9264753.53	30.745	CAMINO
300	629556.908	9264758.49	30.743	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
301	629557.091	9264760.13	30.702	CAMINO
302	629557.534	9264757.1	30.792	CAMINO
303	629605.652	9264763.23	30.725	EJE
304	629605.744	9264764.78	30.742	CAMINO
305	629605.978	9264761.44	30.751	CAMINO
306	629649.17	9264765.27	31.149	E20
307	629649.177	9264765.28	31.149	E20
308	629679.259	9264751.53	31.069	CAMINO
309	629676.117	9264745.64	30.977	CAMINO
310	629673.239	9264756.48	30.816	CAMINO
311	629668.236	9264750.37	30.845	CAMINO
312	629671.938	9264761.53	30.92	CAMINO
313	629654.927	9264759.16	31.165	CAMINO
314	629674.137	9264766.26	31.096	CAMINO
315	629647.817	9264763.14	31.164	CAMINO
316	629640.641	9264761.77	31.729	POSTE
317	629673.732	9264770.05	31.079	EJE
318	629673.665	9264773.37	31.218	CAMINO
319	629710.402	9264774.59	31.097	EJE
320	629710.324	9264775.92	31.024	CAMINO
321	629710.264	9264775.97	31.04	CAMINO
322	629710.665	9264772.72	31.216	CAMINO
323	629748.772	9264779.95	31.257	EJE
324	629749.023	9264778.65	31.259	CAMINO
325	629748.503	9264781.24	31.256	CAMINO
326	629785.892	9264783.95	31.273	EJE
327	629785.876	9264782.66	31.337	CAMINO
328	629786.116	9264781.24	32.179	POSTE
329	629785.705	9264785.61	31.259	CAMINO
330	629821.396	9264787.48	31.359	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
331	629821.514	9264785.93	31.476	CAMINO
332	629868.523	9264792.57	31.375	EJE
333	629868.688	9264790.71	31.555	CAMINO
334	629897.078	9264795.95	31.429	EJE
335	629897.091	9264794.46	31.433	CAMINO
336	629928.696	9264799.46	31.569	EJE
337	629928.23	9264797.91	31.559	CAMINO
338	629958.524	9264802.3	31.682	E22
339	629943.704	9264800.8	31.579	E23
340	629943.724	9264800.81	31.578	E23
341	629943.704	9264800.77	31.579	E23
342	629945.683	9264801.57	31.612	EJE
343	629945.234	9264804.42	31.612	CAMINO
344	629946.587	9264799.62	31.712	CAMINO
345	629959.932	9264799.98	32.19	POSTE
346	629964.678	9264804.8	31.541	EJE
347	629965.339	9264803.29	31.594	CAMINO
348	629964.297	9264807.56	31.622	CAMINO
349	629985.915	9264809.51	31.588	EJE
350	629985.195	9264812.69	31.576	CAMINO
351	629986.175	9264807.78	31.685	CAMINO
352	630028.665	9264820.63	31.74	EJE
353	630028.039	9264823.55	31.814	CAMINO
354	630029.33	9264818.47	31.77	CAMINO
355	630077.359	9264833.17	31.775	EJE
356	630077.917	9264831.55	31.774	CAMINO
357	630076.529	9264835.22	31.925	CAMINO
358	630137.766	9264848.4	31.807	EJE
359	630137.025	9264850.57	31.857	CAMINO
360	630138.275	9264847.14	31.857	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
361	630138.7	9264845.27	32.002	POSTE
362	630191.726	9264862.95	32.14	EJE
363	630192.58	9264861.58	32.155	CAMINO
364	630192.139	9264864.78	32.25	CAMINO
365	630226.567	9264871.3	32.182	EJE
366	630227.072	9264869.94	32.187	CAMINO
367	630227.937	9264873.15	32.149	CAMINO
368	630256.601	9264879.45	32.104	EJE
369	630256.968	9264877.99	32.063	CAMINO
370	630256.165	9264880.54	32.134	CAMINO
371	630295.314	9264888.74	32.173	E24
372	630285.451	9264885.86	32.017	E25
373	630285.453	9264885.86	32.016	E25
374	630275.553	9264884.7	31.957	EJE
375	630275.002	9264887.17	31.952	CAMINO
376	630276.026	9264883.16	32.001	CAMINO
377	630293.591	9264898.75	32.387	BM
378	630313.105	9264895.09	32.117	EJE
379	630312.635	9264897.66	31.995	CAMINO
380	630313.982	9264893.5	32.156	CAMINO
381	630314.138	9264891.25	32.695	POSTE
382	630336.602	9264900.76	32.086	EJE
383	630335.708	9264903.27	31.902	CAMINO
384	630336.574	9264899.3	32.089	CAMINO
385	630360.342	9264906.99	32.103	EJE
386	630358.825	9264909.21	32.001	CAMINO
387	630359.603	9264905.38	32.106	CAMINO
388	630391.811	9264915.46	32.094	EJE
389	630391.199	9264917.13	32.054	CAMINO
390	630391.791	9264914.1	32.094	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
391	630434.343	9264926.96	32.015	EJE
392	630433.937	9264929.12	32.021	CAMINO
393	630434.833	9264925.75	32.012	CAMINO
394	630461.223	9264934.05	32.232	EJE
395	630460.429	9264936.62	32.065	CAMINO
396	630461.546	9264932.6	32.235	CAMINO
397	630501.101	9264943.99	32.298	EJE
398	630500.922	9264946.38	32.184	CAMINO
399	630535.868	9264953.13	32.298	EJE
400	630535.227	9264955.66	32.166	CAMINO
401	630552.924	9264959.9	32.044	E26
402	630532.77	9264953.5	32.154	E27
403	630532.772	9264953.5	32.154	E27
404	630526.43	9264950.21	32.139	EJE
405	630525.905	9264952.78	32.073	CAMINO
406	630526.739	9264948.88	32.232	CAMINO
407	630560.782	9264962.82	32.11	CAMINO
408	630561.612	9264960.44	32.215	EJE
409	630562.343	9264958.84	32.268	CAMINO
410	630591.723	9264968.5	32.266	EJE
411	630590.983	9264970.85	32.088	CAMINO
412	630591.943	9264966.71	32.38	CAMINO
413	630614.473	9264973.09	32.323	POSTE3
414	630643.71	9264982.02	32.341	EJE
415	630642.744	9264984.51	32.192	CAMINO
416	630644.136	9264980.43	32.343	CAMINO
417	630683.928	9264992.12	32.427	EJE
418	630683.228	9264994.57	32.426	CAMINO
419	630684.051	9264990.6	32.489	CAMINO
420	630734.839	9265006.8	33.407	E28

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
421	630552.937	9264959.9	32.044	E26
422	630695.48	9264995.13	32.458	EJE
423	630694.631	9264998.24	32.306	CAMINO
424	630696.147	9264993.79	32.467	CAMINO
425	630697.068	9264992.88	32.753	TN
426	630742.641	9265003.31	33.288	PUENTE
427	630740.708	9265002.96	33.318	PUENTE
428	630751.308	9265009.11	33.056	EJE
429	630750.343	9265011.89	33.051	CAMINO
430	630752.06	9265006.6	33.131	CAMINO
431	630773.02	9265008.83	32.86	POSTE
432	630835.32	9265031.11	32.138	EJE
433	630834.986	9265034.44	32.271	CAMINO
434	630836.399	9265028.41	32.227	CAMINO
435	630864.047	9265038.77	32.493	EJE
436	630864.399	9265037.23	32.546	CAMINO
437	630862.894	9265042.89	32.402	CAMINO
438	630896.339	9265047.91	32.5	EJE
439	630896.948	9265046.37	32.499	CAMINO
440	630893.449	9265051.18	32.418	CAMINO
441	630941.33	9265059.83	32.514	EJE
442	630942.267	9265058.12	32.573	CAMINO
443	630942.951	9265055.08	33.617	POSTE
444	630940.918	9265063.4	32.494	CAMINO
445	631033.227	9265080.48	34.193	E29
446	631007.739	9265075.58	33.084	E30
447	631007.702	9265075.57	33.083	E30
448	630995.955	9265074.3	32.704	EJE
449	630996.859	9265072.09	32.703	CAMINO
450	630995.361	9265078.41	32.57	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
451	631058.529	9265090.79	33.331	EJE
452	631057.668	9265094.52	33.32	CAMINO
453	631058.007	9265081.52	33.311	CAMINO
454	631071.201	9265079.38	32.911	CAMINO
455	631085.699	9265072.56	33.014	CAMINO
456	631086.875	9265079.06	32.85	CAMINO
457	631079.156	9265082.62	32.964	CAMINO
458	631075.82	9265087.5	32.882	CAMINO
459	631079.344	9265093.21	32.987	CAMINO
460	631109.206	9265105.1	32.925	EJE
461	631107.722	9265108.11	32.692	CAMINO
462	631109.557	9265103.1	33.006	CAMINO
463	631110.103	9265100.99	33.462	POSTE
464	631153.981	9265116.91	32.987	EJE
465	631153.359	9265120.07	32.79	CAMINO
466	631155.213	9265114.65	33.069	CAMINO
467	631203.914	9265129.7	33.005	EJE
468	631202.901	9265133.56	32.786	CAMINO
469	631204.708	9265127.85	33.09	CAMINO
470	631242.763	9265134.56	33.708	POSTE
471	631252.949	9265143.02	33.033	EJE
472	631252.017	9265146.3	32.685	CAMINO
473	631253.636	9265140.88	33.017	CAMINO
474	631300.535	9265157.22	33.143	EJE
475	631299.805	9265159.58	33.049	CAMINO
476	631301.048	9265155.5	33.286	CAMINO
477	631348.352	9265169.58	33.071	EJE
478	631347.875	9265171.35	32.804	CAMINO
479	631348.88	9265168.62	33.108	CAMINO
480	631390.497	9265182.76	33.176	E31

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
481	631366.656	9265175.76	32.875	E32
482	631366.69	9265175.77	32.874	E32
483	631368.428	9265174.65	32.939	EJE
484	631369.045	9265173.1	33.105	CAMINO
485	631368.305	9265177.64	32.789	CAMINO
486	631398.38	9265182.48	33.042	EJE
487	631397.962	9265184.74	32.892	CAMINO
488	631399.054	9265181.22	33.14	CAMINO
489	631411.082	9265181.16	33.768	POSTE
490	631436.287	9265192.51	33.038	EJE
491	631435.511	9265195.55	32.872	CAMINO
492	631436.904	9265190	33.118	CAMINO
493	631476.805	9265203.58	33.525	EJE
494	631475.756	9265206.39	33.326	CAMINO
495	631476.767	9265201.38	33.528	CAMINO
496	631526.916	9265218.34	33.432	CAMINO
497	631527.776	9265215.89	33.558	EJE
498	631528.016	9265214.13	33.596	CAMINO
499	631568.478	9265223.54	33.728	POSTE
500	631589.631	9265233.54	33.214	EJE
501	631590.364	9265231.48	33.368	CAMINO
502	631589.021	9265236.5	33.052	CAMINO
503	631639.209	9265245.79	33.444	EJE
504	631639.796	9265244.22	33.676	CAMINO
505	631638.795	9265249.37	33.316	CAMINO
506	631685.951	9265258.28	33.505	EJE
507	631686.572	9265256.83	33.624	CAMINO
508	631685.393	9265261.57	33.431	CAMINO
509	631735.037	9265278.24	33.887	E33
510	631703.416	9265265.5	33.538	E34

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
511	631703.413	9265265.5	33.538	E34
512	631713.495	9265266.69	33.77	EJE
513	631714.302	9265264.42	33.926	CAMINO
514	631712.181	9265269.57	33.519	CAMINO
515	631728.773	9265272.37	33.926	EJE
516	631729.658	9265270.41	34.112	CAMINO
517	631727.539	9265275.21	33.723	CAMINO
518	631735.383	9265270.59	34.613	POSTE
519	631748.604	9265285.11	33.94	EJE
520	631746.935	9265288.11	33.783	CAMINO
521	631750.64	9265283.92	34.073	CAMINO
522	631773.686	9265298.29	34.594	PUENTE
523	631774.584	9265298.89	34.608	PUENTE
524	631765.845	9265309.36	34.308	BM
525	631797.123	9265320.03	34.61	EJE
526	631794.895	9265323.04	34.408	CAMINO
527	631798.344	9265317.74	34.68	CAMINO
528	631841.149	9265349.99	34.718	EJE
529	631842.408	9265348.4	34.787	CAMINO
530	631840.026	9265352.01	34.644	CAMINO
531	631875.647	9265375.03	34.865	EJE
532	631877.581	9265372.62	34.811	CAMINO
533	631875.15	9265376.35	34.749	CAMINO
534	631909.338	9265397.38	35.357	EJE
535	631910.762	9265395.06	35.448	CAMINO
536	631908.092	9265399.33	35.244	CAMINO
537	631945.184	9265418.81	35.505	EJE
538	631943.805	9265421.7	35.435	CAMINO
539	631942.583	9265422.78	35.37	CAMINO
540	631999.958	9265462.24	35.66	E35

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
541	631973.656	9265439.22	35.411	E36
542	631973.67	9265439.23	35.411	E36
543	631951.534	9265426.88	35.309	EJE
544	631953.623	9265424.32	35.372	CAMINO
545	631949.755	9265429.94	35.116	CAMINO
546	631995.792	9265456.98	35.659	EJE
547	631993.832	9265460.14	35.658	CAMINO
548	631997.712	9265454.51	35.657	CAMINO
549	632058.167	9265500.74	35.565	EJE
550	632059.119	9265499.21	35.555	CAMINO
551	632060.662	9265496.8	35.554	POSTE
552	632055.797	9265503.59	35.554	CAMINO
553	632081.845	9265518.26	35.591	EJE
554	632083.611	9265516.69	35.517	CAMINO
555	632085.823	9265513.32	35.377	POSTE
556	632080.465	9265520.91	35.293	CAMINO
557	632105.313	9265534.57	35.666	EJE
558	632106.653	9265532.63	35.578	CAMINO
559	632109.158	9265528.52	35.37	POSTE
560	632103.762	9265536.6	35.445	CAMINO
561	632134.646	9265554.23	35.8	EJE
562	632136.3	9265551.69	35.881	CAMINO
563	632138.71	9265547.87	35.581	POSTE
564	632132.67	9265556.83	35.629	CAMINO
565	632168.844	9265567.56	35.588	POSTE
566	632173.795	9265580.67	35.838	EJE
567	632172.004	9265583.67	35.656	CAMINO
568	632175.583	9265578.04	35.811	CAMINO
569	632191.771	9265594.36	35.923	E37
570	632165.961	9265579.97	35.607	E38

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
571	632165.901	9265579.99	35.608	E38
572	632184.298	9265587.93	35.833	EJE
573	632183.039	9265592.41	35.783	CAMINO
574	632187.557	9265584.76	35.777	CAMINO
575	632192.977	9265583.32	35.531	POSTE
576	632222.336	9265591.4	35.844	POSTE
577	632219.695	9265599.34	35.771	EJE
578	632220.567	9265596.52	35.872	CAMINO
579	632218.919	9265602.12	35.728	CAMINO
580	632252.263	9265607.72	35.946	EJE
581	632251.193	9265610.76	35.911	CAMINO
582	632253.293	9265604.75	35.973	CAMINO
583	632254.02	9265599.99	35.81	POSTE
584	632304.473	9265620.47	36.11	EJE
585	632303.114	9265624.1	35.988	CAMINO
586	632305.901	9265618.34	36.154	CAMINO
587	632306.707	9265613.75	36.612	POSTE
588	632334.844	9265628.05	36.182	EJE
589	632333.518	9265631.38	36.088	CAMINO
590	632335.299	9265625.29	36.278	CAMINO
591	632336.112	9265621.86	36.893	POSTE
592	632373.257	9265631.69	36.22	POSTE
593	632404.792	9265646.51	36.043	EJE
594	632403.749	9265649.59	35.934	CAMINO
595	632405.228	9265643.23	36.159	CAMINO
596	632405.89	9265640.27	36.145	POSTE
597	632438.061	9265654.69	36.214	EJE
598	632436.958	9265657.87	36.189	CAMINO
599	632438.737	9265651.96	36.145	CAMINO
600	632439.402	9265649.39	36.101	POSTE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
601	632456.322	9265657.39	36.76	PUENTE
602	632457.621	9265657.78	36.791	PUENTE
603	632456.393	9265662.77	36.708	PUENTE
604	632477.415	9265652.57	36.548	PARED
605	632475.178	9265655.12	36.464	PARED
606	632475.32	9265657.65	36.438	PARED
607	632476.009	9265659.38	36.485	POSTE
608	632499.263	9265665.63	36.219	E39
609	632456.5	9265657.31	36.873	E40
610	632456.516	9265657.31	36.873	E40
611	632456.501	9265657.32	36.873	E40
612	632463.748	9265662.17	36.545	EJE
613	632463.426	9265654	36.48	CAMINO
614	632463.963	9265668.08	36.512	CAMINO
615	632475.363	9265657.62	36.349	PARED
616	632493.655	9265668.41	36.304	EJE
617	632494.164	9265675.05	36.044	CAMINO
618	632513.217	9265668.95	36.178	POSTE
619	632516.037	9265675.37	36.164	EJE
620	632529.359	9265682.28	35.929	EJE
621	632523.904	9265670.09	36.246	ROCA
622	632530.574	9265671.78	36.157	PARED
623	632536.337	9265677.25	36.037	POSTE
624	632540.708	9265678.13	36.007	PARED
625	627118.906	9265495.12	29.81	CAMINO
626	627131.239	9265477.72	29.798	CAMINO
627	627142.519	9265468.35	29.779	CAMINO
628	627160.902	9265452.78	29.93	CAMINO
629	627177.025	9265434.83	30.165	CAMINO
630	627193.806	9265418.11	30.329	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
631	627215.973	9265398.77	30.341	CAMINO
632	627234.115	9265387.02	30.495	CAMINO
633	627250.445	9265371.54	30.338	CAMINO
634	627268.99	9265352.04	30.674	CAMINO
635	627283.003	9265340.45	30.625	CAMINO
636	627298.509	9265326.09	30.634	CAMINO
637	627324.994	9265297.73	30.755	CAMINO
638	627339.369	9265284.39	30.683	CAMINO
639	627355.975	9265269.55	30.784	CAMINO
640	627379.5	9265250.12	30.781	CAMINO
641	627414.301	9265214.66	30.607	CAMINO
642	627433.795	9265197.48	30.778	CAMINO
643	627455.675	9265181.21	30.751	CAMINO
644	627474.285	9265167.84	30.763	CAMINO
645	627490.698	9265150.48	30.859	CAMINO
646	627516.437	9265125.19	30.662	CAMINO
647	627547.516	9265096.42	30.378	CAMINO
648	627577.57	9265065.77	30.379	CAMINO
649	627635.635	9265012.22	30.535	CAMINO
650	631707.092	9265257.66	33.535	CAMINO
651	631726.964	9265263.5	33.923	CAMINO
652	631754.525	9265276.61	34.435	CAMINO
653	631771.45	9265285.49	34.568	CAMINO
654	631789.092	9265296.66	34.62	CAMINO
655	631805.348	9265309.15	34.705	CAMINO
656	631819.372	9265320.65	34.721	CAMINO
657	631837.369	9265331.17	34.768	CAMINO
658	631869.228	9265353.52	34.811	CAMINO
659	627100	9265492	30	E1
660	627137.311	9265450.76	30.14	EJE

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
661	627167.404	9265423.41	30.23	EJE
662	627195.53	9265397.54	30.472	EJE
663	627269.617	9265328.86	30.682	EJE
664	627284.222	9265315.36	30.679	EJE
665	627313.303	9265287.94	30.771	EJE
666	627357.186	9265247.64	30.775	EJE
667	627342.39	9265260.97	30.779	EJE
668	627489.419	9265125.17	30.724	EJE
669	627504.002	9265111.89	30.666	EJE
670	627532.986	9265085.26	30.382	EJE
671	627577.91	9265044.95	30.329	EJE
672	627597.935	9265028.3	30.334	EJE
673	627715.68	9264928.6	30.435	EJE
674	627746.42	9264902.61	30.492	EJE
675	627806.921	9264851.01	30.476	EJE
676	627791.842	9264863.95	30.481	EJE
677	627822.418	9264837.75	30.457	EJE
678	627837.376	9264825.03	30.448	EJE
679	627883.227	9264786.06	30.471	EJE
680	627900.522	9264771.46	30.489	EJE
681	627913.767	9264760.54	30.494	EJE
682	627944.406	9264735.02	30.224	EJE
683	627960.266	9264722.22	29.936	EJE
684	627976.11	9264709.63	29.864	EJE
685	627991.53	9264696.85	29.724	EJE
686	627983.096	9264703.84	29.814	EJE
687	628036.639	9264657.83	29.887	EJE
688	628052.11	9264644.74	29.962	EJE
689	628067.539	9264632.04	30.021	EJE
690	628141.716	9264607.56	30.076	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
691	628161.4	9264608.61	30.056	EJE
692	628221.174	9264615.39	29.901	EJE
693	628240.787	9264617.66	29.924	EJE
694	628280.906	9264621.89	29.823	EJE
695	628261.016	9264619.9	29.914	EJE
696	628300.344	9264624.04	29.756	EJE
697	628320.624	9264626.42	29.763	EJE
698	628339.685	9264628.7	29.734	EJE
699	628380.226	9264633.21	29.702	EJE
700	628440.155	9264639.23	29.715	EJE
701	628421.433	9264637.3	29.687	EJE
702	628459.854	9264641.33	29.775	EJE
703	628480.011	9264643.56	29.761	EJE
704	628499.787	9264645.74	29.763	EJE
705	628539.505	9264649.97	29.782	EJE
706	628519.589	9264647.89	29.754	EJE
707	628561.007	9264652.18	29.864	EJE
708	628619.062	9264658.22	30.034	EJE
709	628638.084	9264660.23	30.073	EJE
710	628678.087	9264664.38	30.089	EJE
711	628660.418	9264662.57	30.074	EJE
712	628699.992	9264666.61	30.092	EJE
713	628718.619	9264668.51	30.133	EJE
714	628737.998	9264670.48	30.151	EJE
715	628818.138	9264678.72	30.251	EJE
716	628758.442	9264672.57	30.179	EJE
717	628777.907	9264674.57	30.204	EJE
718	628798.046	9264676.65	30.237	EJE
719	628857.393	9264683.38	30.132	EJE
720	628837.615	9264681	30.184	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
721	628897.556	9264687.98	30.152	EJE
722	628917.524	9264690.18	30.174	EJE
723	628957.4	9264694.45	30.204	EJE
724	628997.38	9264698.64	30.278	EJE
725	629017.082	9264700.8	30.303	EJE
726	629056.988	9264705.13	30.307	EJE
727	629076.864	9264707.21	30.315	EJE
728	629096.819	9264709.24	30.35	EJE
729	629116.608	9264711.19	30.385	EJE
730	629136.629	9264713.14	30.44	EJE
731	629156.411	9264715.68	30.431	EJE
732	629196.049	9264720.06	30.525	EJE
733	629216.077	9264721.9	30.509	EJE
734	629235.778	9264723.9	30.439	EJE
735	629255.847	9264726.4	30.687	EJE
736	629275.658	9264728.36	30.984	EJE
737	629315.485	9264732.27	30.584	EJE
738	629355.169	9264736.43	30.693	EJE
739	629375.11	9264738.7	30.729	EJE
740	629395.021	9264740.9	30.733	EJE
741	629414.96	9264743.12	30.728	EJE
742	629454.55	9264747.44	30.704	EJE
743	629494.271	9264752.09	30.697	EJE
744	629514.012	9264754.64	30.71	EJE
745	629534.216	9264756.51	30.725	EJE
746	629554.103	9264758.25	30.737	EJE
747	629574.029	9264760.16	30.772	EJE
748	629593.807	9264762.08	30.755	EJE
749	629613.798	9264764.04	30.967	EJE
750	629633.735	9264766.04	31.448	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
751	629653.563	9264768.03	31.111	EJE
752	629693.383	9264772.48	31.092	EJE
753	629714.416	9264776.22	31.101	EJE
754	629733.037	9264777.75	31.186	EJE
755	629752.869	9264780.39	31.262	EJE
756	629772.797	9264782.54	31.286	EJE
757	629792.671	9264784.62	31.289	EJE
758	629812.384	9264786.58	31.336	EJE
759	629832.438	9264788.67	31.477	EJE
760	629852.327	9264790.82	31.508	EJE
761	629872.258	9264793.01	31.383	EJE
762	629892.071	9264795.36	31.419	EJE
763	629912.015	9264797.61	31.495	EJE
764	629931.786	9264799.84	31.573	EJE
765	629971.189	9264806.24	31.6	EJE
766	630010.062	9264815.79	31.673	EJE
767	630048.797	9264825.81	31.827	EJE
768	630068.205	9264830.81	31.809	EJE
769	630087.57	9264835.74	31.789	EJE
770	630106.878	9264840.61	31.814	EJE
771	630126.324	9264845.51	31.811	EJE
772	630145.827	9264850.57	31.857	EJE
773	630164.992	9264855.74	31.978	EJE
774	630184.358	9264860.96	32.096	EJE
775	630203.742	9264865.83	32.195	EJE
776	630223.146	9264870.48	32.186	EJE
777	630242.485	9264875.62	32.109	EJE
778	630261.726	9264880.87	32.067	EJE
779	630281.007	9264886.21	31.989	EJE
780	630300.27	9264891.54	32.315	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
781	630319.705	9264896.68	32.065	EJE
782	630339.094	9264901.42	32.082	EJE
783	630358.426	9264906.49	32.068	EJE
784	630377.699	9264911.66	32.087	EJE
785	630397.041	9264916.87	32.082	EJE
786	630416.411	9264922.11	32.047	EJE
787	630454.954	9264932.39	32.182	EJE
788	630474.414	9264937.34	32.251	EJE
789	630493.845	9264942.18	32.283	EJE
790	630513.349	9264947	32.233	EJE
791	630532.621	9264952.12	32.238	EJE
792	630551.668	9264957.61	32.189	EJE
793	630570.943	9264962.93	32.195	EJE
794	630590.443	9264968.15	32.25	EJE
795	630609.694	9264973.17	32.29	EJE
796	630629.164	9264978.24	32.295	EJE
797	630648.442	9264983.21	32.356	EJE
798	630667.97	9264988.12	32.427	EJE
799	630706.59	9264997.91	32.945	EJE
800	630726.098	9265002.8	33.232	EJE
801	630745.473	9265007.65	33.189	EJE
802	630764.792	9265012.64	32.867	EJE
803	630784.131	9265017.71	32.814	EJE
804	630803.483	9265022.77	32.559	EJE
805	630822.856	9265027.85	32.305	EJE
806	630842.196	9265032.95	32.304	EJE
807	630880.702	9265043.48	32.496	EJE
808	630919.388	9265054.01	32.504	EJE
809	630938.624	9265059.11	32.512	EJE
810	630957.96	9265064.23	33.186	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
811	630977.223	9265069.34	32.895	EJE
812	631016.045	9265079.6	33.294	EJE
813	631035.414	9265084.7	33.698	EJE
814	631054.69	9265089.78	33.401	EJE
815	631073.944	9265095.14	33.029	EJE
816	631093.243	9265100.59	32.843	EJE
817	631131.904	9265111.09	32.955	EJE
818	631170.437	9265121.12	32.953	EJE
819	631189.807	9265126.09	32.981	EJE
820	631228.564	9265136.39	33.397	EJE
821	631286.101	9265152.91	33.103	EJE
822	631324.626	9265163.44	33.163	EJE
823	631382.847	9265178.42	33.142	EJE
824	631421.351	9265188.56	33.378	EJE
825	631459.881	9265198.95	33.25	EJE
826	631498.595	9265208.84	33.52	EJE
827	631556.719	9265224.15	33.584	EJE
828	631576.155	9265229.69	33.49	EJE
829	631614.821	9265239.76	33.331	EJE
830	631653.556	9265249.62	33.537	EJE
831	631672.956	9265254.8	33.515	EJE
832	631763.05	9265295.51	34.264	EJE
833	631779.251	9265307.17	34.508	EJE
834	631828.541	9265341.41	34.681	EJE
835	631861.278	9265364.6	34.802	EJE
836	631894.171	9265387.32	35.099	EJE
837	631927.173	9265409.96	35.385	EJE
838	631976.605	9265443.93	35.427	EJE
839	632090.908	9265524.56	35.46	EJE
840	632124.147	9265547.19	35.75	EJE

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
841	632157.251	9265569.49	36.013	EJE
842	632210.404	9265596.35	35.868	EJE
843	632229.549	9265601.88	35.823	EJE
844	632248.89	9265606.86	35.927	EJE
845	632268.325	9265611.65	35.909	EJE
846	632287.805	9265616.4	36.064	EJE
847	632326.622	9265625.99	36.163	EJE
848	632345.756	9265630.93	36.025	EJE
849	632365.375	9265636.1	36.032	EJE
850	632384.692	9265641.2	36.076	EJE
851	632423.373	9265651.08	36.138	EJE
852	632481.57	9265665.89	36.274	EJE
853	632519.504	9265677.17	36.098	EJE
854	632500.973	9265670.69	36.047	EJE
855	628778.263	9264673.12	30.258	CAMINO
856	628777.858	9264678.04	30.182	CAMINO
857	628798.451	9264674.66	30.272	CAMINO
858	628798.024	9264680.01	30.228	CAMINO
859	628838.139	9264678.74	30.414	CAMINO
860	628837.493	9264684.74	30.218	CAMINO
861	628957.935	9264691.86	30.884	CAMINO
862	628957.055	9264698.22	30.209	CAMINO
863	627139.776	9265452.86	30.084	CAMINO
864	627135.194	9265448.69	30.182	CAMINO
865	627169.256	9265426.07	30.169	CAMINO
866	627164.662	9265421.43	30.281	CAMINO
867	627197.956	9265399.13	30.459	CAMINO
868	627193.026	9265395.5	30.543	CAMINO
869	627272.493	9265330.57	30.665	CAMINO
870	627267.412	9265326.51	30.692	CAMINO

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
871	627286.981	9265317.28	30.654	CAMINO
872	627281.867	9265313.17	30.695	CAMINO
873	627316.193	9265289.69	30.771	CAMINO
874	627311.018	9265285.42	30.942	CAMINO
875	627345.896	9265262.53	30.787	CAMINO
876	627339.603	9265258.67	30.991	CAMINO
877	627359.675	9265250.01	30.735	CAMINO
878	627354.725	9265245.26	30.882	CAMINO
879	627400.63	9265202.83	31.41	TN
880	627419.111	9265186.25	31.265	TN
881	627424.02	9265190.6	30.613	TN
882	627443.331	9265173.26	30.633	TN
883	627438.222	9265168.63	30.892	TN
884	627458.06	9265159.56	30.768	TN
885	627453.078	9265154.67	31.268	TN
886	627474.201	9265134.39	30.935	TN
887	627492.567	9265126.97	30.719	TN
888	627487.355	9265122.29	30.792	TN
889	627507.582	9265114.1	30.578	TN
890	627502.142	9265108.67	30.467	TN
891	627511.301	9265100.79	30.347	TN
892	627535.758	9265087.21	30.295	TN
893	627530.315	9265083.2	30.421	TN
894	627552.544	9265071.74	30.343	TN
895	627547.537	9265067.22	30.523	TN
896	627567.714	9265057.76	30.382	TN
897	627562.401	9265052.99	30.621	TN
898	627580.856	9265047.15	30.33	TN
899	627575.669	9265042.51	30.569	TN
900	627595.622	9265026	30.523	TN

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
901	627600.641	9265030.37	30.343	TN
902	627614.079	9265019.22	30.235	TN
903	627609.165	9265014.72	30.519	TN
904	627629.075	9265006.39	30.335	TN
905	627624.41	9265001.72	30.538	TN
906	627642.439	9264985.83	30.511	TN
907	627662.216	9264969.07	30.488	TN
908	627683.884	9264950.84	30.536	TN
909	627699.657	9264937.32	30.543	TN
910	627719.123	9264930.34	30.415	TN
911	627713.722	9264925.57	30.584	TN
912	627728.611	9264913.49	30.661	TN
913	627749.502	9264904.38	30.476	TN
914	627743.913	9264900.12	30.521	TN
915	627777.278	9264871.94	30.594	TN
916	627782.357	9264876.54	30.39	TN
917	627794.772	9264865.86	30.446	TN
918	627789.473	9264861.54	30.621	TN
919	627804.389	9264848.56	30.666	TN
920	627810.748	9264852.75	30.351	TN
921	627814.511	9264840.32	30.722	TN
922	627825.914	9264839.54	30.353	TN
923	627820.39	9264835.08	30.687	TN
924	627840.094	9264827.21	30.442	TN
925	627835.009	9264822.83	30.612	TN
926	627852.73	9264807.72	30.573	TN
927	627871.248	9264791.89	30.564	TN
928	627886.95	9264788.03	30.452	TN
929	627880.791	9264783.13	30.574	TN
930	627916.908	9264763.35	30.513	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
931	627911.373	9264757.54	30.629	TN
932	627929.148	9264743.57	30.666	TN
933	627947.939	9264727.75	30.052	TN
934	627974.716	9264715.86	29.862	TN
935	627970.258	9264710.11	29.931	TN
936	627994.941	9264698.95	29.755	TN
937	627989.253	9264694.42	29.933	TN
938	628010.531	9264685.65	29.741	TN
939	628005.439	9264680.9	29.943	TN
940	628024.083	9264664.22	29.953	TN
941	628039.763	9264659.63	29.869	TN
942	628034.541	9264655.25	30.102	TN
943	628044.622	9264646.5	30.273	TN
944	628069.133	9264626.56	30.231	TN
945	628084.727	9264616.5	30.173	TN
946	628088.55	9264622.49	29.891	TN
947	628105.465	9264616	29.991	TN
948	628127.258	9264611.56	30.015	TN
949	628151.223	9264604.3	30.821	TN
950	628179.085	9264607.28	30.735	TN
951	628202.892	9264610	30.413	TN
952	628221.221	9264618.83	29.9	TN
953	628221.852	9264611.94	30.443	TN
954	628230.317	9264612.81	30.449	TN
955	628253.171	9264615.32	30.379	TN
956	628280.727	9264625.84	29.822	TN
957	628281.717	9264617.7	30.508	TN
958	628326.861	9264622.84	30.526	TN
959	628361.915	9264635.2	29.752	TN
960	628396.761	9264630.84	30.706	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
961	628415.961	9264632.8	30.706	TN
962	628450.984	9264636.51	30.699	TN
963	628480.544	9264640.04	30.567	TN
964	628479.701	9264647.32	29.834	TN
965	628499.801	9264649.82	29.879	TN
966	628500.647	9264641.57	30.711	TN
967	628540.186	9264646.06	30.644	TN
968	628539.315	9264653.6	29.849	TN
969	628581.832	9264650.54	30.384	TN
970	628603.933	9264652.95	30.362	TN
971	628620.018	9264654.99	30.482	TN
972	628619.045	9264661.74	30.06	TN
973	628638.768	9264656.46	30.717	TN
974	628637.773	9264663.87	30.087	TN
975	628678.524	9264660.65	30.765	TN
976	628677.441	9264668.1	30.103	TN
977	628690.432	9264661.73	30.883	TN
978	628719.489	9264664.84	30.948	TN
979	628718.465	9264672.16	30.135	TN
980	628739.407	9264666.88	30.378	TN
981	628738.164	9264674.03	30.144	TN
982	628753.359	9264668.72	30.855	TN
983	628778.752	9264671.12	31.126	TN
984	628798.669	9264673.32	30.125	TN
985	628822.001	9264675.8	31.191	TN
986	628838.338	9264677.7	31.127	TN
987	628878.534	9264682.33	31.001	TN
988	628904.043	9264685.2	30.977	TN
989	628936.941	9264688.67	31.161	TN
990	628958.115	9264690.97	31.214	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
991	629005.912	9264695.78	31.403	TN
992	629035.494	9264699	31.337	TN
993	629072.706	9264703.29	31.145	TN
994	629101.684	9264706.33	31.135	TN
995	629175.264	9264714.77	30.968	TN
996	629196.478	9264716.38	31.111	TN
997	629195.939	9264723.88	30.55	TN
998	629216.528	9264718.49	31.074	TN
999	629215.664	9264725.62	30.555	TN
1000	629232.538	9264719.94	31.119	TN
1001	629248.487	9264722.2	30.904	TN
1002	629276.072	9264725.14	31.036	TN
1003	629275.508	9264731.99	30.921	TN
1004	629338.229	9264730.8	31.244	TN
1005	629336.82	9264737.83	30.507	TN
1006	629355.706	9264732.94	31.199	TN
1007	629354.963	9264739.82	30.687	TN
1008	629380.195	9264735.7	31.185	TN
1009	629407.582	9264738.76	31.174	TN
1010	629432.698	9264741.62	31.155	TN
1011	629455.042	9264744.18	31.124	TN
1012	629454.541	9264751.29	30.755	TN
1013	629474.788	9264753.28	30.657	TN
1014	629514.546	9264751.18	31.037	TN
1015	629516.923	9264751.41	31.032	TN
1016	629513.425	9264758.63	30.76	TN
1017	629516.351	9264758.73	30.76	TN
1018	629557.33	9264754.92	30.861	TN
1019	629554.491	9264754.74	30.871	TN
1020	629554.092	9264761.78	30.724	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1021	629557.266	9264762.02	30.713	TN
1022	629574.271	9264756.24	30.808	TN
1023	629573.536	9264764.73	30.743	TN
1024	629606.498	9264759	30.783	TN
1025	629605.296	9264766.77	30.757	TN
1026	629633.756	9264761.76	31.535	TN
1027	629633.475	9264769.75	31.339	TN
1028	629694.363	9264769.13	31.16	TN
1029	629693.077	9264775.91	31.123	TN
1030	629711.579	9264768.59	31.178	TN
1031	629709.378	9264779.05	31.03	TN
1032	629733.793	9264774.5	31.225	TN
1033	629732.578	9264781.33	31.158	TN
1034	629749.205	9264776.3	31.393	TN
1035	629748.168	9264783.38	31.251	TN
1036	629786.222	9264780.59	32.071	TN
1037	629785.641	9264787.5	31.261	TN
1038	629813.04	9264782.58	31.437	TN
1039	629812.184	9264789.75	31.336	TN
1040	629821.768	9264784.11	31.458	TN
1041	629820.964	9264790.96	31.354	TN
1042	629852.916	9264787.37	31.511	TN
1043	629852	9264794.47	31.47	TN
1044	629869.114	9264788.62	31.622	TN
1045	629867.999	9264796.23	31.371	TN
1046	629892.822	9264791.69	31.767	TN
1047	629891.92	9264798.91	31.403	TN
1048	629912.405	9264794.1	31.891	TN
1049	629911.974	9264800.81	31.483	TN
1050	629929.139	9264796.28	31.993	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1051	629928.241	9264802.84	31.57	TN
1052	629946.719	9264798.21	32.111	TN
1053	629945.256	9264805.24	31.603	TN
1054	629965.49	9264801.57	32.11	TN
1055	629964.2	9264808.34	31.609	TN
1056	629972.328	9264803.15	31.975	TN
1057	629970.597	9264809.63	31.6	TN
1058	629986.675	9264806.28	32.021	TN
1059	630011.2	9264812.64	31.811	TN
1060	630009.036	9264819.04	31.709	TN
1061	630029.45	9264817.52	31.802	TN
1062	630027.865	9264823.94	31.807	TN
1063	630076.228	9264836.25	31.913	TN
1064	630078.228	9264830.09	31.841	TN
1065	630107.849	9264837.49	31.912	TN
1066	630106.317	9264844.02	31.891	TN
1067	630136.597	9264851.99	31.857	TN
1068	630166.253	9264852.6	32.079	TN
1069	630164.226	9264858.96	31.975	TN
1070	630193.449	9264859.86	32.192	TN
1071	630190.867	9264866.38	32.137	TN
1072	630204.956	9264862.71	32.256	TN
1073	630202.94	9264869.4	32.206	TN
1074	630227.712	9264868.37	32.337	TN
1075	630225.396	9264874.95	32.144	TN
1076	630257.705	9264876.31	32.425	TN
1077	630255.538	9264883.29	32.133	TN
1078	630274.606	9264888.11	31.963	TN
1079	630276.596	9264881.43	32.544	TN
1080	630311.706	9264898.6	32.031	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1081	630335.386	9264903.91	31.917	TN
1082	630337.084	9264897.65	32.536	TN
1083	630360.087	9264903.6	32.333	TN
1084	630358.019	9264910.27	32.019	TN
1085	630390.989	9264918.84	32.069	TN
1086	630392.689	9264912.32	32.301	TN
1087	630415.39	9264925.45	32.048	TN
1088	630417.501	9264918.87	32.305	TN
1089	630433.114	9264930.4	32.048	TN
1090	630435.392	9264923.85	32.273	TN
1091	630461.85	9264930.89	32.352	TN
1092	630460.343	9264937.15	32.077	TN
1093	630499.933	9264947.45	32.185	TN
1094	630501.885	9264940.86	32.231	TN
1095	630494.941	9264939.08	32.221	TN
1096	630492.984	9264945.73	32.165	TN
1097	630525.873	9264953.79	32.088	TN
1098	630527.059	9264947.12	32.251	TN
1099	630560.561	9264963.85	32.122	TN
1100	630562.961	9264957.25	32.321	TN
1101	630590.917	9264971.6	32.105	TN
1102	630592.458	9264965.35	32.481	TN
1103	630642.802	9264985.63	32.211	TN
1104	630644.67	9264978.76	32.351	TN
1105	630682.969	9264995.66	32.438	TN
1106	630684.489	9264989.03	32.684	TN
1107	630696.917	9264991.98	32.784	TN
1108	630725.138	9265005.98	33.285	TN
1109	630727.002	9264999.51	32.982	TN
1110	630750.386	9265012.54	33.063	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1111	630752.465	9265005.78	33.139	TN
1112	630783.024	9265021.06	32.807	TN
1113	630785.758	9265014.46	32.723	TN
1114	630802.479	9265026.34	32.645	TN
1115	630804.691	9265019.61	32.511	TN
1116	630836.452	9265028.04	32.265	TN
1117	630865.253	9265035.29	32.556	TN
1118	630896.433	9265044.38	32.986	TN
1119	630956.5	9265067.71	33.058	TN
1120	630958.969	9265061.02	33.31	TN
1121	630997.179	9265070.72	32.795	TN
1122	630976.441	9265072.71	32.771	TN
1123	630978.508	9265065.67	33.055	TN
1124	631015.237	9265082.87	33.235	TN
1125	631017.399	9265076.08	33.244	TN
1126	631034.702	9265088.59	33.667	TN
1127	631036.78	9265081.37	33.972	TN
1128	631056.121	9265085.35	33.363	TN
1129	631052.983	9265093.24	33.407	TN
1130	631072.728	9265098.5	33.095	TN
1131	631131.026	9265114.48	32.744	TN
1132	631133.317	9265107.47	33.243	TN
1133	631155.306	9265113.48	33.068	TN
1134	631169.567	9265124.65	32.789	TN
1135	631171.918	9265117.37	33.074	TN
1136	631189.143	9265130	32.787	TN
1137	631191.233	9265122.62	33.083	TN
1138	631204.665	9265126.02	33.188	TN
1139	631227.698	9265139.56	33.331	TN
1140	631230.074	9265133.14	33.465	TN

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1141	631254.323	9265139.47	33.433	TN
1142	631285.261	9265156.22	32.93	TN
1143	631287.46	9265149.79	33.422	TN
1144	631323.861	9265166.69	33.122	TN
1145	631326.009	9265160.14	33.302	TN
1146	631347.646	9265172.78	32.832	TN
1147	631349.72	9265166.43	33.337	TN
1148	631367.438	9265178.04	32.84	TN
1149	631369.634	9265171.35	33.451	TN
1150	631397.606	9265185.65	32.893	TN
1151	631399.501	9265179.36	33.508	TN
1152	631420.685	9265191.8	33.379	TN
1153	631422.623	9265185.37	33.468	TN
1154	631437.202	9265189.33	33.589	TN
1155	631459.253	9265202.23	33.135	TN
1156	631461.095	9265196.03	33.394	TN
1157	631475.606	9265206.86	33.316	TN
1158	631477.472	9265200.26	33.529	TN
1159	631497.958	9265212.22	33.355	TN
1160	631499.813	9265205.54	33.567	TN
1161	631526.371	9265219.87	33.388	TN
1162	631528.334	9265212.53	33.654	TN
1163	631555.69	9265227.53	33.593	TN
1164	631558.101	9265221	33.701	TN
1165	631575.429	9265233.04	33.571	TN
1166	631577.835	9265226.63	33.641	TN
1167	631590.897	9265230.21	33.675	TN
1168	631588.813	9265237.23	33.067	TN
1169	631613.732	9265243	33.187	TN
1170	631616.113	9265236.29	33.675	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1171	631640.328	9265242.6	33.691	TN
1172	631652.685	9265252.94	33.352	TN
1173	631654.831	9265246.25	33.701	TN
1174	632531.269	9265678.95	36.001	TN
1175	632527.575	9265685.76	35.901	TN
1176	632517.488	9265680.27	36.059	TN
1177	632521.47	9265674.16	36.163	TN
1178	632502.401	9265667.38	36.169	TN
1179	632499.949	9265674.07	35.971	TN
1180	632480.536	9265669.53	36.147	TN
1181	632482.039	9265661.77	36.43	TN
1182	632464.651	9265658.93	36.513	TN
1183	632463.002	9265665.43	36.546	TN
1184	632422.652	9265654.67	36.086	TN
1185	632424.44	9265647.31	36.163	TN
1186	632383.476	9265644.36	35.998	TN
1187	632385.579	9265637.9	36.157	TN
1188	632364.363	9265639.41	35.957	TN
1189	632366.347	9265632.73	36.104	TN
1190	632344.747	9265634.25	35.842	TN
1191	632347.25	9265627.65	36.24	TN
1192	632286.878	9265619.63	35.87	TN
1193	632288.879	9265613.18	36.265	TN
1194	632267.318	9265614.95	35.756	TN
1195	632269.615	9265608.3	36.124	TN
1196	632218.704	9265602.72	35.722	TN
1197	632154.87	9265572.31	36.03	TN
1198	632159.577	9265566.82	35.96	TN
1199	632121.941	9265550.11	35.557	TN
1200	632126.763	9265544.56	35.723	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1201	632103.038	9265537.48	35.436	TN
1202	632079.777	9265521.52	35.294	TN
1203	631974.532	9265446.66	35.471	TN
1204	631978.894	9265440.88	35.441	TN
1205	631941.511	9265425.15	35.383	TN
1206	631924.98	9265412.75	35.325	TN
1207	631929.66	9265407.42	35.511	TN
1208	631907.434	9265399.99	35.233	TN
1209	631911.209	9265394.52	35.471	TN
1210	631892.08	9265390.13	34.99	TN
1211	631896.224	9265384.73	35.201	TN
1212	631873.484	9265377.92	34.712	TN
1213	631859.069	9265367.77	34.672	TN
1214	631863.732	9265362.25	34.816	TN
1215	631839.073	9265352.98	34.623	TN
1216	631843.17	9265347.46	34.787	TN
1217	631826.308	9265344.18	34.572	TN
1218	631831.02	9265338.95	34.771	TN
1219	631812.067	9265330.2	34.65	EJE
1220	631809.965	9265332.91	34.487	TN
1221	631814.151	9265327.55	34.725	TN
1222	631798.638	9265317.3	34.711	TN
1223	631777.111	9265309.87	34.436	TN
1224	631781.594	9265304.71	34.624	TN
1225	631760.838	9265298.2	34.188	TN
1226	631765.796	9265292.71	34.57	TN
1227	631751.493	9265282.96	34.439	TN
1228	631727.84	9265276.62	33.745	TN
1229	631714.55	9265263.56	33.954	TN
1230	631687.216	9265255.25	33.666	TN

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1231	631672.251	9265257.93	33.406	TN
1232	631674.159	9265251.67	33.624	TN
1233	627121.853	9265470.8	29.802	
1234	627178.328	9265418.31	30.182	
1235	627191.982	9265405.62	30.381	
1236	627214.65	9265384.55	30.351	
1237	627229.913	9265370.37	30.412	
1238	627248.544	9265353.05	30.378	
1239	627279.925	9265323.89	30.667	
1240	627300.209	9265305.09	30.602	C
1241	627307.326	9265298.42	30.772	C
1242	627323.719	9265283.19	30.726	C
1243	627338.904	9265269.07	30.524	C
1244	627376.626	9265234.02	30.582	C
1245	627390.809	9265220.84	30.618	C
1246	627398.377	9265213.8	30.615	C
1247	627413.46	9265199.78	30.612	C
1248	627432.882	9265181.94	30.618	C
1249	627449.516	9265166.28	30.683	C
1250	627468.71	9265148.44	30.722	C
1251	627484.071	9265134.16	30.704	C
1252	627498.966	9265120.32	30.689	C
1253	627511.035	9265109.1	30.355	C
1254	627525.365	9265095.78	30.281	C
1255	627545.715	9265076.87	30.303	C
1256	627559.968	9265063.62	30.377	C
1257	627636.628	9264998.58	30.336	C
1258	627656.554	9264981.83	30.304	C
1259	627666.92	9264973.11	30.281	C
1260	627677.372	9264964.32	30.236	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1261	627697.683	9264947.25	30.181	C
1262	627712.658	9264934.66	30.294	C
1263	627726.256	9264923.23	30.388	C
1264	627741.463	9264910.45	30.422	C
1265	627804.14	9264857.75	30.381	C
1266	627833.474	9264833.09	30.394	C
1267	627850.677	9264818.63	30.413	C
1268	627866.874	9264805.02	30.366	C
1269	627904.794	9264773.14	30.471	C
1270	627925.403	9264755.81	30.504	C
1271	627944.881	9264739.51	29.814	C
1272	627963.782	9264723.55	29.817	C
1273	627993.846	9264698.27	29.74	C
1274	627979.345	9264710.47	29.822	C
1275	627988.995	9264702.35	29.771	C
1276	627983.511	9264706.94	29.812	C
1277	628001.353	9264691.96	29.749	C
1278	628018.552	9264677.51	29.759	C
1279	628060.789	9264642	29.811	C
1280	628081.157	9264626.37	29.914	C
1281	628117.289	9264612.16	29.996	C
1282	628141.112	9264610.76	30.001	C
1283	628167.274	9264613	29.987	C
1284	628159.09	9264612.12	29.983	C
1285	628189.956	9264615.44	29.972	C
1286	628212.224	9264617.84	29.923	C
1287	628242.112	9264621.06	30.011	C
1288	628267.667	9264623.81	29.874	C
1289	628260.337	9264623.02	29.915	C
1290	628314.236	9264628.82	29.715	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1291	628299.545	9264627.24	29.756	C
1292	628339.766	9264631.57	29.684	C
1293	628351.872	9264632.87	29.722	C
1294	628332.749	9264630.82	29.663	C
1295	628370.029	9264634.83	29.661	C
1296	628378.196	9264635.71	29.642	C
1297	628389.974	9264636.98	29.633	C
1298	628406.387	9264638.74	29.588	C
1299	628439.595	9264642.32	29.572	C
1300	628467.567	9264645.33	29.667	C
1301	628459.691	9264644.48	29.633	C
1302	628488.826	9264647.62	29.852	C
1303	628526.527	9264651.68	29.722	C
1304	628518.999	9264650.87	29.691	C
1305	628564.968	9264655.82	29.791	C
1306	628557.711	9264655.04	29.785	C
1307	628591.704	9264658.7	29.819	C
1308	628611.442	9264660.82	29.915	C
1309	628629.086	9264662.72	30.074	C
1310	628668.68	9264666.98	29.954	C
1311	628660.792	9264666.13	29.922	C
1312	628704.89	9264670.88	30.024	C
1313	628698.52	9264670.2	29.956	C
1314	628730.414	9264673.71	30.139	C
1315	628765.858	9264677.47	30.057	C
1316	628787.489	9264679.77	30.202	C
1317	628809.841	9264682.18	30.105	C
1318	628829.042	9264684.25	30.128	C
1319	628844.715	9264685.94	30.104	C
1320	628866.65	9264688.23	29.951	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1321	628890.013	9264690.81	29.915	C
1322	628897.152	9264691.58	29.924	C
1323	628916.489	9264693.66	29.972	C
1324	628927.646	9264694.86	29.997	C
1325	628947.503	9264697	30.084	C
1326	628965.246	9264698.91	30.116	C
1327	628991.812	9264701.77	29.984	C
1328	628982.619	9264700.78	29.973	C
1329	629023.974	9264705.23	30.125	C
1330	629054.082	9264708.48	30.064	C
1331	629042.023	9264707.18	30.015	C
1332	629064.227	9264709.57	30.079	C
1333	629084.61	9264711.76	30.103	C
1334	629095.882	9264712.98	30.103	C
1335	629125.58	9264716.17	30.122	C
1336	629111.145	9264714.62	30.119	C
1337	629117.987	9264715.36	30.121	C
1338	629156.659	9264719.52	30.211	C
1339	629147.179	9264718.5	30.178	C
1340	629164.549	9264720.37	30.244	C
1341	629185.803	9264722.66	30.334	C
1342	629205.456	9264724.77	30.555	C
1343	629258.107	9264730.44	30.661	C
1344	629264.989	9264731.18	30.784	C
1345	629291.914	9264734.08	30.554	C
1346	629282.477	9264733.07	30.726	C
1347	629328.352	9264738	30.441	C
1348	629308.709	9264735.89	30.377	C
1349	629321.447	9264737.26	30.411	C
1350	629346.547	9264739.96	30.544	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1351	629365.127	9264741.96	30.649	C
1352	629373.249	9264742.84	30.662	C
1353	629387.663	9264744.39	30.602	C
1354	629421.904	9264748.08	30.552	C
1355	629415.359	9264747.37	30.523	C
1356	629442.009	9264750.24	30.663	C
1357	629464.274	9264752.64	30.789	C
1358	629502.451	9264756.75	30.724	C
1359	629484.247	9264754.79	30.689	C
1360	629495.736	9264756.03	30.699	C
1361	629523.078	9264758.97	30.749	C
1362	629536.231	9264760.39	30.738	C
1363	629530.73	9264759.79	30.735	C
1364	629549.86	9264761.85	30.729	C
1365	629565.454	9264763.53	30.725	C
1366	629593.22	9264766.52	30.749	C
1367	629581.474	9264765.26	30.741	C
1368	629622.315	9264769.65	31.102	C
1369	629613.333	9264768.69	30.942	C
1370	629641.27	9264771.69	31.302	C
1371	629681.91	9264776.07	31.154	C
1372	629701.935	9264778.23	31.064	C
1373	629723.809	9264780.58	31.104	C
1374	629741.307	9264782.65	31.184	C
1375	629760.892	9264784.6	31.233	C
1376	629774.714	9264786.06	31.247	C
1377	629800.342	9264788.88	31.302	C
1378	629795.238	9264788.27	31.289	C
1379	629838.392	9264792.92	31.419	C
1380	629829.332	9264791.94	31.388	C

Fuente: Elaboración propia.



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1381	629846.694	9264793.81	31.487	C
1382	629860.249	9264795.27	31.417	C
1383	629880.326	9264797.64	30.386	C
1384	629901.063	9264799.43	31.439	C
1385	629919.967	9264801.7	31.529	C
1386	629937.287	9264803.56	31.579	C
1387	629956.79	9264806.81	31.615	C
1388	629999.538	9264816.48	31.629	C
1389	630017.951	9264821.34	31.747	C
1390	630046.907	9264828.98	31.849	C
1391	630057.36	9264831.74	31.879	C
1392	630068.024	9264834.56	31.904	C
1393	630084.228	9264838.84	31.905	C
1394	630098.52	9264842.61	31.906	C
1395	630087.628	9264839.74	31.905	C
1396	630123.712	9264849.26	31.879	C
1397	630112.511	9264846.31	31.861	C
1398	630156.302	9264857.87	31.916	C
1399	630145.723	9264855.07	31.894	C
1400	630176.283	9264863.14	32.015	C
1401	630183.132	9264864.95	32.087	C
1402	630194.236	9264867.88	32.179	C
1403	630214.728	9264873.29	32.179	C
1404	630240.077	9264879.99	32.155	C
1405	630230.816	9264877.54	32.149	C
1406	630267.117	9264887.12	32.045	C
1407	630257.884	9264884.69	32.104	C
1408	630281.084	9264890.81	31.989	C
1409	630295.548	9264894.63	32.114	C
1410	630334.642	9264904.95	31.925	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1411	630321.077	9264901.37	31.959	C
1412	630345.45	9264907.8	31.978	C
1413	630375.313	9264915.69	32.039	C
1414	630364.4	9264912.81	32.047	C
1415	630377.72	9264916.32	32.024	C
1416	630402.736	9264922.93	32.059	C
1417	630395.595	9264921.04	32.058	C
1418	630446.794	9264934.56	32.055	C
1419	630453.88	9264936.43	32.064	C
1420	630464.902	9264939.34	32.051	C
1421	630481.64	9264943.76	32.139	C
1422	630512.876	9264952.01	32.114	C
1423	630502.891	9264949.37	32.108	C
1424	630523.73	9264954.87	32.122	C
1425	630535.079	9264957.87	32.154	C
1426	630560.445	9264964.57	32.128	C
1427	630553.18	9264962.65	32.119	C
1428	630542.265	9264959.77	32.129	C
1429	630578.208	9264969.26	32.114	C
1430	630568.292	9264966.46	32.119	C
1431	630612.197	9264978.23	32.154	C
1432	630600.254	9264975.08	32.135	C
1433	630631.535	9264983.05	32.174	C
1434	630682.635	9264996.83	32.457	C
1435	630671.614	9264993.92	32.354	C
1436	630649.572	9264988.1	32.274	C
1437	630666.312	9264992.52	32.311	C
1438	630708.146	9265003.56	32.905	C
1439	630701.14	9265001.71	32.664	C
1440	630724.409	9265007.86	33.301	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1441	630741.058	9265012.25	33.351	C
1442	630735.49	9265010.78	32.324	C
1443	630782.793	9265023.27	32.824	C
1444	630752.374	9265015.24	33.014	C
1445	630766.188	9265018.89	32.904	C
1446	630763.368	9265018.14	32.884	C
1447	630802.218	9265028.4	32.654	C
1448	630901.388	9265054.58	32.409	C
1449	630964.169	9265071.16	33.047	C
1450	630999.155	9265080.39	32.608	C
1451	631079.657	9265101.65	33.079	C
1452	631110.527	9265109.8	32.704	C
1453	631139.911	9265117.56	32.759	C
1454	631234.489	9265142.53	33.304	C
1455	631211.808	9265136.54	32.792	C
1456	631244.944	9265145.29	32.519	C
1457	631265.763	9265150.78	32.994	C
1458	631276.937	9265153.73	32.994	C
1459	631314.089	9265163.54	33.108	C
1460	631332.184	9265168.32	33.107	C
1461	631340.955	9265170.63	32.954	C
1462	631358.752	9265175.33	32.834	C
1463	631382.936	9265181.72	32.854	C
1464	631411.557	9265189.27	33.201	C
1465	631405.481	9265187.67	32.954	C
1466	631446.24	9265198.43	33.017	C
1467	631467.505	9265204.31	33.229	C
1468	631478.375	9265206.92	33.307	C
1469	631487.998	9265209.46	33.328	C
1470	631500.563	9265212.77	33.389	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1471	631512.945	9265216.04	33.374	C
1472	631542.235	9265223.77	33.415	C
1473	631531.393	9265220.91	33.395	C
1474	631567.126	9265230.35	33.594	C
1475	631601.178	9265239.34	33.104	C
1476	631621.119	9265244.6	33.258	C
1477	631662.303	9265255.47	33.387	C
1478	631694.704	9265264.35	33.407	C
1479	631705.208	9265267.49	33.478	C
1480	631733.829	9265279.4	33.819	C
1481	631770.702	9265304.67	34.324	C
1482	631784.256	9265314.11	34.415	C
1483	631818.779	9265338.16	34.526	C
1484	631832.193	9265347.51	34.596	C
1485	631852.482	9265361.64	34.657	C
1486	631844.646	9265356.18	34.631	C
1487	631867.952	9265372.42	34.687	C
1488	631885.102	9265384.37	34.857	C
1489	631909.898	9265401.64	35.207	C
1490	631918.38	9265407.55	35.279	C
1491	631960.827	9265437.12	35.302	C
1492	631984.521	9265453.63	35.419	C
1493	632071.307	9265514.09	35.515	C
1494	632111.393	9265542.02	35.478	C
1495	632140.796	9265562.5	35.809	C
1496	627270.876	9265332.3	30.65	
1497	628055.457	9264646.48	29.806	C
1498	628070.717	9264633.65	29.926	C
1499	629782.236	9264786.87	31.279	C
1500	629768.218	9264785.36	31.249	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1501	629752.95	9264783.72	31.245	C
1502	629987.618	9264813.33	31.584	C
1503	630314.143	9264899.54	32.019	C
1504	630339.116	9264906.13	31.958	C
1505	630434.064	9264931.2	32.049	C
1506	630473.673	9264941.66	32.081	C
1507	630609.016	9264977.3	32.145	C
1508	630624.972	9264981.6	32.162	C
1509	630628.397	9264982.51	32.168	C
1510	630845.101	9265039.72	32.451	C
1511	630841.128	9265038.67	32.517	C
1512	630817.719	9265032.49	32.621	C
1513	630879.758	9265048.87	32.514	C
1514	630940.531	9265064.92	32.518	C
1515	630933.964	9265063.18	32.465	C
1516	630918.461	9265059.09	32.436	C
1517	631005.978	9265082.19	32.857	C
1518	631185.618	9265129.62	32.714	C
1519	631591.422	9265236.76	33.021	C
1520	631714.069	9265270.27	33.558	C
1521	631723.406	9265273.7	33.694	C
1522	631735.717	9265280.65	33.802	C
1523	631743.929	9265286.11	33.801	C
1524	631893.299	9265390.11	35.041	C
1525	631926.137	9265412.96	35.329	C
1526	632057.16	9265504.24	35.552	C
1527	632379.87	9265645.44	35.998	C
1528	632384.213	9265646.61	36.021	C
1529	632401.485	9265651.26	35.967	C
1530	632399.325	9265650.68	35.984	C

Fuente: Elaboración propia.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1531	632404.082	9265651.96	36.087	C
1532	632422	9265656.78	36.104	C
1533	632435.453	9265660.4	36.254	C
1534	632459.938	9265666.99	36.554	C
1535	632455.347	9265665.76	36.472	C
1536	632450.284	9265664.39	36.548	C
1537	632445.691	9265663.16	36.472	C
1538	632484.103	9265672.72	36.087	C
1539	632473.237	9265670.22	36.124	C
1540	632498.64	9265676.84	36.071	C
1541	632420.109	9265656.27	36.087	C
1542	632362.373	9265640.73	35.984	C
1543	632193.021	9265590.25	35.81	
1544	627915.966	9264760.37	30.53	
1545	627918.38	9264761.72	30.51	
1546	627912.031	9264767.05	30.5	
1547	629714.363	9264779.56	31.093	
1548	632308.949	9265621.21	36.124	EJE
1549	631036.95	9265085.28	33.754	EJE
1550	628818.679	9264676.48	30.21	tn

Fuente: Elaboración propia.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **Informe de estudio de mecánica de suelos**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe



## Anexo 5: Informe de mecánica de suelos

### IV. GENERALIDADES

#### 4.1. UBICACIÓN

El área de estudio de tráfico de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, se ubica geográficamente en la región de Lambayeque, provincia de Ferreñafe, distrito de Pueblo Nuevo, conecta el centro poblado La Huamantanga.

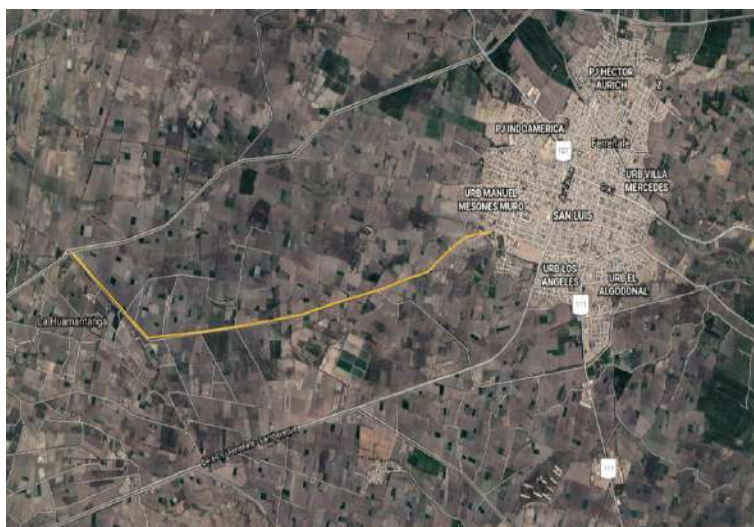


Figura 1: Ubicación del Proyecto

#### 4.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El estudio de mecánica de suelos, con fines de Pavimentación para la elaboración de la tesis Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo-Ferreñafe.

EL trabajo comprendió el muestreo y el estudio de suelos con fines de pavimentación a 01 Vía - Trocha Carrozable (estado actual) de 5+974 Km que generará un mejor tránsito vehicular sobre los centros poblados aledaños a nuestra vía en estudio, y a la vez permitirá unirlos con el distrito de Pueblo Nuevo.

El objeto del presente estudio es determinar las propiedades mecánicas del suelo con fines de pavimentación.



## V. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

El día 24 de abril del 2021, se realizaron 13 calicatas, teniendo como dimensiones de 1.00 m de largo por 1.00 m de ancho y 1.50 m de profundidad, a cada 500 m , de tal manera que abarque toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos

## VI. ENSAYOS DE LABORATORIO

**Tabla 20.** *Ensayos de laboratorio, mayo 2021.*

<b>ENSAYO</b>	<b>NORMA</b>
Análisis granulométrico por tamizado	MTC E 107
Contenido de Humedad	MTC E 108
Límite Líquido	MTC E 110
Límite Plástico	MTC E 111
Proctor Modificado	MTC E 115
CBR (California Bearing Ratio)	MTC E 132
Contenido de Sales Solubles	MTC E 219

Fuente: Elaboración propia.

## VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 7.1. MUESTREO Y CLASIFICACIÓN

**Tabla 21.** Pueblo Nuevo: Muestreo y clasificación, según SUCS y AASHTO, marzo 2021.

CALICATA	PROGRESIVA	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO
C-1	Km 0+000	CL	A-6 (10)
C-2	Km 0+500	CL	A-6 (10)
C-3	Km 1+000	CL	A-6 (10)
C-4	Km 1+500	SC	A-2-4(2)
C-5	Km 2+000	SC	A-4(1)
C-6	Km 2+500	SC	A-4(3)
C-7	Km 3+000	SM-SC	A-2-4(0)
C-8	Km 3+500	SC	A-4(2)
C-9	Km 4+000	SC	A-4(2)
C-10	Km 4+500	SC	A-4(1)
C-11	Km 5+000	SM-SC	A-2-4(0)
C-12	Km 5+500	CL	A-6 (11)
C-13	Km 5+974	CL	A-6 (10)

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE PROCTOR MODIFICADO

**Tabla 22.** Pueblo Nuevo: Determinación del óptimo contenido de humedad, según el ensayo de Proctor Modificado, mayo 2021.

CALICATA	PROGRESIVA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD
C-1	Km 0+000	1.79 gr/cm <sup>3</sup>	14.33 %
C-2	Km 0+500	1.77 gr/cm <sup>3</sup>	15.09 %
C-3	Km 1+000	1.77 gr/cm <sup>3</sup>	14.81 %
C-4	Km 1+500	1.91 gr/cm <sup>3</sup>	12.02 %
C-5	Km 2+000	1.93 gr/cm <sup>3</sup>	11.10 %
C-6	Km 2+500	1.92 gr/cm <sup>3</sup>	11.83 %
C-7	Km 3+000	1.86 gr/cm <sup>3</sup>	13.02 %
C-8	Km 3+500	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	13.06 %
C-9	Km 4+000	1.93 gr/cm <sup>3</sup>	11.91 %
C-10	Km 4+500	1.91 gr/cm <sup>3</sup>	12.06 %
C-11	Km 5+000	1.88 gr/cm <sup>3</sup>	13.09 %
C-12	Km 5+500	1.79 gr/cm <sup>3</sup>	14.81 %
C-13	Km 5+974	1.78 gr/cm <sup>3</sup>	14.55 %

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL CBR AL 95%

**Tabla 23.** Pueblo Nuevo: Resistencia al esfuerzo cortante del suelo, según el ensayo de CBR, mayo 2021.

CALICATA	PROGRESIVA	C.B.R 95%
C-1	Km 0+000	8.32 %
C-2	Km 0+500	8.28 %
C-3	Km 1+000	7.60 %
C-4	Km 1+500	13.54 %
C-5	Km 2+000	13.31 %
C-6	Km 2+500	13.65 %
C-7	Km 3+000	10.85 %
C-8	Km 3+500	14.29 %
C-9	Km 4+000	13.48 %
C-10	Km 4+500	13.55 %
C-11	Km 5+000	11.34 %
C-12	Km 5+500	7.39 %
C-13	Km 5+974	7.44 %

Fuente: Elaboración propia.

#### I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- No se encontró napa freática en ninguna de las 13 calicatas.
- Los suelos según la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO) son finos arcillosos de baja plasticidad (A-6) y limoso de baja de poco o nada plasticidad (A-4).
- Los suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) son arena arcillosa (SC).

**Tabla 24.** Pueblo Nuevo: Resistencia al esfuerzo cortante del suelo, según el ensayo de CBR por tramos, mayo 2021.

PROGRESIVA	C.B.R 95%
Km 0+000 al Km 1+000	8.07 %
Km 1+500 al Km 2+500	13.50 %
Km 3+000	10.85 %
Km 3+500 al Km 4+500	13.77 %
Km 5+000	11.34 %
Km 5+500 al Km 5+974	7.42 %

Fuente: Elaboración propia.

## II. PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 2. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-1, Km 00+000, abril 2021



Figura 3. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-2, Km 00+500, abril 2021



Figura 4. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-3, Km 1+000, abril 2021



Figura 5. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-4, Km 1+500, abril 2021



Figura 6. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-5, Km 2+000, abril 2021

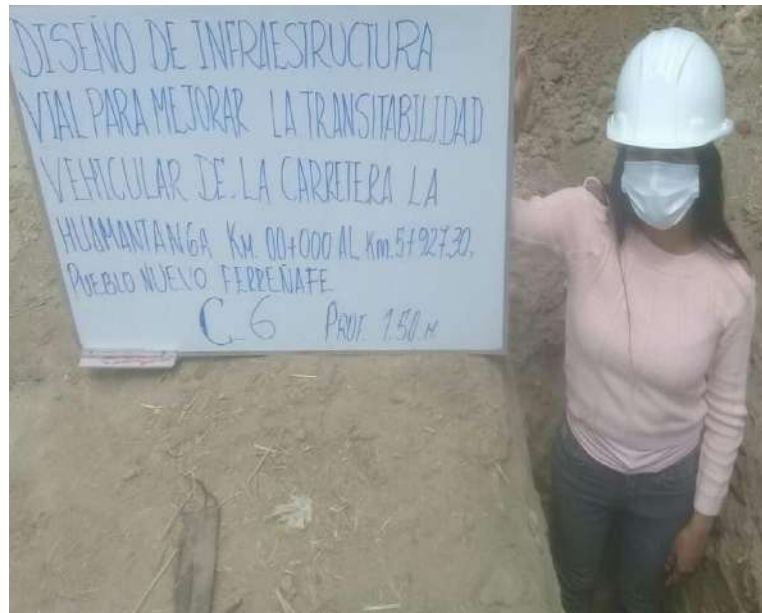


Figura 7. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-6, Km 2+500, abril 2021



Figura 8. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-7, Km 3+000, abril 2021



Figura 9. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-8, Km 3+500, abril 2021



Figura 10. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-9, Km 4+000, abril 2021



Figura 11. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-10, Km 4+500, abril 2021





Figura 12. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-11, Km 5+000, abril 2021



Figura 13. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-12, Km 5+500, abril 2021



Figura 14. Pueblo Nuevo: Ubicación de calicata C-12, Km 5+974, abril 2021



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021

CANTERA	TRES TOMAS - JOSMAR			
PROFUNDIDAD (Mt)				
(1) PESO DEL TARRO	23.65	25.19		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	95.36	90.58		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.66	25.19		
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.00		
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	71.70	65.39		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.014%	0.000%		
(7) PROMEDIO PORCENTAJE DE SAL	0.007%			

**HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)**

SOLICITADO : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021

POZO-MUESTRA	TRES TOMAS - JOSMAR			
CANTERA				
PROFUNDIDAD (Mt)				
Nº RECIPIENTE	17	18		
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	435.62	425.58		
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	418.66	410.12		
3- PESO DEL AGUA	16.96	15.46		
4- PESO RECIPIENTE	134.56	132.28		
5- PESO SUELO SECO	284.10	277.84		
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.97%	5.56%		
7- PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.77%			

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



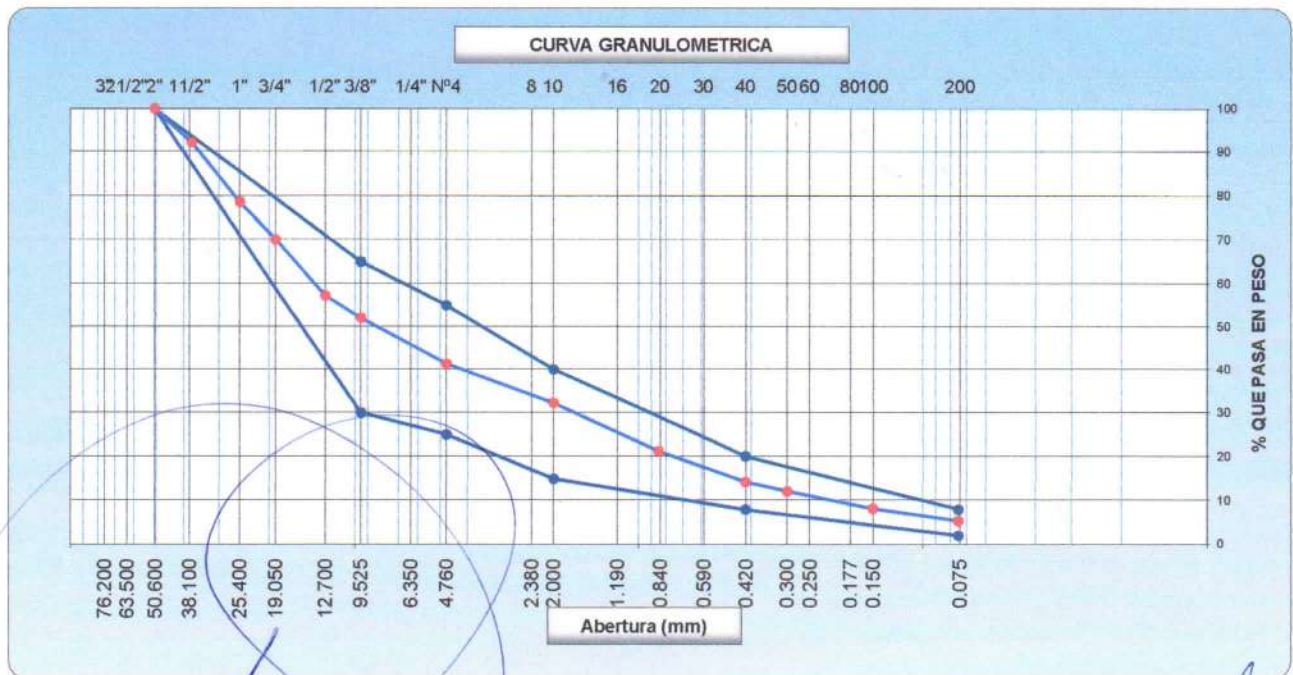
Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Base Gradacion A		Descripcion
5"	127.000							<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600							Peso Inicial Total (kg) <span style="float:right">15,010.1</span>
3"	73.000							Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float:right">1,325.5</span>
2 1/2"	60.300							
2"	50.800				100.0	100	100	<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,154.50	7.7	7.7	92.3			Tamaño Maximo <span style="float:right">2"</span>
1"	25.400	2,055.50	13.7	21.4	78.6			Tamaño Maximo Nominal <span style="float:right">1 1/2"</span>
3/4"	19.000	1,279.70	8.5	29.9	70.1			Grava (%) <span style="float:right">58.7</span>
1/2"	12.700	1,929.35	12.9	42.8	57.2			Arena (%) <span style="float:right">36.0</span>
3/8"	9.520	769.26	5.13	47.89	52.11	30	65	Finos (%) <span style="float:right">5.3</span>
1/4"	6.350							Modulo de Fineza (%)
Nº 4	4.750	1,616.78	10.78	58.67	41.33	25	55	
Nº 8	2.360							<b>3. Clasificacion</b>
Nº 10	2.000	294.50	9.18	67.85	32.15	15	40	Limite Liquido (%) <span style="float:right">23.2</span>
Nº 16	1.190							Limite Plastico (%) <span style="float:right">19.2</span>
Nº 20	0.850	351.97	10.97	78.82	21.18			Indice de Plasticidad (%) <span style="float:right">4.0</span>
Nº 30	0.600							Clasificacion SUCS <span style="float:right">GP-GC</span>
Nº 40	0.420	224.20	6.99	85.81	14.19	8	20	Clasificacion AASHTO <span style="float:right">A-1-a (0)</span>
Nº 50	0.300	66.88	2.09	87.90	12.10			
Nº 60	0.250							
Nº 80	0.180							
Nº 100	0.150	124.60	3.89	91.79	8.21			
Nº 200	0.075	92.20	2.87	94.66	5.34	2	8	
Pasante		171.2	5.3	100.0				



Observación:

*lo cal do*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Chafloque*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		6	7	8	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	80.51	73.72	69.73	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	71.68	66.46	62.51	
Peso de Tarro	gr.	35.36	35.22	30.25	
Peso de Agua	gr.	8.83	7.26	7.22	
Peso del Suelo Seco	gr.	36.32	31.24	32.26	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	24.32	23.25	22.37	<b>23.2</b>
Numero de Golpes		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		9	10	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.41	51.65	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	43.53	46.72	
Peso de Tarro	gr.	23.32	21.14	
Peso de Agua	gr.	3.88	4.93	
Peso de Suelo seco	gr.	20.21	25.58	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.21	19.28	<b>19.2</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>23.2</b>
Limite Plastico	<b>19.2</b>
Indice de Plasticidad	<b>4.0</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vásquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE Nº S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

FECHA: MAYO DEL 2021

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

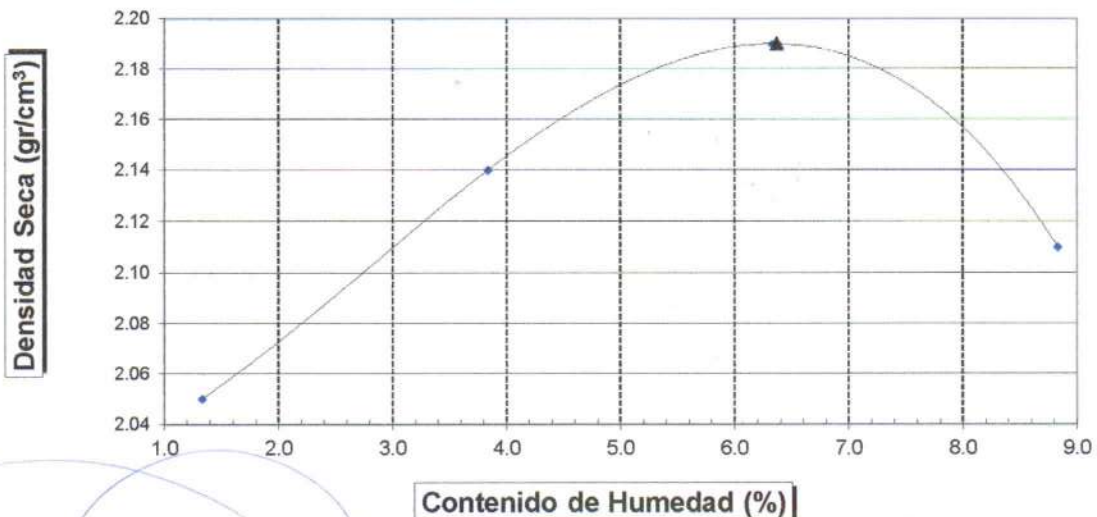
LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR

Volúmen Molde = 2111 cm <sup>3</sup>						
	Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	7011	7306	7539	7475
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	4391	4686	4919	4855
4	Densidad húmeda	(g)	2.080	2.220	2.330	2.300
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	2.050	2.140	2.190	2.110

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

	Frasco Nº		10	11	12	13
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	279.59	274.23	284.78	286.50
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	277.71	268.87	275.76	273.84
3	Peso del frasco	(g)	136.32	129.36	133.24	130.47
4	Peso de agua contenida	(g)	1.88	5.36	9.02	12.66
5	Peso del suelo seco	(g)	141.39	139.51	142.52	143.37
6	Contenido de humedad	(%)	1.33	3.84	6.33	8.83

Máxima Densidad Seca : 2.19 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 6.37 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR

**C.B.R.**

MOLDE N°	4		5		6	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	9,029	9,113	8,862	8,965	8,662	8,905
PESO DEL MOLDE (g)	4,036	4,036	4,052	4,052	4,046	4,046
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4993	5077	4810	4913	4616	4859
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.33	2.37	2.24	2.29	2.15	2.27
CAPSULA N°	121	122	123	124	125	126
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	276.82	278.65	280.18	277.99	267.46	296.06
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	268.18	267.74	270.61	265.53	259.16	279.38
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	8.64	10.91	9.57	12.46	8.3	16.68
PESO DE CAPSULA (g)	132.58	125.54	129.32	124.21	130.25	131.21
PESO DE SUELO SECO (g)	135.6	142.2	141.29	141.32	128.91	148.17
HUMEDAD (%)	6.37%	7.67%	6.77%	8.82%	6.44%	11.26%
DENSIDAD SECA	2.19	2.2	2.1	2.1	2.02	2.04

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
				NO EXPANSIVO							

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		42.30	495	165.00		30.80	360	120.00		18.20	213	71.00	
0.040		88.20	1032	344.00		63.80	747	249.00		38.20	447	149.00	
0.060		129.00	1509	503.00		93.60	1095	365.00		55.90	654	218.00	
0.080		169.20	1980	660.00		122.60	1434	478.00		73.30	858	286.00	
0.100	1000	211.70	2477	825.60	82.56	153.30	1794	598.00	59.80	91.50	1071	357.00	35.70
0.200	1500	345.10	4038	1346.00		250.00	2925	975.00		149.20	1746	582.00	
0.300		438.20	5127	1709.00		317.40	3714	1238.00		189.50	2217	739.00	
0.400		507.90	5943	1981.00		367.90	4305	1435.00		219.70	2571	857.00	
0.500		529.20	6192	2064.00		383.30	4485	1495.00		229.00	2679	893.00	

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFA  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

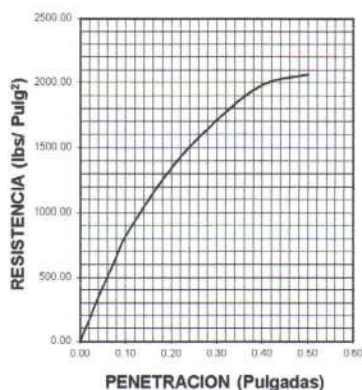
UBICACIÓN : DISTRITO, PUEBLO NUEVO PROVINCIA, FERREÑAFA DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

CANTERA : JOSMAR FECHA : MAYO DEL 2021

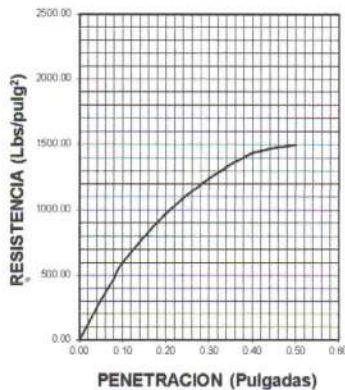
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2.19
Humedad Optima (%)	6.37

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	82.56
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	

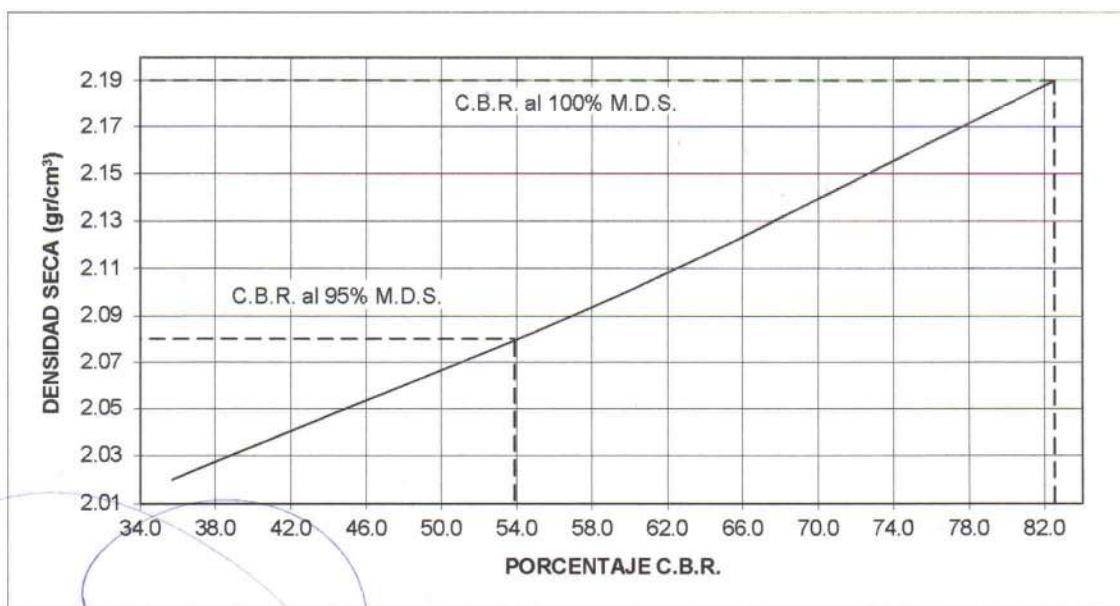
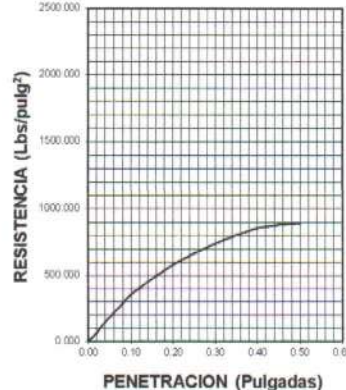
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO :

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR  
FECHA : MAYO DEL 2021

### RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESGASTE EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES

GRADACION "A"

N° DE ESFERAS "12"

NORMAS: ASTM C-131 y AASTHO T-96

### ENSAYO DE ABRASION

GRADACION MAQUINA : 500 REVOLUCIONES

MALLAS QUE PASA		PESO INICIAL EN GRs	PESO DESPUES DEL ENSAYO RETENIDO EN MALLA N° 12 EN Grs	PESO QUE PASA EL TAMIZ N° 12 DESPUES DEL ENSAYO EN Grs	PORCENTAJE DE ABRASION DEL AGREGADO (%)
1½"	1"	1250	3850	1150	23
1"	¾"	1250			
¾"	½"	1250			
½"	⅜"	1250			
TOTALES		5000			
LA MUESTRA PRESENTA UN PORCENTAJE DE DESGASTE DE ABRASION DEL :					23

FERREÑAFE, MAYO DEL 2021

*Leonidas Murga Vasquez*  
Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

### EQUIVALENTE DE ARENA

(MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
CANTERA : TRES TOMAS - JOSMAR

Descripcion	U/m	IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 4)	mm	4.76	4.76	4.76		
Hora de entrada a saturación		15:36	15:38	15:40		
Hora de salida de saturación (mas 10")		15:46	15:48	15:50		
Hora de entrada a decantación		15:48	15:50	15:52		
Hora de salida de decantación (mas 20")		16:08	16:10	16:12		
Altura máxima de material fino	mm	6.25	6.20	6.30		
Altura máxima de la arena	mm	2.20	2.20	2.20		
Equivalente de Arena	%	36	36	35		36

OBSERVACIONES :

*Leo cel 60*  
**Leonidas Murga Vásquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
C.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO - MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C2- M 1	C2- M 2	C3- M 1
UBICACIÓN	00 + 000		00 + 500		01 + 000
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.60	0.60 a 1.50	0.20 a 0.60	0.60 a 1.50	0.20 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	17.84	23.02	20.22	21.28	20.03
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	45.22	40.03	44.52	48.06	39.66
(3) PESO TARRO SECO + SAL	17.87	23.03	20.24	21.29	20.05
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	27.35	17.00	24.28	26.77	19.61
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.110%	0.059%	0.082%	0.037%	0.102%

**HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO-MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C2- M 1	C2- M 2	C3- M 1
UBICACIÓN	00 + 000		00 + 500		01 + 000
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.60	0.60 a 1.50	0.20 a 0.60	0.60 a 1.50	0.20 a 1.50
N° RECIPIENTE	5	6	7	8	9
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	284.56	296.44	305.85	346.71	330.05
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	266.03	277.41	288.60	320.05	303.87
3- PESO DEL AGUA	18.53	19.03	17.25	26.66	26.18
4- PESO RECIPIENTE	127.56	141.02	133.25	125.03	124.36
5- PESO SUELO SECO	138.47	136.39	155.35	195.02	179.51
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.38%	13.95%	11.10%	13.67%	14.58%

*Leonidas Murga Vasquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

### REGISTRO DE EXPLORACIÓN

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 01 Prog 00+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFAE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20			
	CL	M - 1	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 34.1 % LP= 18.4 % IP = 15.7 % Wa= 13.38 % Contenido de Sales = 0.110 % AASTHO= A-6(10)
-0.60			
	CL	M - 2	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 35.1 % LP= 19.5 % IP = 15.6 % Wa= 13.95 % Contenido de Sales = 0.059 % Optimo contenido de humedad = 14.33 % Max. Densidad Seca = 1.79 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 8.32 % AASTHO= A-6(10)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

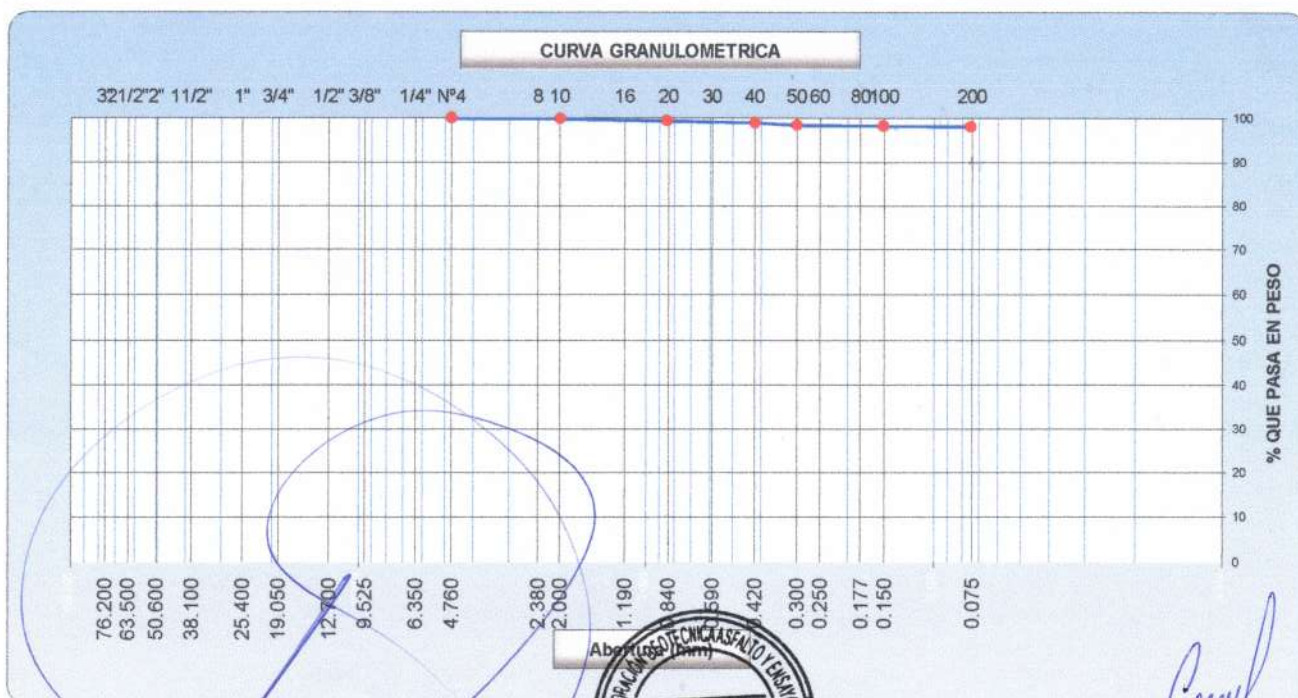
CODIGO OSCE N° 5090112

LABORATORIO SEGENMA

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**TESISTA :** DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
**PROYECTO :** "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
**UBICACIÓN :** DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C1-M1  
**PROFUNDIDAD :** 0.20 m. a 0.60 m.  
**FECHA :** MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">203.23</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">203.23</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.700						Arena (%) <span style="float: right;">1.9</span>
3/8"	9.520						Finos (%) <span style="float: right;">98.1</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	0.29	0.14	0.14	99.86		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">34.1</span>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">18.4</span>
N° 20	0.850	0.87	0.43	0.57	99.43		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">16.7</span>
N° 30	0.600						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 40	0.420	1.02	0.50	1.07	98.93		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-6 ( 10 )</span>
N° 50	0.300	0.97	0.48	1.55	98.45		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.45	0.22	1.77	98.23		
N° 200	0.075	0.33	0.16	1.93	98.07		
Pasante		199.3	98.1	100.0			



Observación: *20 cc de*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Cerezo*  
**IWAN CHAPLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

**TESISTA** : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C1-M1  
**PROFUNDIDAD** : 0.20 m. a 0.60 m.  
**FECHA** : MAYO DEL 2021

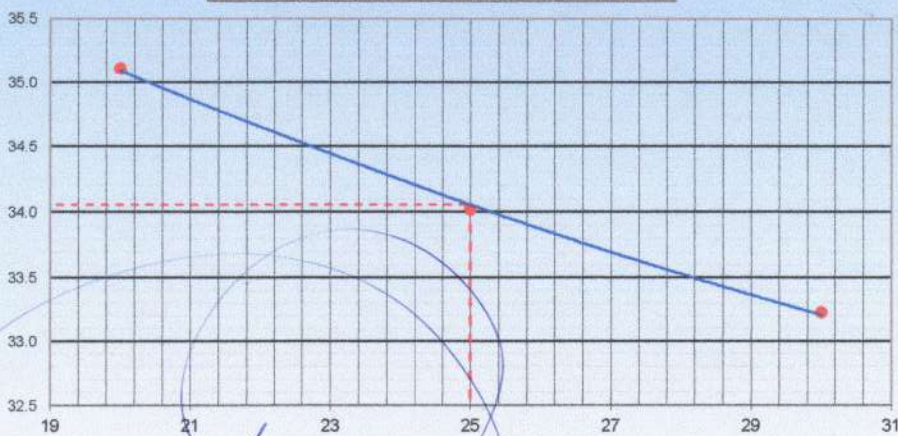
#### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		30	31	32	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.58	55.78	47.38	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	37.68	47.59	40.74	
Peso de Tarro	gr.	18.02	23.52	20.77	
Peso de Agua	gr.	6.90	8.19	6.64	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.66	24.07	19.97	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	35.11	34.02	33.23	34.1
Numero de Golpes		20	25	30	

#### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		33	34	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.06	52.54	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.48	47.85	
Peso de Tarro	gr.	21.46	23.03	
Peso de Agua	gr.	3.58	4.69	
Peso de Suelo seco	gr.	20.02	24.82	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	17.88	18.91	18.4

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



#### Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	34.1
Limite Plastico	18.4
Indice de Plasticidad	15.7

#### Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

**Leonidas Murga Vasquez**  
 TECNICO LABORATORISTA



**IVAN CHAPLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

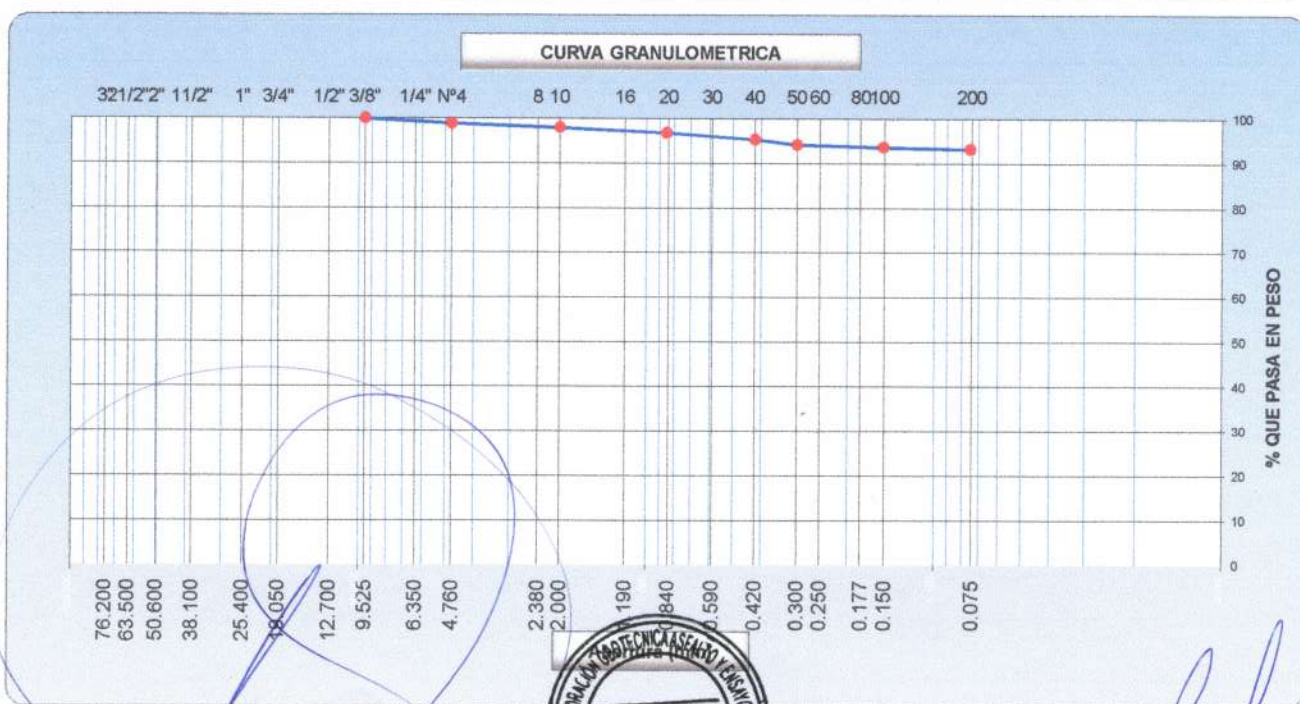
CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**TESISTA** : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C1-M2  
**PROFUNDIDAD** : 0.60 m. a 1.50 m.  
**FECHA** : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">200.87</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">200.87</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000						Grava (%) <span style="float: right;">1.1</span>
1/2"	12.700						Arena (%) <span style="float: right;">5.6</span>
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) <span style="float: right;">93.2</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2.26	1.13	1.13	98.87		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	1.87	0.92	2.05	97.95		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">35.1</span>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">19.5</span>
N° 20	0.850	2.23	1.10	3.15	96.85		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">15.6</span>
N° 30	0.600						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 40	0.420	3.02	1.49	4.64	95.36		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-6 ( 10 )</span>
N° 50	0.300	2.28	1.12	5.76	94.24		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.05	0.52	6.28	93.72		
N° 200	0.075	0.97	0.48	6.76	93.24		
Pasante		189.5	93.3	100.0			



Observación:

**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



**Ivám Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C1-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.60 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

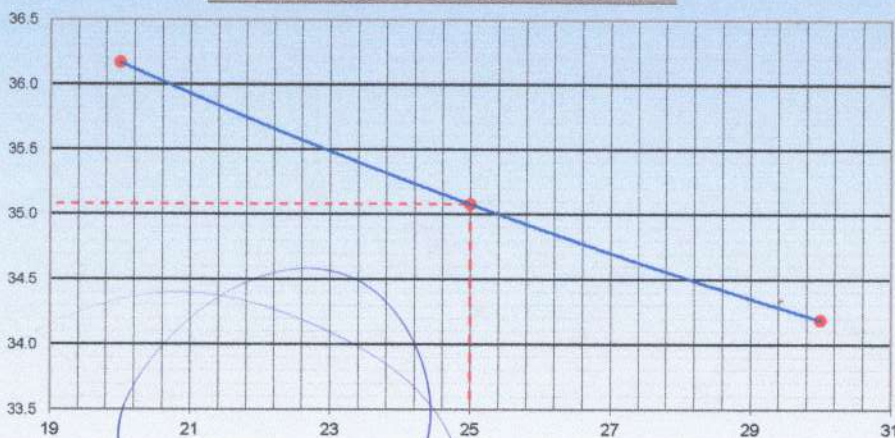
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		35	36	37	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	41.85	46.97	47.83	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	35.37	39.59	40.95	
Peso de Tarro	gr.	17.46	18.56	20.82	
Peso de Agua	gr.	6.48	7.38	6.88	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.91	21.03	20.13	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	36.17	35.08	34.19	35.1
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		38	39	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	43.70	42.00	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	40.49	37.79	
Peso de Tarro	gr.	23.60	16.77	
Peso de Agua	gr.	3.21	4.21	
Peso de Suelo seco	gr.	16.89	21.02	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.02	20.05	19.5

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	35.1
Limite Plastico	19.5
Indice de Plasticidad	15.6

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murga Vasquez  
 TECNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE Nº 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

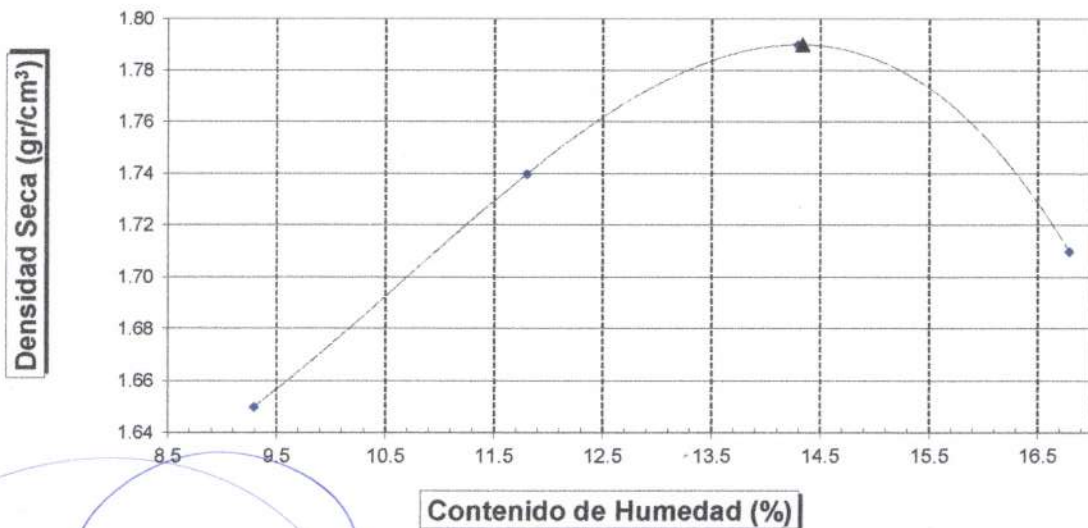
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-1

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba Nº		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4312	4453	4547	4500
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1692	1833	1927	1880
4	Densidad húmeda (g)	1.800	1.950	2.050	2.000
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.650	1.740	1.790	1.710

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco Nº		150	151	152	153
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	307.44	310.02	316.45	326.71
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	292.38	291.11	293.12	299.16
3	Peso del frasco (g)	130.26	130.87	129.87	135.06
4	Peso de agua contenida (g)	15.06	18.91	23.33	27.55
5	Peso del suelo seco (g)	162.12	160.24	163.25	164.10
6	Contenido de humedad (%)	9.29	11.80	14.29	16.79

Máxima Densidad Seca : 1.790 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 14.33 %



*Leonidas Murga Vasquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Charloque Montenegro*  
 IVAN CHARLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmasva@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-1 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

### C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,353	8,426	7,976	8,077	7,957	8,154
PESO DEL MOLDE (g)	3,966	3,966	3,748	3,748	3,887	3,887
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4460	4228	4329	4070	4267
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.97	2.02	1.9	1.99
CAPSULA N°	1	2	3	4	5	6
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	324.59	336.44	331.65	341.99	312.08	359.93
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	300.08	308.67	305.62	312.33	288.41	324.64
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.51	27.77	26.03	29.66	23.67	35.29
PESO DE CAPSULA (g)	129.03	131.02	128.88	135.56	124.05	141.02
PESO DE SUELO SECO (g)	171.05	177.65	176.74	176.77	164.36	183.62
HUMEDAD (%)	14.33%	15.63%	14.73%	16.78%	14.40%	19.22%
DENSIDAD SECA	1.79	1.8	1.72	1.73	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	9.00 a.m	0 hrs	1.669			2.54			3.26		
Mayo del 2021	9.00 a.m	24 hrs	1.814	0.145	0.125	2.77	0.229	0.197	3.64	0.378	0.325
Mayo del 2021	9.00 a.m	48 hrs	2.098	0.429	0.369	3.07	0.528	0.454	4.03	0.765	0.658
Mayo del 2021	9.00 a.m	72 hrs	2.453	0.784	0.674	3.35	0.813	0.699	4.36	1.099	0.945
Mayo del 2021	9.00 a.m	96 hrs	2.715	1.046	0.899	3.68	1.142	0.982	4.45	1.189	1.022

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.50	240	80.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	33.80	396	132.00	13.20	24.60	288	96.00	9.60	14.60	171	57.00	5.70
0.200	1500	55.10	645	215.00		40.00	468	156.00		23.80	279	93.00	
0.300		70.00	819	273.00		51.00	597	199.00		30.30	354	118.00	
0.400		81.30	951	317.00		59.00	690	230.00		35.10	411	137.00	
0.500		84.60	990	330.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	

*Leo Cui Es*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 1

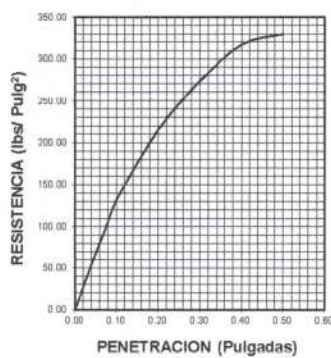
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

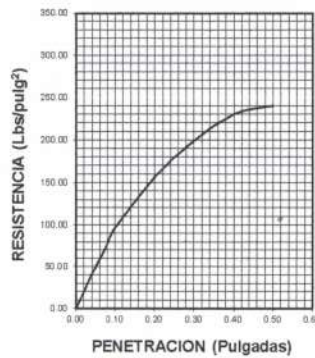
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Optima (%)	14.33

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.32

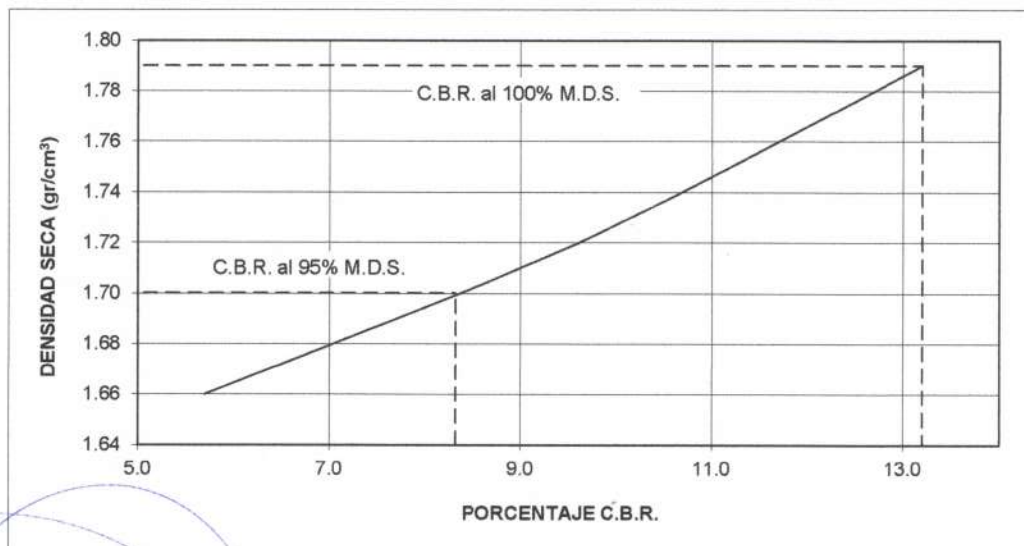
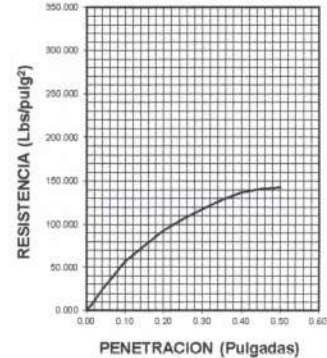
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



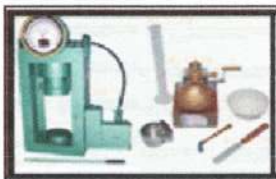
**12 GOLPES**



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

### REGISTRO DE EXPLORACIÓN

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 02 Prog 00+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20		M - 1 	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 32.9 % LP= 19.3 % IP= 13.6 % Wa= 11.10 % Contenido de Sales = 0.082 % AASTHO= A-6(9)
-0.60		M - 2 	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 36.0 % LP= 20.8 % IP= 15.2 % Wa= 13.67 % Contenido de Sales = 0.037 % Optimo contenido de humedad = 15.09 % Max. Densidad Seca = 1.77 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 8.28 % AASTHO= A-6(10)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



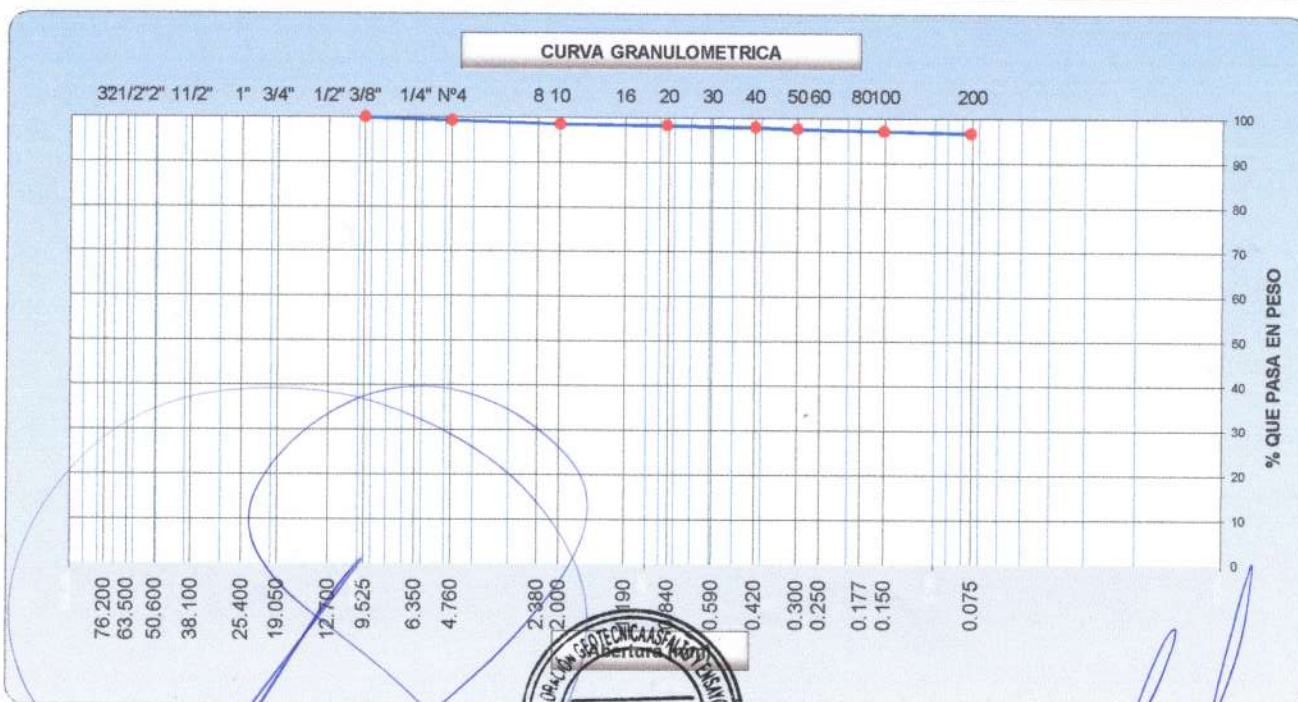
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C2-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.60 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>205.87</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>205.87</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>0.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>2.6</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>96.7</u>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	1.41	0.68	0.68	99.32		Limite Liquido (%) <u>32.9</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>19.3</u>
N° 10	2.000	1.58	0.76	1.44	98.56		Indice de Plasticidad (%) <u>13.6</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850	0.55	0.27	1.71	98.29		Clasificación AASHTO <u>A-6 (9)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	0.69	0.33	2.04	97.96		
N° 50	0.300	0.71	0.34	2.38	97.62		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.02	0.49	2.87	97.13		
N° 200	0.075	0.80	0.39	3.26	96.74		
Pasante		200.5	96.7	100.0			



Observación:

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



IYAM CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
CALICATA : C2-M1  
PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.60 m.  
FECHA : MAYO DEL 2021

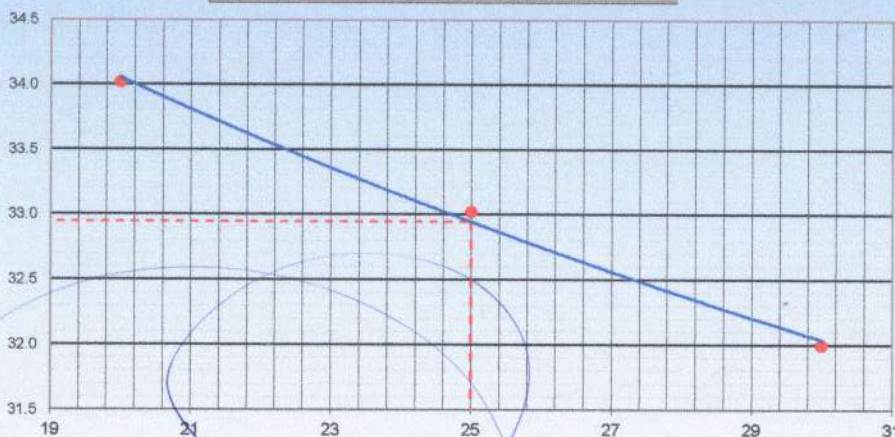
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		40	41	42	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.46	44.93	49.17	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	39.78	38.14	42.72	
Peso de Tarro	gr.	20.15	17.58	22.55	
Peso de Agua	gr.	6.68	6.79	6.45	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.63	20.56	20.17	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	34.02	33.02	32.00	32.9
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		43	44	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	41.51	49.06	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	37.97	44.92	
Peso de Tarro	gr.	19.02	24.05	
Peso de Agua	gr.	3.54	4.14	
Peso de Suelo seco	gr.	18.95	20.87	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.67	19.83	19.3

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	32.9
Limite Plastico	19.3
Indice de Plasticidad	13.6

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

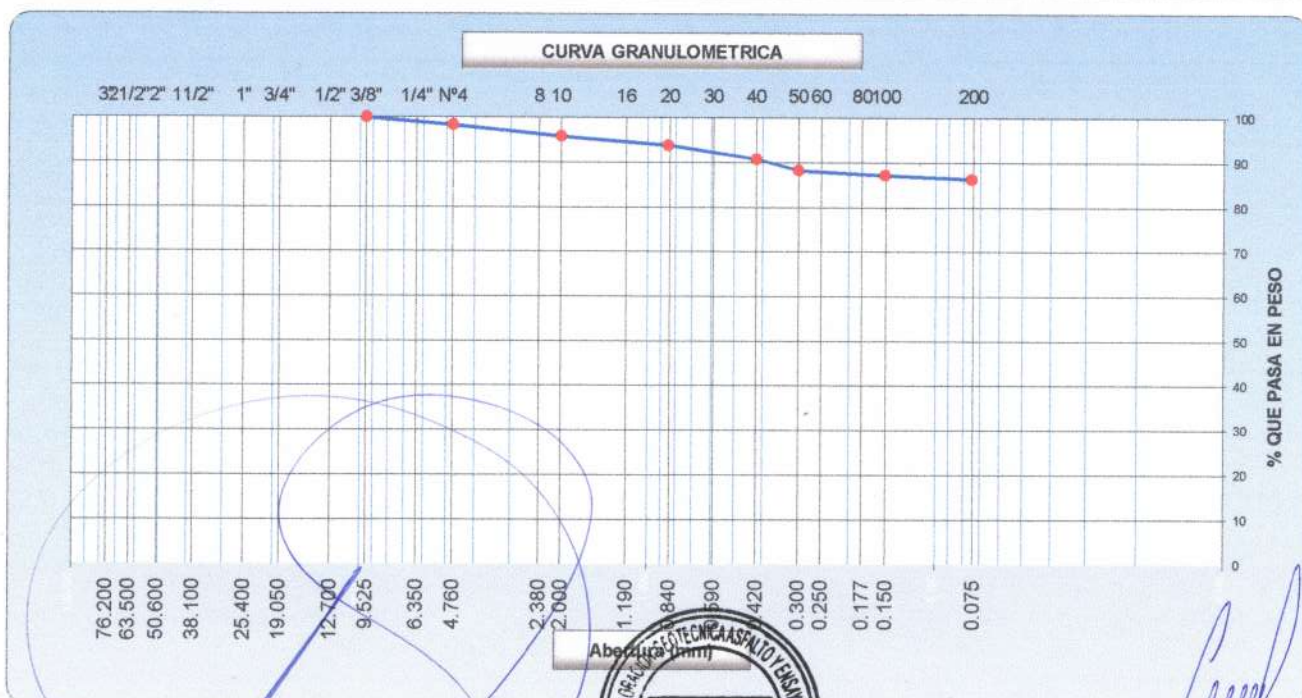
CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C2-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.60 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.00</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>200.00</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>1.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>12.0</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>86.4</u>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	3.32	1.66	1.66	98.34		Limite Liquido (%) <u>36.0</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>20.8</u>
N° 10	2.000	5.03	2.47	4.13	95.87		Indice de Plasticidad (%) <u>15.2</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850	4.02	1.98	6.11	93.89		Clasificacion AASHTO <u>A-6 ( 10 )</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.33	3.11	9.22	90.78		
N° 50	0.300	6.02	2.47	11.69	88.31		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.13	1.05	12.74	87.26		
N° 200	0.075	1.82	0.89	13.63	86.37		
Pasante		175.7	86.4	100.0			



Observación:

*00 ccc 00*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 9891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C2-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.60 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		45	46	47	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	43.15	49.29	50.76	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	36.13	41.43	43.40	
Peso de Tarro	gr.	17.19	19.63	22.46	
Peso de Agua	gr.	7.02	7.86	7.36	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.94	21.80	20.94	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	37.06	36.05	35.16	36.0
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		48	49		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.55	39.07		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.13	35.38		
Peso de Tarro	gr.	19.26	18.02		
Peso de Agua	gr.	4.42	3.69		
Peso de Suelo seco	gr.	21.87	17.36		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.23	21.28		20.8



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	36.0
Limite Plastico	20.8
Indice de Plasticidad	15.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Cnaflouque Montenegro*  
**Ivan CNAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION  
(PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)**

FECHA : MAYO DEL 2021

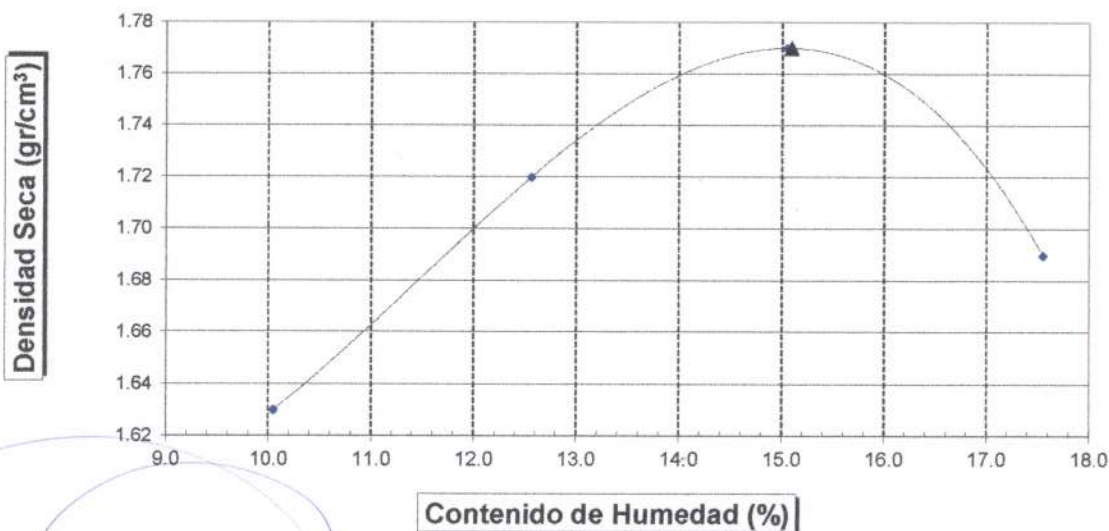
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
CALICATA : C-2

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
	Prueba N°	1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4303	4444	4538	4491
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1683	1824	1918	1871
4	Densidad húmeda (g)	1.790	1.940	2.040	1.990
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.630	1.720	1.770	1.690

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

	Frasco N°	154	155	156	157
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	314.19	316.54	325.76	335.42
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	297.17	295.51	300.11	305.36
3	Peso del frasco (g)	127.84	128.06	129.65	134.05
4	Peso de agua contenida (g)	17.02	21.03	25.65	30.06
5	Peso del suelo seco (g)	169.33	167.45	170.46	171.31
6	Contenido de humedad (%)	10.05	12.56	15.05	17.55

Máxima Densidad Seca : 1.770 gr/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 15.09 %



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-2 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

### C.B.R.

MOLDE N°	4		5		6	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	7,710	7,785	7,722	7,822	7,506	7,701
PESO DEL MOLDE (g)	3,345	3,345	3,515	3,515	3,458	3,458
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4365	4440	4207	4307	4048	4243
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.04	2.07	1.96	2.01	1.89	1.98
CAPSULA N°	7	8	9	10	11	12
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	311.47	329.02	325.30	338.99	313.31	338.34
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	286.92	301.28	299.22	309.46	289.66	303.33
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.55	27.74	26.08	29.53	23.65	35.01
PESO DE CAPSULA (g)	124.26	132.02	130.87	141.08	133.69	128.10
PESO DE SUELO SECO (g)	162.66	169.26	168.35	168.38	155.97	175.23
HUMEDAD (%)	15.09%	16.39%	15.49%	17.54%	15.16%	19.98%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.7	1.71	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	9.25 a.m	0 hrs	2.662			2.46			2.78		
Mayo del 2021	9.25 a.m	24 hrs	2.859	0.197	0.169	2.67	0.207	0.178	3.04	0.251	0.216
Mayo del 2021	9.25 a.m	48 hrs	3.086	0.424	0.365	2.80	0.345	0.297	3.32	0.533	0.458
Mayo del 2021	9.25 a.m	72 hrs	3.684	1.022	0.879	3.13	0.672	0.578	3.66	0.878	0.755
Mayo del 2021	9.25 a.m	96 hrs	3.924	1.262	1.085	3.50	1.046	0.899	3.95	1.165	1.002

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.50	240	80.00		14.90	174	58.00		9.00	105	35.00	
0.080		26.90	315	105.00		19.50	228	76.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	33.60	393	131.00	13.10	24.40	285	95.00	9.50	14.60	171	57.00	5.70
0.200	1500	54.90	642	214.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	
0.300		69.50	813	271.00		50.50	591	197.00		30.30	354	118.00	
0.400		80.50	942	314.00		58.50	684	228.00		35.10	411	137.00	
0.500		84.10	984	328.00		61.00	714	238.00		36.70	429	143.00	

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 2

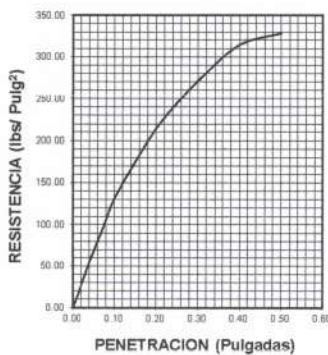
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

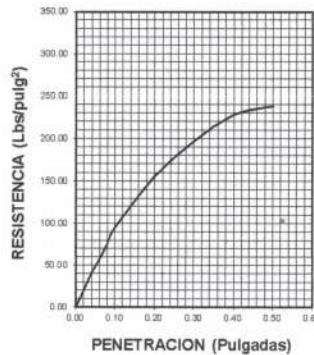
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.77
Humedad Optima (%)	15.09

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.28

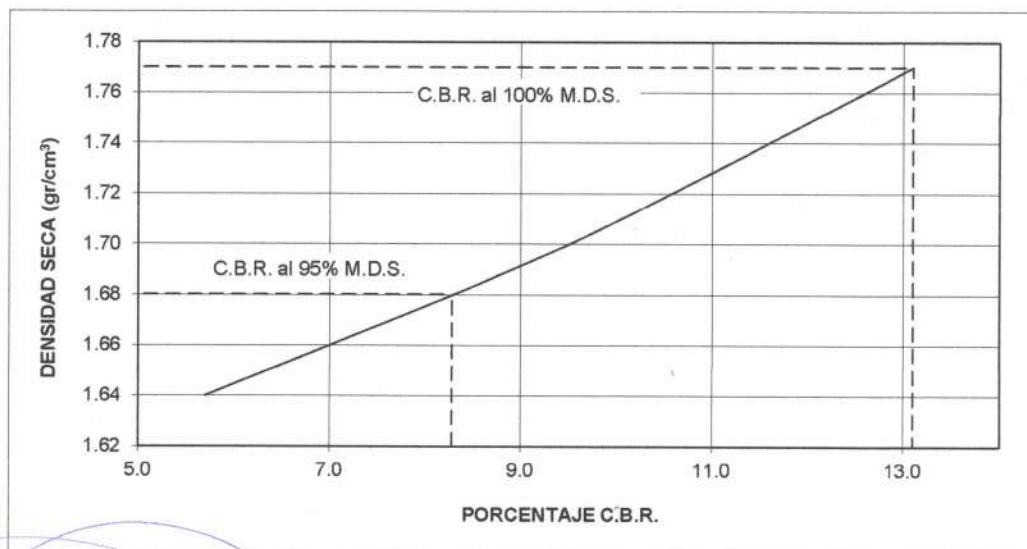
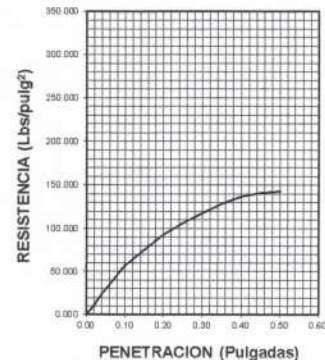
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 03 Prog 01+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
	CL	M - 1	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 37.0 % LP= 21.2 % IP = 15.8 % Wa= 14.58 % Contenido de Sales = 0.102 % Optimo contenido de humedad = 14.81 % Max. Densidad Seca = 1.77 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 7.60 % AASTHO= A-6(10)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
 (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C3-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		50	51	52	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	56.85	47.09	51.42	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	48.08	40.24	44.12	
Peso de Tarro	gr.	25.02	21.77	23.95	
Peso de Agua	gr.	8.77	6.85	7.30	
Peso del Suelo Seco	gr.	23.06	18.47	20.17	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	38.02	37.07	36.17	37.0
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		53	54	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	37.25	46.24	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	33.85	41.72	
Peso de Tarro	gr.	17.32	21.08	
Peso de Agua	gr.	3.40	4.52	
Peso de Suelo seco	gr.	16.53	20.64	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.57	21.89	21.2



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	37.0
Limite Plastico	21.2
Indice de Plasticidad	15.8
<b>Observaciones</b>	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Iwan Charloque Montenegro*  
**IWAN CHARLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

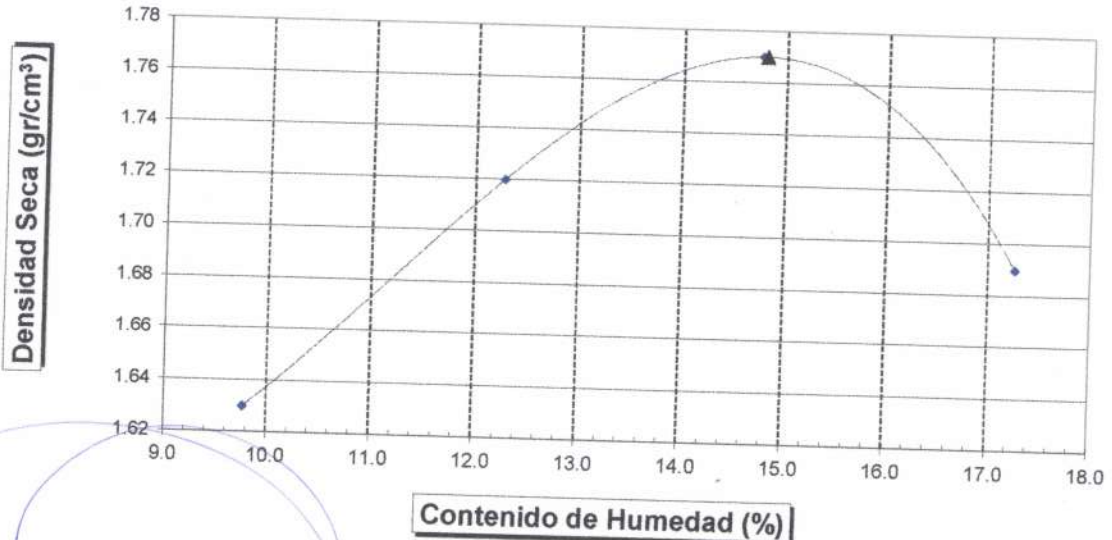
LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C-3

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4303	4434	4528	4481
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1683	1814	1908	1861
4	Densidad húmeda (g)	1.790	1.930	2.030	1.980
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.630	1.720	1.770	1.690

CONTENIDO DE HUMEDAD					
Frasco N°		158	159	160	161
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	315.95	309.84	318.65	333.17
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	299.94	289.95	294.28	304.52
3	Peso del frasco (g)	136.05	127.94	129.26	138.65
4	Peso de agua contenida (g)	16.01	19.89	24.37	28.65
5	Peso del suelo seco (g)	163.89	162.01	165.02	165.87
6	Contenido de humedad (%)	9.77	12.28	14.77	17.27

Máxima Densidad Seca : 1.770 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 14.81 %



*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 3

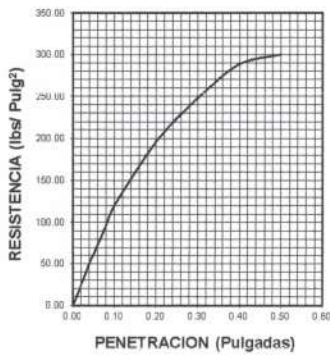
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

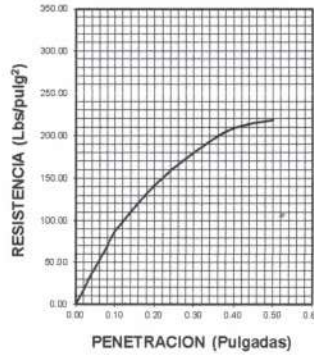
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77
Humedad Optima (%)	14.81

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.60

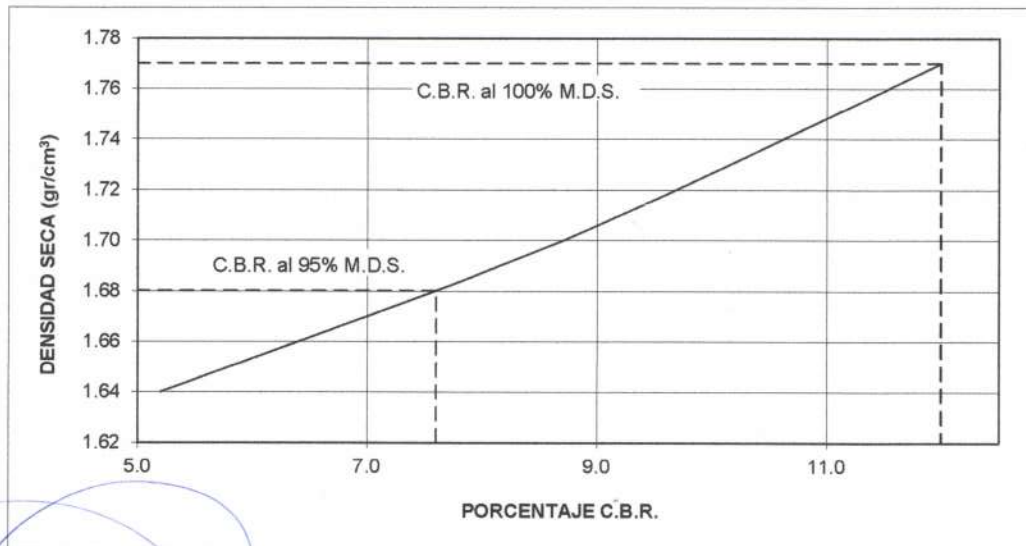
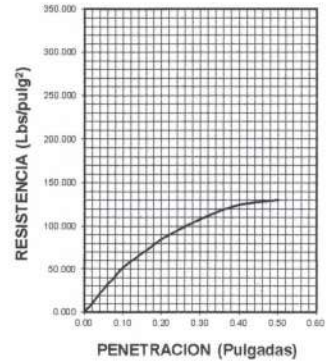
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Charloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891





### SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

### DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO - MUESTRA	C4- M 1	C5- M 2	C5- M 2	C6- M 1	C6- M 2
UBICACIÓN	01+500	02+000		02+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 0.70	0.70 a 1.50	0.20 a 0.70	0.70 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	24.03	21.89	19.06	18.55	20.28
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	48.23	36.56	38.77	41.06	45.66
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.06	21.91	19.07	18.58	20.3
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	24.17	14.65	19.70	22.48	25.36
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.124%	0.137%	0.051%	0.133%	0.079%

### HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO-MUESTRA	C4- M 1	C5- M 2	C5- M 2	C6- M 1	C6- M 2
UBICACIÓN	01+500	02+000		02+500	
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 0.70	0.70 a 1.50	0.20 a 0.70	0.70 a 1.50
N° RECIPIENTE	10	11	12	13	14
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	211.31	266.02	271.84	292.02	302.00
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	202.52	257.06	257.65	279.14	286.03
3- PESO DEL AGUA	8.79	8.96	14.19	12.88	15.97
4- PESO RECIPIENTE	140.03	137.81	125.66	128.79	126.99
5- PESO SUELO SECO	62.49	119.25	131.99	150.35	159.04
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.07%	7.51%	10.75%	8.57%	10.04%

*Leonidas Murga Vasquez*  
 Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
 IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFAE  
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
 HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 04 Prog 01+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFAE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-1.50	SC	M - 1 ■	<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 29.0 % LP= 20.5 % IP= 8.5 % Wa= 14.07 % Contenido de Sales = 0.124 % Optimo contenido de humedad = 12.02 % Max. Densidad Seca = 1.91 gr/cm³. CBR al 95 % = 13.54 % AASTHO= A-2-4(0)
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP/ N° 98891



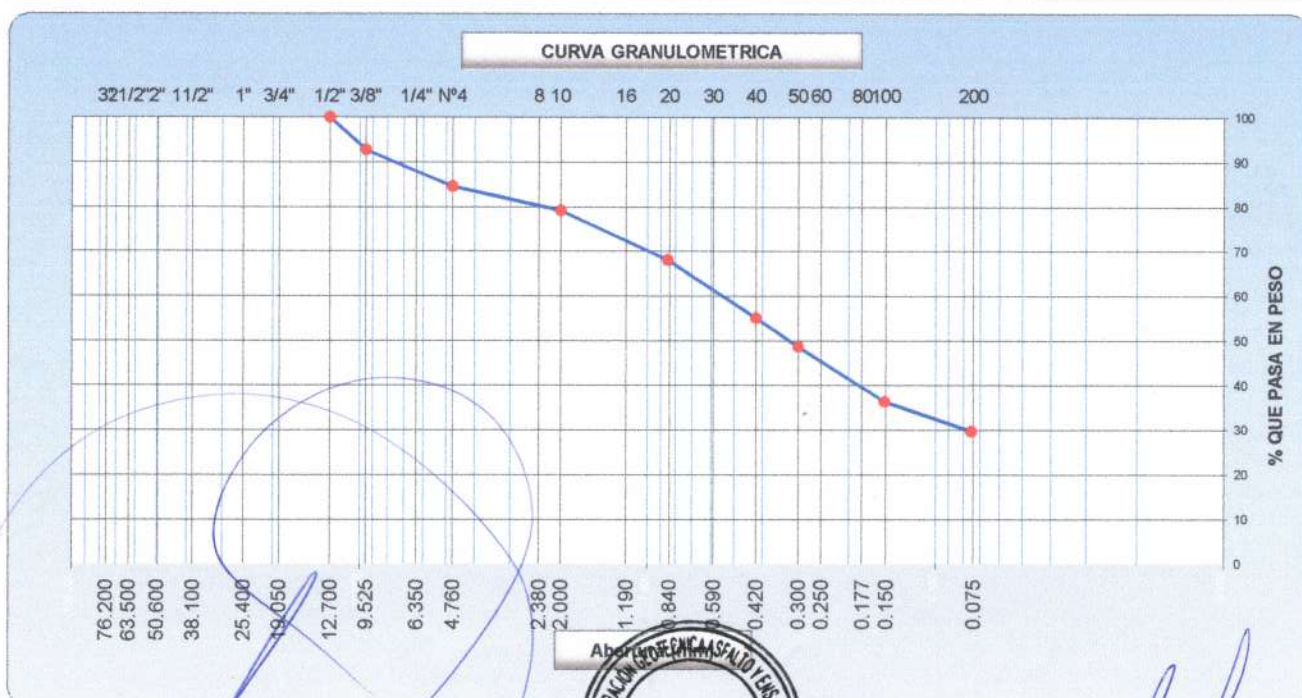
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C4-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>254.03</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>254.03</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>15.5</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>54.8</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>29.8</u>
3/8"	9.520	18.26	7.19	7.19	92.81		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	21.05	8.29	15.48	84.52		Limite Liquido (%) <u>29.0</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>20.5</u>
N° 10	2.000	16.03	5.33	20.81	79.19		Indice de Plasticidad (%) <u>8.5</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850	33.55	11.16	31.97	68.03		Clasificacion AASHTO <u>A-2-4 (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	39.02	12.98	44.95	55.05		
N° 50	0.300	18.99	6.32	51.27	48.73		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	37.02	12.32	63.59	36.41		
N° 200	0.075	20.02	6.66	70.25	29.75		
Pasante		89.4	29.7	100.0			



Observación: *lo co so*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Peceel*  
**IWAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C4-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

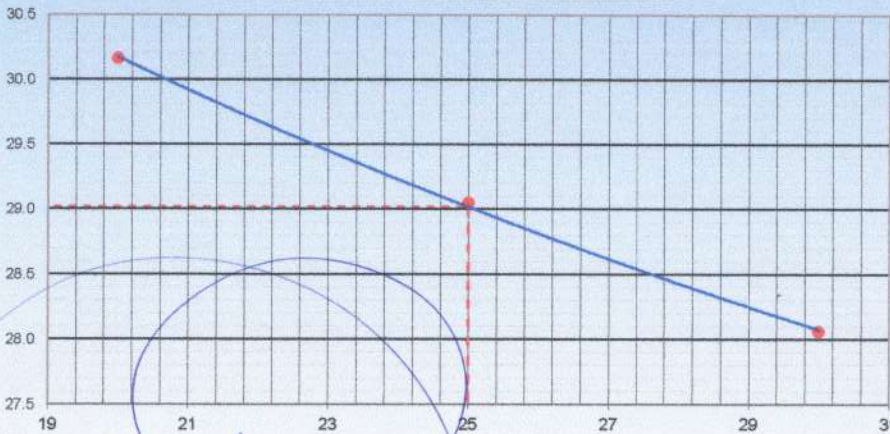
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		55	56	57	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.95	40.99	51.73	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	41.48	35.74	46.03	
Peso de Tarro	gr.	20.03	17.66	25.71	
Peso de Agua	gr.	6.47	5.25	5.70	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.45	18.08	20.32	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	30.16	29.05	28.06	29.0
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		58	59		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.45	52.55		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	42.45	47.28		
Peso de Tarro	gr.	22.48	22.25		
Peso de Agua	gr.	4.00	5.27		
Peso de Suelo seco	gr.	19.97	25.03		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.03	21.05		20.5

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	29.0
Limite Plastico	20.5
Indice de Plasticidad	8.5

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murga Vasquez  
TECNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

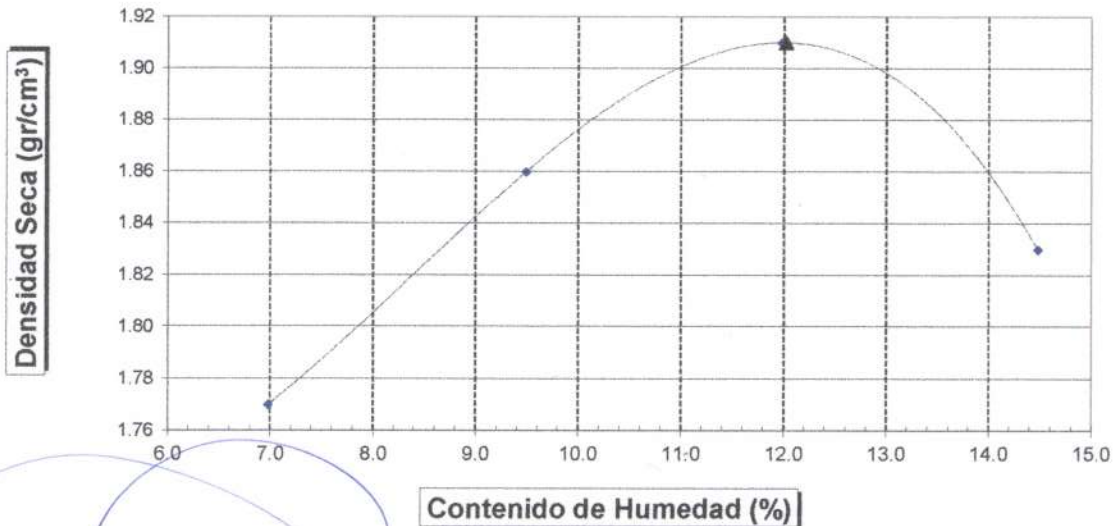
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-4

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4397	4538	4632	4585
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1777	1918	2012	1965
4	Densidad húmeda (g)	1.890	2.040	2.140	2.090
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.770	1.860	1.910	1.830

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		162	163	164	165
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	284.05	288.65	293.83	300.98
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	273.64	274.68	275.83	279.11
3	Peso del frasco (g)	124.56	127.48	125.62	128.05
4	Peso de agua contenida (g)	10.41	13.97	18.00	21.87
5	Peso del suelo seco (g)	149.08	147.20	150.21	151.06
6	Contenido de humedad (%)	6.98	9.49	11.98	14.48

Máxima Densidad Seca : 1.910 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 12.02 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Charloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C - 4 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	10		11		12	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,643	8,720	8,556	8,661	8,243	8,453
PESO DEL MOLDE (g)	4,057	4,057	4,122	4,122	3,968	3,968
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4586	4663	4434	4539	4275	4485
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.18	2.07	2.12	1.99	2.09
CAPSULA N°	19	20	21	22	23	24
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	318.66	332.92	325.20	329.38	307.84	344.23
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	298.15	309.31	303.30	303.86	288.02	313.25
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	20.51	23.61	21.9	25.52	19.82	30.98
PESO DE CAPSULA (g)	127.49	132.05	126.95	127.48	124.05	130.02
PESO DE SUELO SECO (g)	170.66	177.26	176.35*	176.38	163.97	183.23
HUMEDAD (%)	12.02%	13.32%	12.42%	14.47%	12.09%	16.91%
DENSIDAD SECA	1.91	1.92	1.84	1.85	1.78	1.79

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	10.00 a.m	0 hrs	1.336			1.87			2.04		
Mayo del 2021	10.00 a.m	24 hrs	1.434	0.098	0.084	1.98	0.119	0.102	2.14	0.102	0.088
Mayo del 2021	10.00 a.m	48 hrs	1.567	0.231	0.199	2.32	0.457	0.393	2.28	0.238	0.205
Mayo del 2021	10.00 a.m	72 hrs	1.754	0.418	0.359	2.55	0.684	0.588	2.61	0.566	0.487
Mayo del 2021	10.00 a.m	96 hrs	2.163	0.827	0.711	2.80	0.933	0.802	2.85	0.813	0.699

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		12.10	141	47.00		8.70	102	34.00		5.10	60	20.00	
0.040		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		10.80	126	42.00	
0.060		36.70	429	143.00		26.70	312	104.00		15.90	186	62.00	
0.080		47.90	561	187.00		34.90	408	136.00		20.80	243	81.00	
0.100	1000	60.00	702	234.00	23.40	43.60	510	170.00	17.00	25.90	303	101.00	10.10
0.200	1500	97.70	1143	381.00		71.00	831	277.00		42.30	495	165.00	
0.300		124.10	1452	484.00		90.30	1056	352.00		53.60	627	209.00	
0.400		144.10	1686	562.00		104.60	1224	408.00		62.10	726	242.00	
0.500		150.00	1755	585.00		109.00	1275	425.00		64.90	759	253.00	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 4

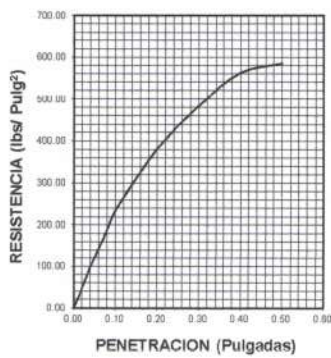
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

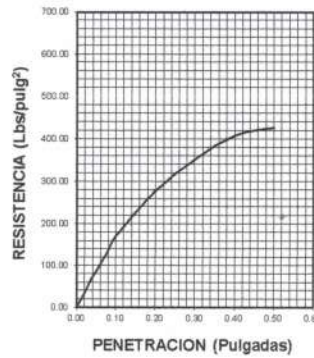
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.91
Humedad Optima (%)	12.02

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.54

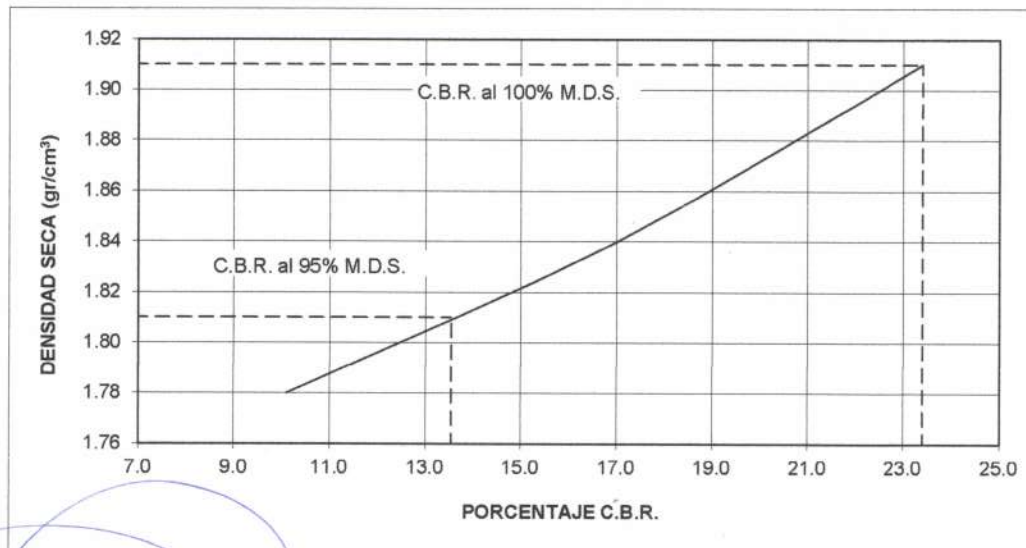
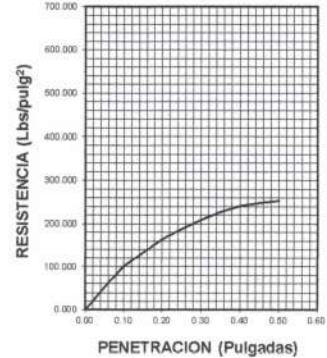
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
 HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 05 Prog 02+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.70	SM	M - 1 	<i>Estrato conformado por arenas limosas de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 21.1 % LP= 18.5 % IP= 2.6 % Wa= 7.51 % Contenido de Sales = 0.137 % AASTHO= A-2-4(0)
-1.50	SC	M - 2 	<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 30.0 % LP= 22.6 % IP= 7.4 % Wa= 10.75 % Contenido de Sales = 0.051 % Optimo contenido de humedad = 11.10 % Max. Densidad Seca = 1.93 gr/cm³. CBR al 95 % = 13.31 % AASTHO= A-4(1)
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**Ivan Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





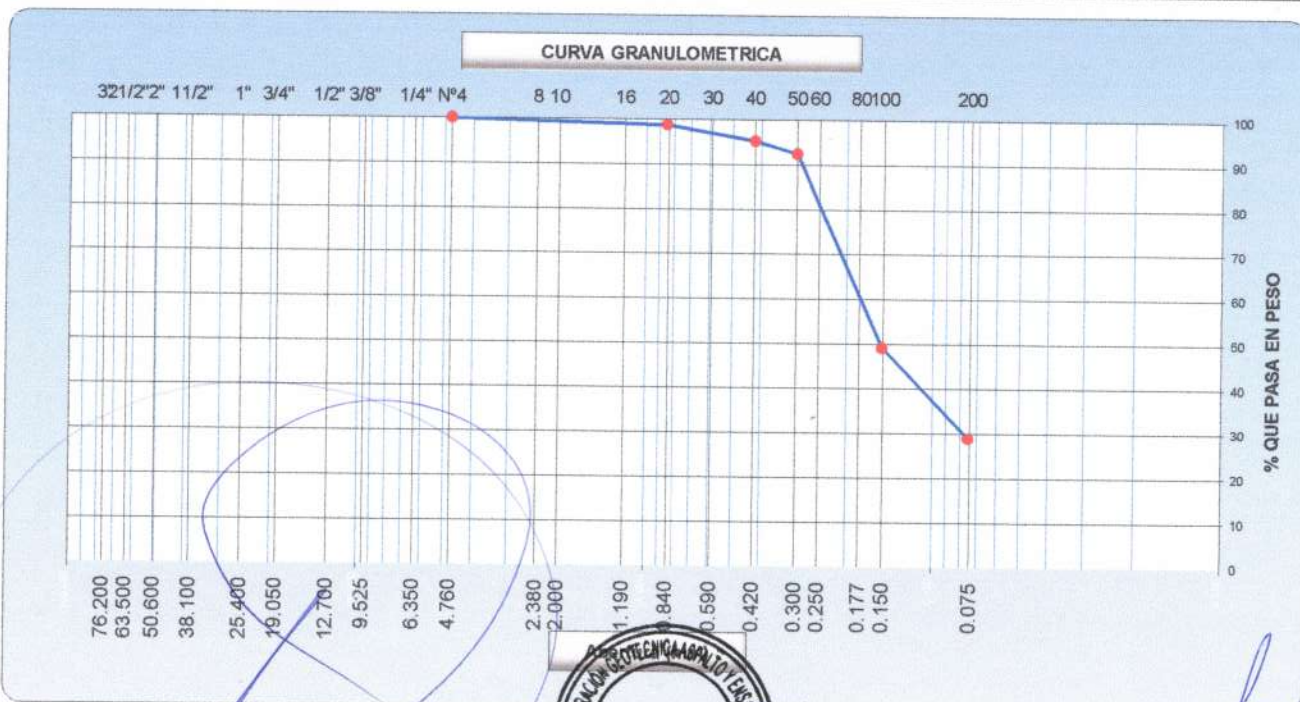
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C5-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>291.06</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>291.06</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) <u>71.1</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>28.9</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <u>21.1</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>18.5</u>
N° 10	2.000						Indice de Plasticidad (%) <u>2.6</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>SM</u>
N° 20	0.850	3.66	1.22	1.22	98.78		Clasificacion AASHTO <u>A-2-4 ( 0 )</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	10.05	3.45	4.67	95.33		
N° 50	0.300	8.22	2.82	7.49	92.51		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	126.05	43.31	50.80	49.20		
N° 200	0.075	69.05	20.29	71.09	28.91		
Pasante		84.1	28.9	100.0			



Observación:

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



MAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C5-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

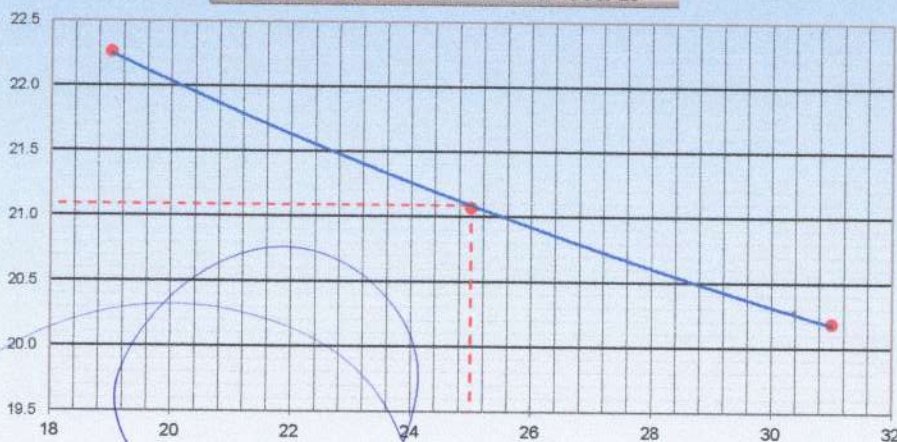
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		60	61	62	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.19	45.62	46.46	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	34.43	41.33	41.62	
Peso de Tarro	gr.	17.56	20.95	17.64	
Peso de Agua	gr.	3.76	4.29	4.84	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.87	20.38	23.98	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	22.26	21.07	20.19	21.1
Numero de Golpes		19	25	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		63	64	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.22	42.91	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	40.68	39.30	
Peso de Tarro	gr.	21.05	20.32	
Peso de Agua	gr.	3.54	3.61	
Peso de Suelo seco	gr.	19.63	18.98	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.02	19.03	18.5

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	21.1
Limite Plastico	18.5
Indice de Plasticidad	2.6

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



IWAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



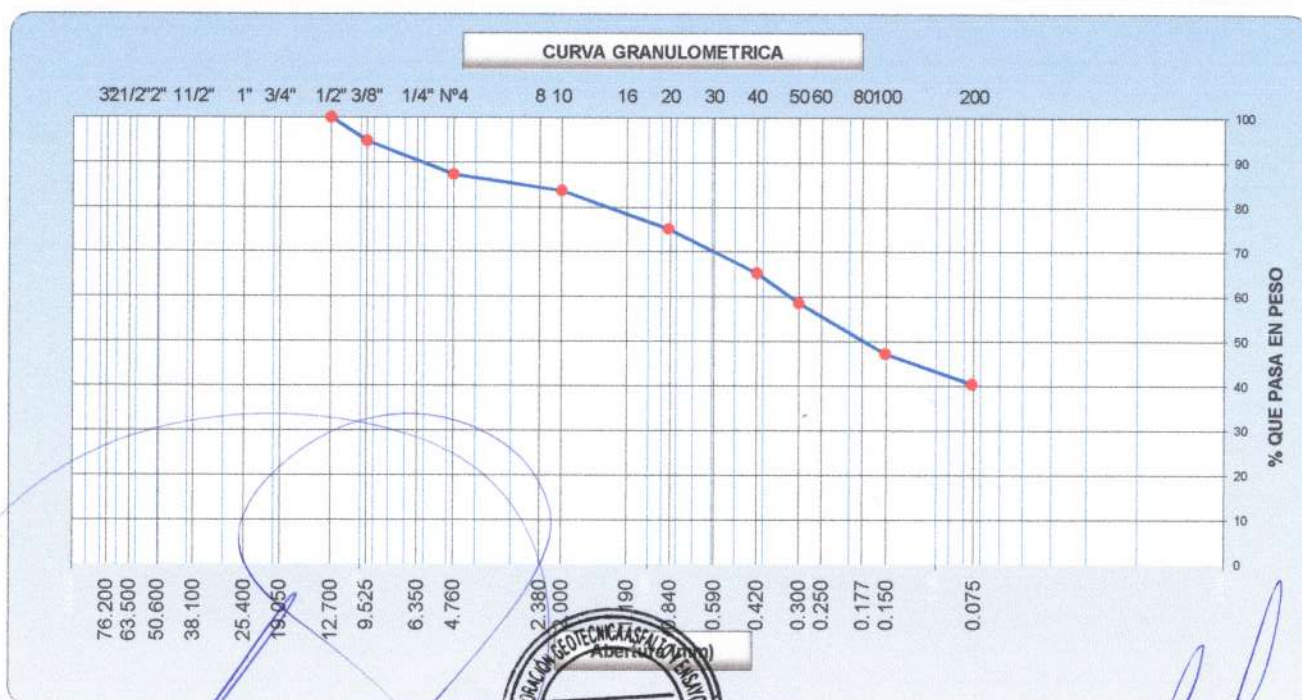
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C5-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>257.88</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>257.88</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>12.7</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>46.9</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>40.5</u>
3/8"	9.520	13.62	5.28	5.28	94.72		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	19.02	7.38	12.66	87.34		Limite Liquido (%) <u>30.0</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>22.6</u>
N° 10	2.000	11.02	3.73	16.39	83.61		Indice de Plasticidad (%) <u>7.4</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850	25.03	8.48	24.87	75.13		Clasificacion AASHTO <u>A-4 (1)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	29.03	9.83	34.70	65.30		
N° 50	0.300	20.02	6.78	41.48	58.52		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	33.26	11.26	52.74	47.26		
N° 200	0.075	20.02	6.78	59.52	40.48		
Pasante		119.5	40.5	100.0			



Observación: *no cae do*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Charloque*  
**MAN CHARLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C5-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		65	66	67	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.63	55.88	48.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	41.85	48.44	42.30	
Peso de Tarro	gr.	16.79	23.64	22.26	
Peso de Agua	gr.	7.78	7.44	5.82	
Peso del Suelo Seco	gr.	25.06	24.80	20.04	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	31.05	30.02	29.06	30.0
Numero de Golpes		19	25	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		68	69		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.66	50.41		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	40.39	45.09		
Peso de Tarro	gr.	21.06	22.03		
Peso de Agua	gr.	4.27	5.32		
Peso de Suelo seco	gr.	19.33	23.06		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.09	23.08		22.6



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	30.0
Limite Plastico	22.6
Indice de Plasticidad	7.4
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murga Vasquez  
TECNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

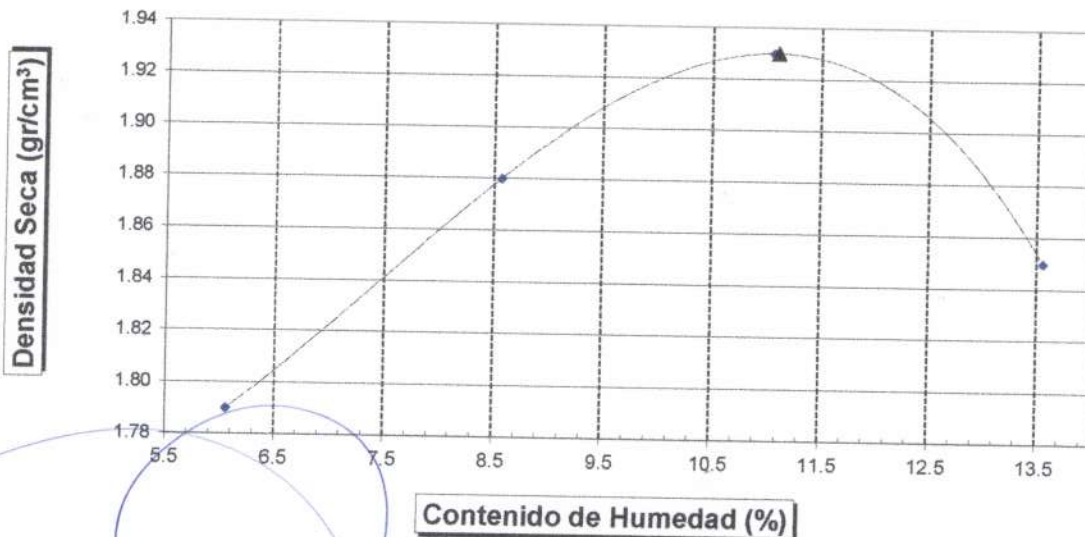
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-5

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4406	4538	4632	4594
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1786	1918	2012	1974
4	Densidad húmeda (g)	1.900	2.040	2.140	2.100
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.790	1.880	1.930	1.850

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		166	167	168	169
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	294.31	302.56	299.13	305.48
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	284.98	289.53	281.98	284.34
3	Peso del frasco (g)	131.06	137.49	126.93	128.44
4	Peso de agua contenida (g)	9.33	13.03	17.15	21.14
5	Peso del suelo seco (g)	153.92	152.04	155.05	155.90
6	Contenido de humedad (%)	6.06	8.57	11.06	13.56

Máxima Densidad Seca : 1.930 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 11.10 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-5 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	13		14		15	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,712	8,791	8,453	8,558	8,265	8,475
PESO DEL MOLDE (g)	4,117	4,117	4,008	4,008	3,977	3,977
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4595	4674	4445	4550	4288	4498
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.18	2.07	2.12	2	2.1
CAPSULA N°	25	26	27	28	29	30
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	322.85	334.64	333.89	341.75	322.78	352.83
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	302.89	311.52	312.55	316.61	303.44	322.06
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	19.96	23.12	21.34	25.14	19.34	30.77
PESO DE CAPSULA (g)	123.05	125.08	127.02	131.05	130.29	129.65
PESO DE SUELO SECO (g)	179.84	186.44	185.53*	185.56	173.15	192.41
HUMEDAD (%)	11.10%	12.40%	11.50%	13.55%	11.17%	15.99%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.86	1.87	1.80	1.81

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	10.15 a.m	0 hrs	2.066			2.49			3.02		
Mayo del 2021	10.15 a.m	24 hrs	2.182	0.116	0.1	2.58	0.093	0.08	3.14	0.115	0.099
Mayo del 2021	10.15 a.m	48 hrs	2.414	0.348	0.299	2.67	0.185	0.159	3.24	0.222	0.191
Mayo del 2021	10.15 a.m	72 hrs	2.728	0.662	0.569	2.92	0.429	0.369	3.39	0.373	0.321
Mayo del 2021	10.15 a.m	96 hrs	2.885	0.819	0.704	3.28	0.797	0.685	3.78	0.761	0.654

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.040		24.40	285	95.00		17.70	207	69.00		10.50	123	41.00	
0.060		35.90	420	140.00		25.90	303	101.00		15.40	180	60.00	
0.080		46.90	549	183.00		34.10	399	133.00		20.30	237	79.00	
0.100	1000	58.70	687	229.00	22.90	42.60	498	166.00	16.60	25.40	297	99.00	9.90
0.200	1500	95.60	1119	373.00		69.50	813	271.00		41.30	483	161.00	
0.300		121.50	1422	474.00		88.20	1032	344.00		52.60	615	205.00	
0.400		141.00	1650	550.00		102.10	1194	398.00		61.00	714	238.00	
0.500		148.90	1719	573.00		106.40	1245	415.00		63.60	744	248.00	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 5

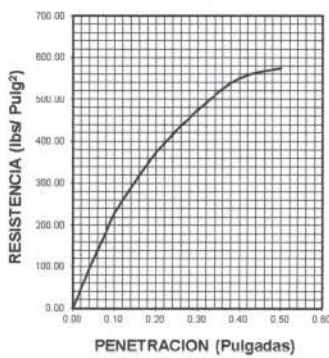
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

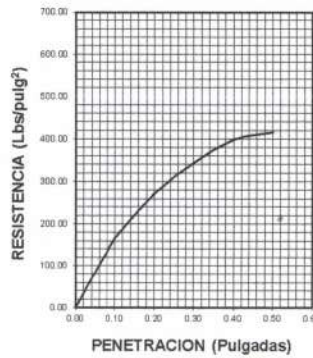
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.93
Humedad Optima (%)	11.10

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.31

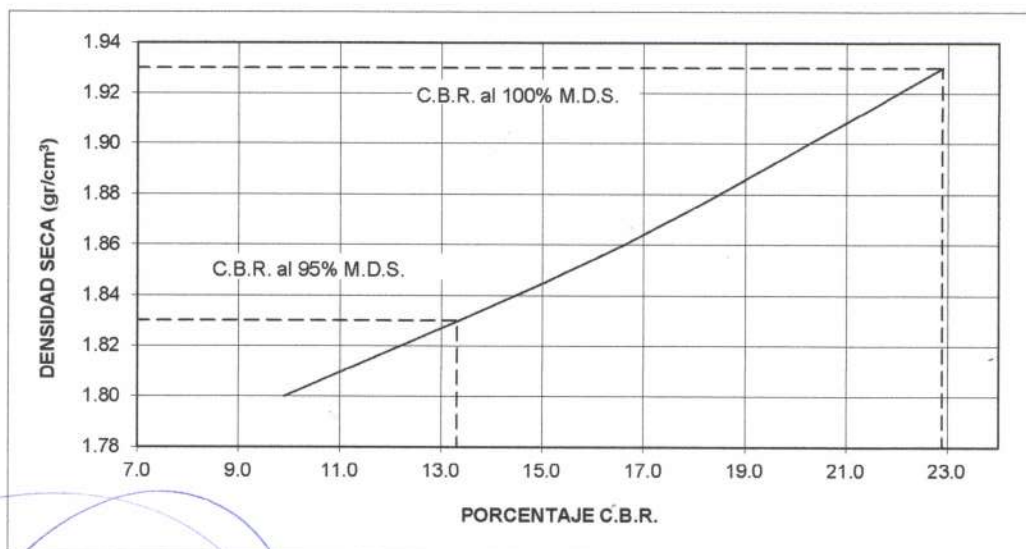
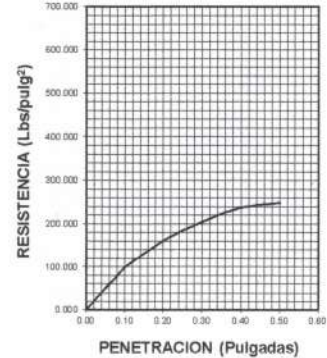
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 06 Prog 02+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20	CL	M - 1	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón claro, consistencia media. LL= 37.0 % LP= 20.8 % IP = 16.2 % Wa= 8.57 % Contenido de Sales = 0.133 % AASTHO= A-6(10)</i>
-0.70	SC	M - 2	<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón claro, consistencia media. LL= 28.0 % LP= 20.5 % IP= 7.5 % Wa= 10.04 % Contenido de Sales = 0.079 % Optimo contenido de humedad = 11.83 % Max. Densidad Seca = 1.92 gr/cm³. CBR al 95 % = 13.65 % AASTHO= A-4(3)</i>
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*do con do*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Chafloque*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891





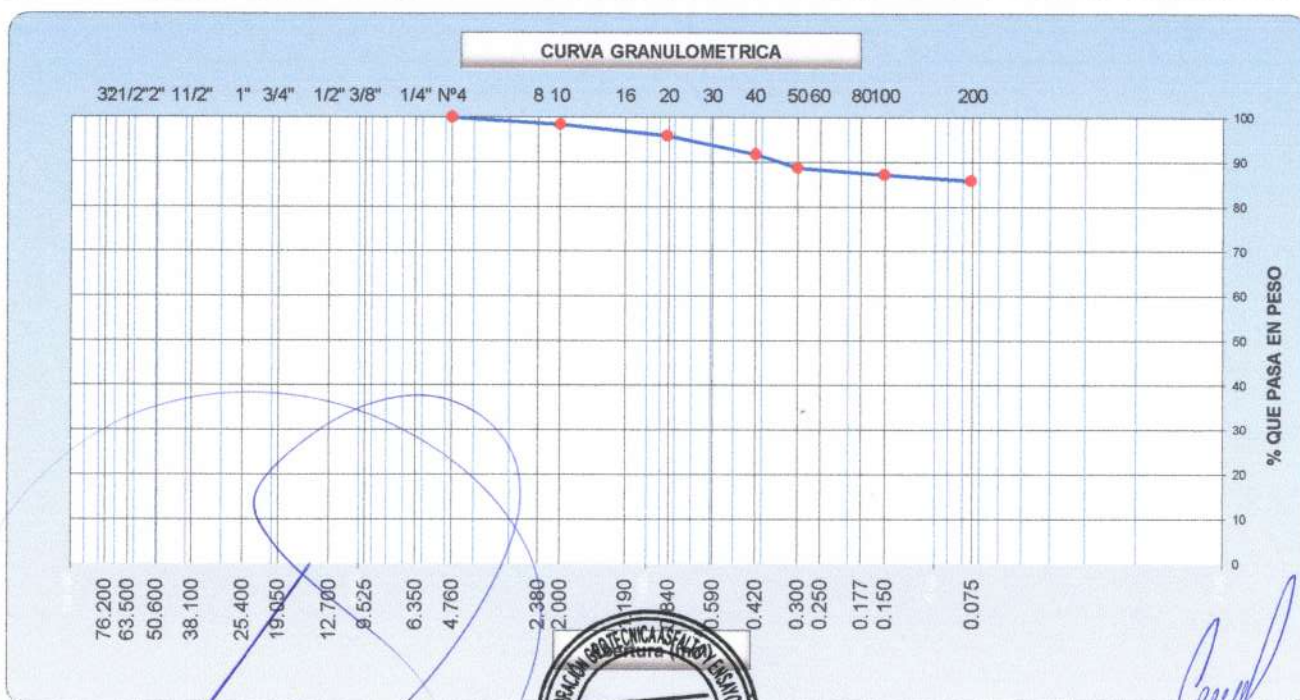
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C6-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>202.23</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>202.23</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.700						Arena (%) <u>14.2</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>85.9</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	3.26	1.61	1.61	98.39		Limite Liquido (%) <u>37.0</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>20.8</u>
N° 20	0.850	6.02	2.48	4.09	95.91		Indice de Plasticidad (%) <u>16.2</u>
N° 30	0.600						Clasificacion SUCS <u>CL</u>
N° 40	0.420	8.25	4.08	8.17	91.83		Clasificacion AASHTO <u>A-6 ( 10 )</u>
N° 50	0.300	6.23	3.08	11.25	88.75		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	3.02	1.49	12.74	87.26		
N° 200	0.075	2.85	1.41	14.15	85.85		
Pasante		173.6	85.8	100.0			



Observación: *no es do*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



**WAM CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C6-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		70	71	72	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	60.21	47.00	51.68	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	51.02	39.07	43.40	
Peso de Tarro	gr.	26.94	17.69	20.45	
Peso de Agua	gr.	9.19	7.93	8.28	
Peso del Suelo Seco	gr.	24.08	21.38	22.95	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	38.16	37.08	36.09	37.0
Numero de Golpes		19	25	31	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		73	74		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.09	49.51		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.95	44.29		
Peso de Tarro	gr.	21.62	19.77		
Peso de Agua	gr.	4.14	5.22		
Peso de Suelo seco	gr.	20.33	24.52		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.36	21.29		20.8



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	37.0
Limite Plastico	20.8
Indice de Plasticidad	16.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



JUAN CHAFLOQUE MONTECRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891

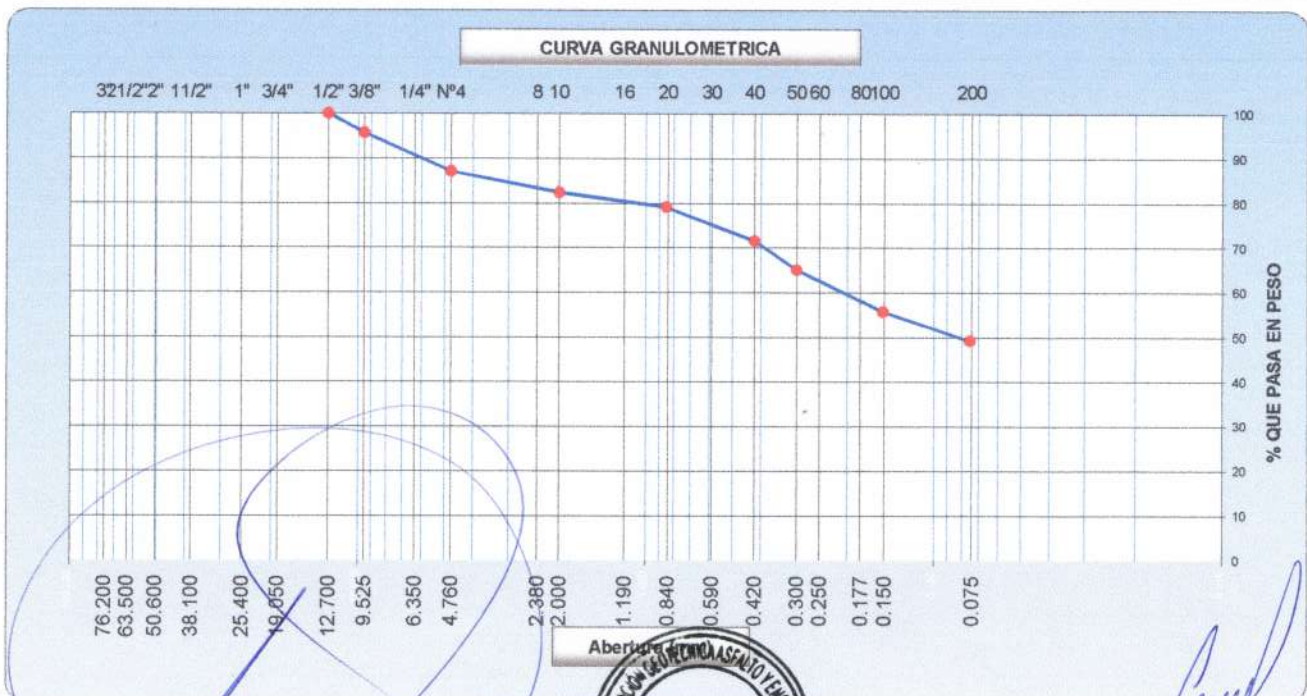


**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C6-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>270.56</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>270.56</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>3/8"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>12.8</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>37.9</u>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <u>49.3</u>
3/8"	9.520	11.63	4.30	4.30	95.70		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	23.06	8.52	12.82	87.18		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360						Limite Liquido (%) <u>28.0</u>
N° 10	2.000	14.84	4.78	17.60	82.40		Limite Plastico (%) <u>20.5</u>
N° 16	1.190						Indice de Plasticidad (%) <u>7.5</u>
N° 20	0.850	10.02	3.23	20.83	79.17		Clasificacion SUCS <u>SC</u>
N° 30	0.600						Clasificacion AASHTO <u>A-4 (3)</u>
N° 40	0.420	23.66	7.62	28.45	71.55		
N° 50	0.300	20.02	6.45	34.90	65.10		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	29.25	9.42	44.32	55.68		
N° 200	0.075	19.97	6.43	50.75	49.25		
Pasante		152.8	49.2	100.0			



Observación: *60 cc ó 60 c*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Leonidas*  
**MAN CHAPLOQUE MONTEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
 (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

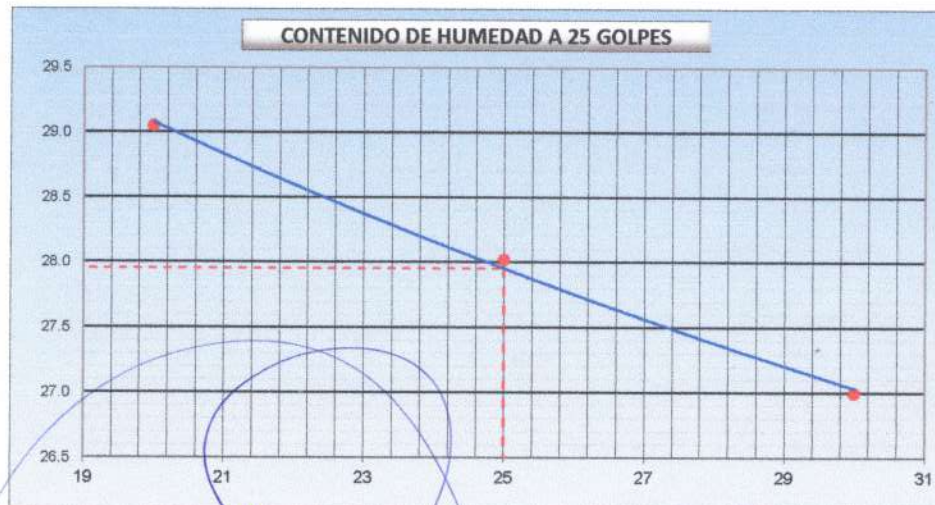
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C6-M2  
 PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		75	76	77	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	41.15	53.75	48.81	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	38.07	47.68	43.45	
Peso de Tarro	gr.	18.58	26.03	23.58	
Peso de Agua	gr.	5.08	6.07	5.36	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.49	21.65	19.87	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	29.05	28.02	27.00	<b>28.0</b>
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		78	79		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.76	42.84		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	45.72	38.57		
Peso de Tarro	gr.	25.55	18.25		
Peso de Agua	gr.	4.04	4.27		
Peso de Suelo seco	gr.	20.17	20.32		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.02	21.03		<b>20.5</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	28.0
Limite Plastico	20.5
Indice de Plasticidad	7.5
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*es caído*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*ced*  
**WAM CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

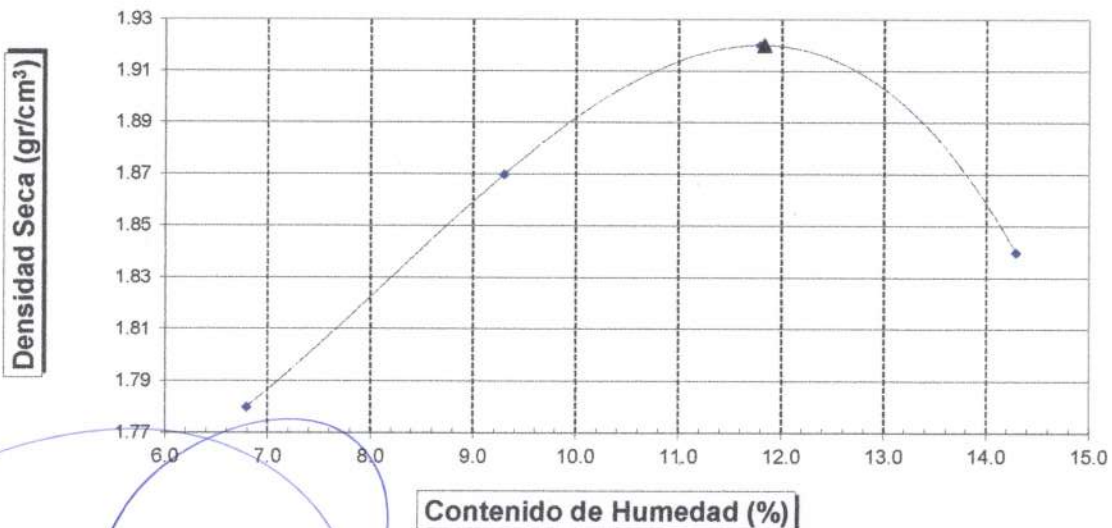
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-6

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>						
	Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4406	4538	4641	4594
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1786	1918	2021	1974
4	Densidad húmeda	(g)	1.900	2.040	2.150	2.100
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.780	1.870	1.920	1.840

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

	Frasco N°		170	171	172	173
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	275.99	279.38	287.61	298.42
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	266.58	266.67	271.14	278.34
3	Peso del frasco	(g)	128.03	130.00	131.46	137.81
4	Peso de agua contenida	(g)	9.41	12.71	16.47	20.08
5	Peso del suelo seco	(g)	138.55	136.67	139.68	140.53
6	Contenido de humedad	(%)	6.79	9.30	11.79	14.29

Máxima Densidad Seca : 1.920 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 11.83 %



*Leonidas Murga Vasquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-6 PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

### C.B.R.

MOLDE N°	16		17		18	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,675	8,752	8,630	8,737	8,555	8,765
PESO DEL MOLDE (g)	4,074	4,074	4,181	4,181	4,263	4,263
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4601	4678	4449	4556	4292	4502
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.15	2.18	2.08	2.13	2	2.1
CAPSULA N°	31	32	33	34	35	36
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	310.61	323.10	304.88	311.79	290.51	318.85
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	292.36	301.97	285.31	288.94	272.94	290.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	18.25	21.13	19.57	22.85	17.57	27.9
PESO DE CAPSULA (g)	138.06	141.07	125.32	128.92	125.33	124.08
PESO DE SUELO SECO (g)	154.3	160.9	159.99	160.02	147.61	166.87
HUMEDAD (%)	11.83%	13.13%	12.23%	14.28%	11.90%	16.72%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.85	1.86	1.79	1.80

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	10.35 a.m	0 hrs	3.005			3.15			2.84		
Mayo del 2021	10.35 a.m	24 hrs	3.088	0.083	0.071	3.26	0.105	0.09	2.98	0.140	0.12
Mayo del 2021	10.35 a.m	48 hrs	3.202	0.197	0.169	3.36	0.212	0.182	3.19	0.348	0.299
Mayo del 2021	10.35 a.m	72 hrs	3.421	0.416	0.358	3.58	0.426	0.366	3.39	0.545	0.469
Mayo del 2021	10.35 a.m	96 hrs	3.732	0.727	0.625	4.03	0.875	0.752	3.78	0.942	0.81

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 16				MOLDE N° 17				MOLDE N° 18			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		12.10	141	47.00		8.70	102	34.00		5.10	60	20.00	
0.040		24.90	291	97.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.060		36.40	426	142.00		26.40	309	103.00		15.90	186	62.00	
0.080		47.70	558	186.00		34.60	405	135.00		20.80	243	81.00	
0.100	1000	59.70	699	233.00	23.30	43.30	507	169.00	16.90	25.90	303	101.00	10.10
0.200	1500	97.40	1140	380.00		70.50	825	275.00		42.30	495	165.00	
0.300		123.60	1446	482.00		89.70	1050	350.00		53.60	627	209.00	
0.400		143.30	1677	559.00		104.10	1218	406.00		62.10	726	242.00	
0.500		149.50	1749	583.00		108.50	1269	423.00		64.90	759	253.00	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 6

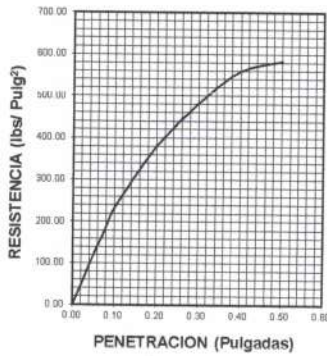
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.70 - 1.50 m

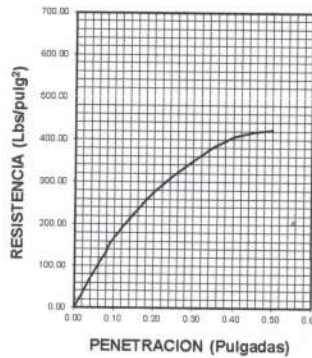
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.92
Humedad Optima (%)	11.83

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.65

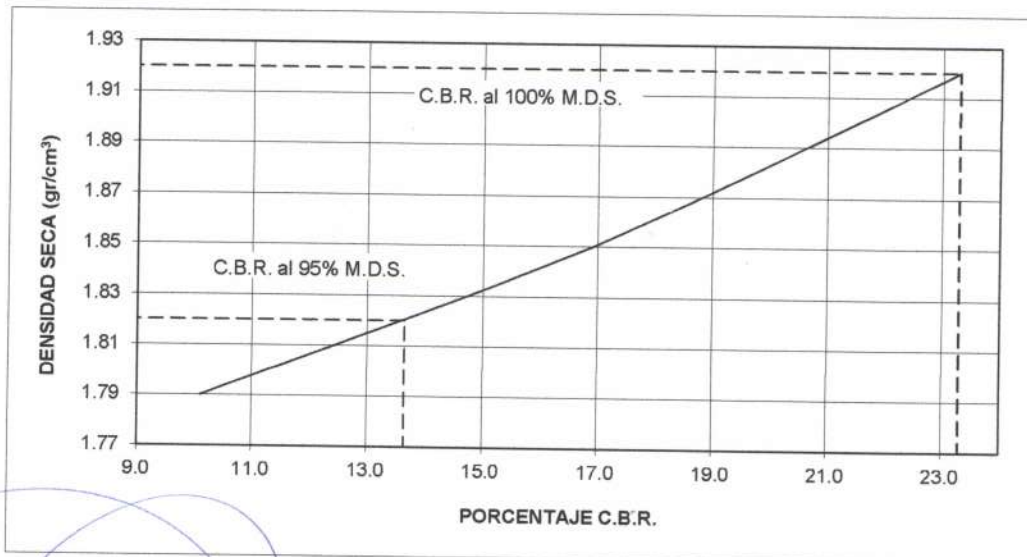
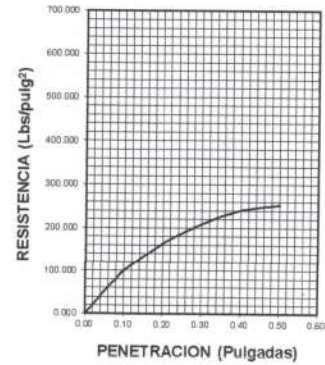
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009677 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD  
 VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO  
 NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO - MUESTRA	C7- M 1	C8- M 1	C9- M 1	C10- M 1	C11- M 1
UBICACIÓN	03+000	03+500	04+000	04+500	05+000
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50
(1) PESO DEL TARRO	17.26	18.17	19.01	20.02	22.55
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.26	31.06	39.87	45.89	37.91
(3) PESO TARRO SECO + SAL	17.28	18.19	19.03	20.05	22.57
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	20.98	12.87	20.84	25.84	15.34
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.095%	0.155%	0.096%	0.116%	0.130%

**HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD  
 VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO  
 NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO-MUESTRA	C7- M 1	C8- M 1	C9- M 1	C10- M 1	C11- M 1
UBICACIÓN	03+000	03+500	04+000	04+500	05+000
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50
N° RECIPIENTE	15	16	17	18	19
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	331.08	320.26	295.44	299.56	315.55
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	309.06	302.06	280.07	281.52	293.03
3- PESO DEL AGUA	22.02	18.20	15.37	18.04	22.52
4- PESO RECIPIENTE	131.06	129.05	127.46	125.85	129.65
5- PESO SUELO SECO	178.00	173.01	152.61	155.67	163.38
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.37%	10.52%	10.07%	11.59%	13.78%

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 07 Prog 03+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20			
	SM-SC	M - 1 	<i>Estrato conformado por arenas limoarcillosas de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 24.0 % LP= 19.1 % IP = 4.9 % Wa= 12.37 % Contenido de Sales = 0.095 % Optimo contenido de humedad = 13.02 % Max. Densidad Seca = 1.86 gr/cm³. CBR al 95 % = 10.85 % AASHTO= A-2-4(0)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP/ N° 98891

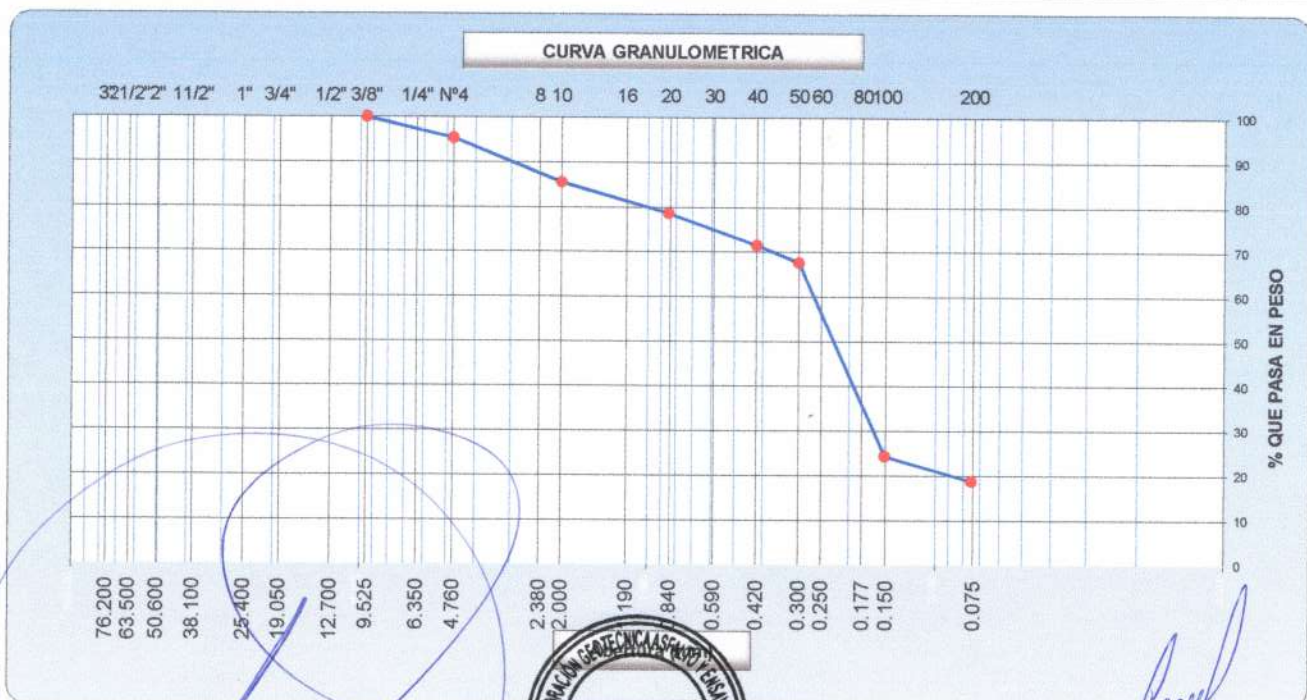


**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C7-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>400.57</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>400.57</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>4.6</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>76.6</u>
1/2"	12.700				100.00		Finos (%) <u>18.8</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	18.56	4.63	4.63	95.37		Limite Liquido (%) <u>24.0</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>19.1</u>
N° 10	2.000	41.26	9.82	14.45	85.55		Indice de Plasticidad (%) <u>4.9</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SM-SC</u>
N° 20	0.850	29.05	6.92	21.37	78.63		Clasificación AASHTO <u>A-2-4 (0)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	30.06	7.16	28.53	71.47		
N° 50	0.300	16.08	3.83	32.36	67.64		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	182.03	43.34	75.70	24.30		
N° 200	0.075	23.07	5.49	81.19	18.81		
Pasante		79.0	18.8	100.0			



Observación:

*lo está do*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Cliff*  
**WILMAR CRIVELLO MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

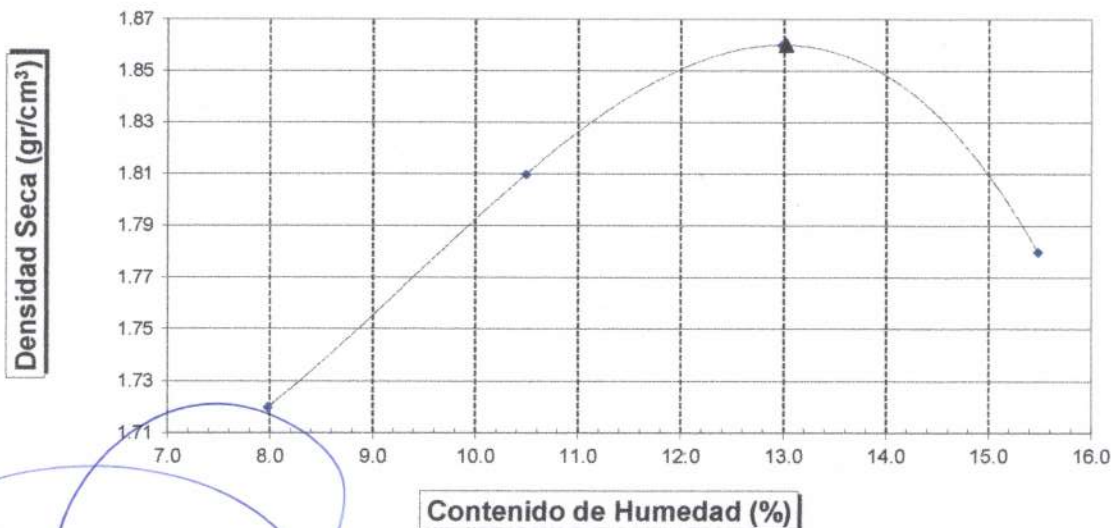
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-7

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4368	4500	4594	4556
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1748	1880	1974	1936
4	Densidad húmeda (g)	1.860	2.000	2.100	2.060
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.720	1.810	1.860	1.780

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		174	175	176	177
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	289.71	293.28	302.33	308.90
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	278.34	278.53	283.68	286.53
3	Peso del frasco (g)	135.82	137.89	140.03	142.03
4	Peso de agua contenida (g)	11.37	14.75	18.65	22.37
5	Peso del suelo seco (g)	142.52	140.64	143.65	144.50
6	Contenido de humedad (%)	7.98	10.49	12.98	15.48

Máxima Densidad Seca : 1.860 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 13.02 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-7 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	19		20		21	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,526	8,603	8,339	8,442	8,543	8,748
PESO DEL MOLDE (g)	4,021	4,021	3,989	3,989	4,351	4,351
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4505	4582	4350	4453	4192	4397
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.1	2.14	2.03	2.08	1.96	2.05
CAPSULA N°	37	38	39	40	41	42
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	308.25	320.71	321.96	327.85	313.58	345.07
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	286.92	296.30	299.21	301.62	293.01	313.47
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	21.33	24.41	22.75	26.23	20.57	31.6
PESO DE CAPSULA (g)	123.06	125.84	129.66	132.04	135.84	137.04
PESO DE SUELO SECO (g)	163.86	170.46	169.55	169.58	157.17	176.43
HUMEDAD (%)	13.02%	14.32%	13.42%	15.47%	13.09%	17.91%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.79	1.8	1.73	1.74

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	10.55 a.m	0 hrs	2.338			2.48			3.01		
Mayo del 2021	10.55 a.m	24 hrs	2.481	0.143	0.123	2.62	0.133	0.114	3.16	0.147	0.126
Mayo del 2021	10.55 a.m	48 hrs	2.747	0.409	0.352	2.83	0.343	0.295	3.39	0.374	0.322
Mayo del 2021	10.55 a.m	72 hrs	3.065	0.727	0.625	3.03	0.545	0.469	3.61	0.599	0.515
Mayo del 2021	10.55 a.m	96 hrs	3.317	0.979	0.842	3.40	0.918	0.789	3.94	0.928	0.798

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.040		18.50	216	72.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.060		26.90	315	105.00		19.50	228	76.00		11.50	135	45.00	
0.080		35.40	414	138.00		25.60	300	100.00		15.10	177	59.00	
0.100	1000	44.10	516	172.00	17.20	32.10	375	125.00	12.50	19.00	222	74.00	7.40
0.200	1500	71.80	840	280.00		52.30	612	204.00		31.00	363	121.00	
0.300		91.30	1068	356.00		66.40	777	259.00		39.20	459	153.00	
0.400		105.90	1239	413.00		76.90	900	300.00		45.60	534	178.00	
0.500		110.30	1290	430.00		80.30	939	313.00		47.40	555	185.00	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 7

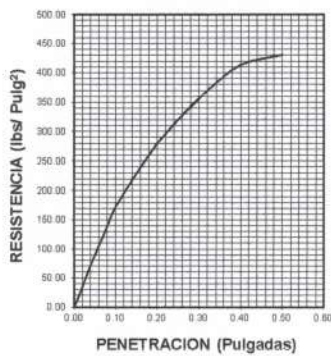
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

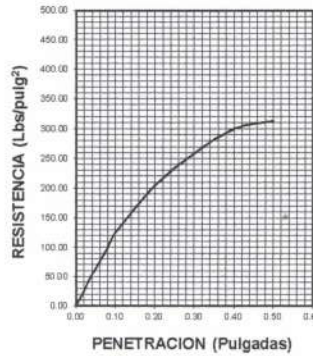
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86
Humedad Optima (%)	13.02

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.85

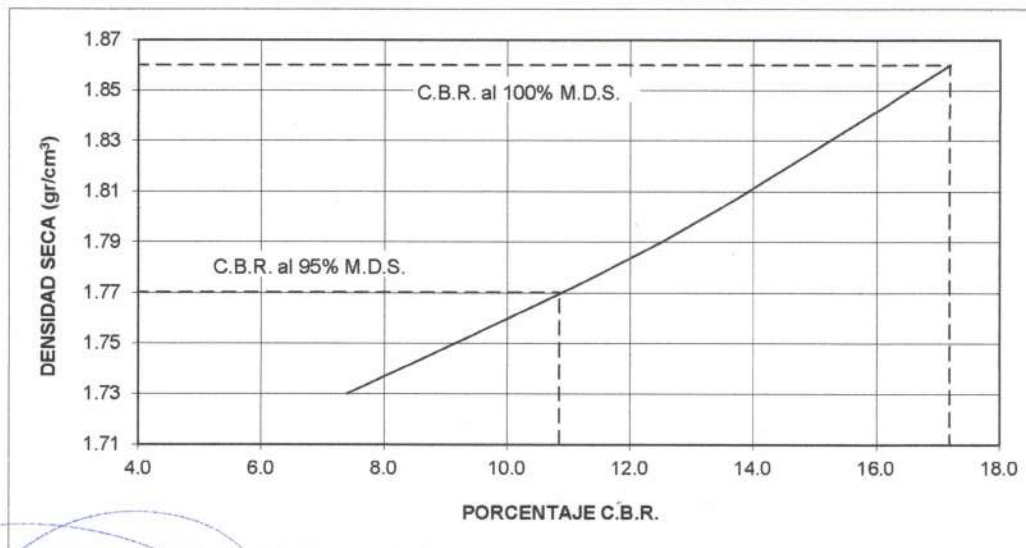
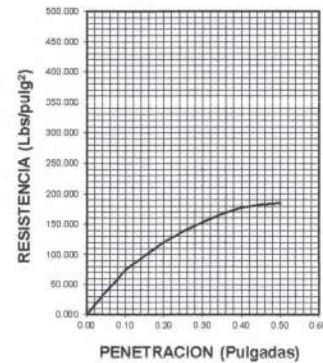
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*lo co' to*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ced*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
 HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 08 Prog 03+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
	SC	M - 1 	<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 27.9 % LP= 19.6 % IP = 8.3 % Wa= 10.52 % Contenido de Sales = 0.155 % Optimo contenido de humedad = 13.06 % Max. Densidad Seca = 1.90 gr/cm³. CBR al 95 % = 14.29 % AASTHO= A-4(2)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**Ivan Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

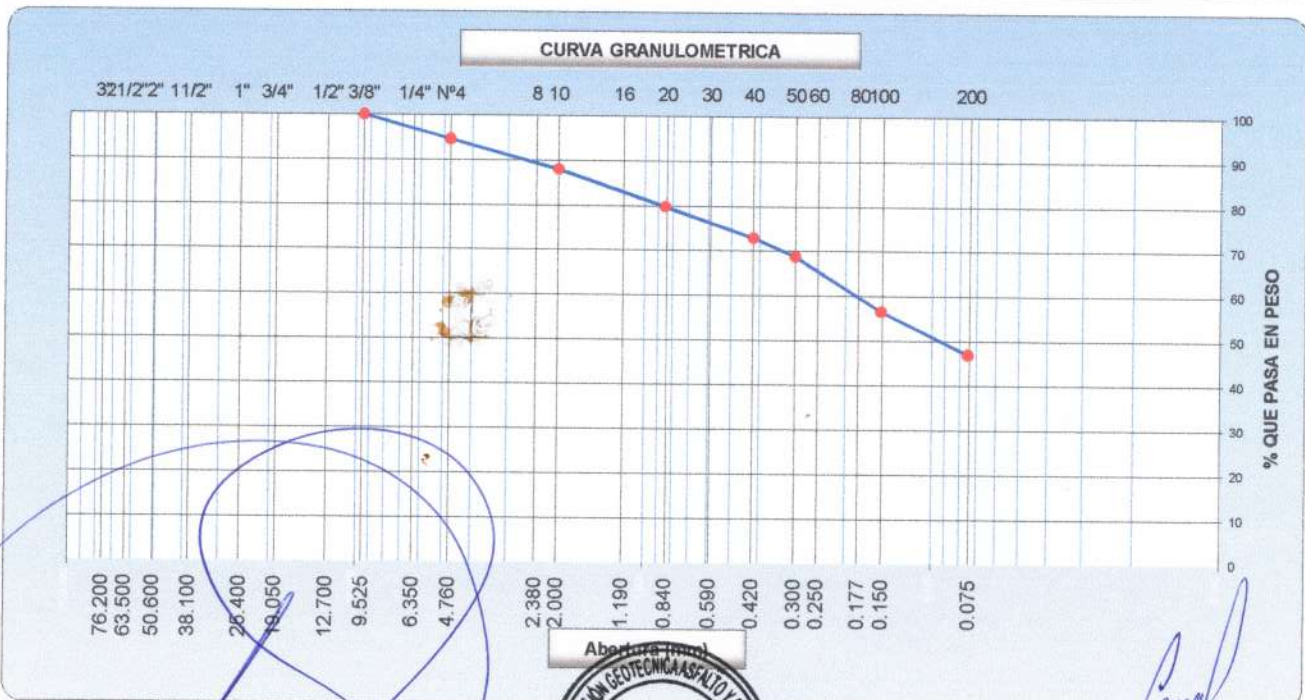
CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C8-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300.26</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>300.26</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>5.3</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>47.7</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>47.0</u>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	16.03	5.34	5.34	94.66		Límite Líquido (%) <u>27.9</u>
N° 8	2.360						Límite Plástico (%) <u>19.6</u>
N° 10	2.000	21.02	6.63	11.97	88.03		Índice de Plasticidad (%) <u>8.3</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850	26.03	8.21	20.18	79.82		Clasificación AASHTO <u>A-4 ( 2 )</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	22.03	6.95	27.13	72.87		
N° 50	0.300	13.02	4.10	31.23	68.77		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	39.02	12.30	43.53	56.47		
N° 200	0.075	30.02	9.46	52.99	47.01		
Pasante		149.1	47.0	100.0			



Observación:  
 Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



WAM CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C8-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		85	86	87	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.85	47.27	39.62	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	35.60	41.58	34.76	
Peso de Tarro	gr.	17.52	21.26	16.77	
Peso de Agua	gr.	5.25	5.69	4.86	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.08	20.32	17.99	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	29.05	26.00	27.00	27.9
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		88	89		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.12	44.46		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	38.68	40.41		
Peso de Tarro	gr.	20.62	20.24		
Peso de Agua	gr.	3.44	4.05		
Peso de Suelo seco	gr.	18.06	20.17		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.03	20.08		19.6



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	27.9
Limite Plastico	19.6
Indice de Plasticidad	8.3

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Charloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

### ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

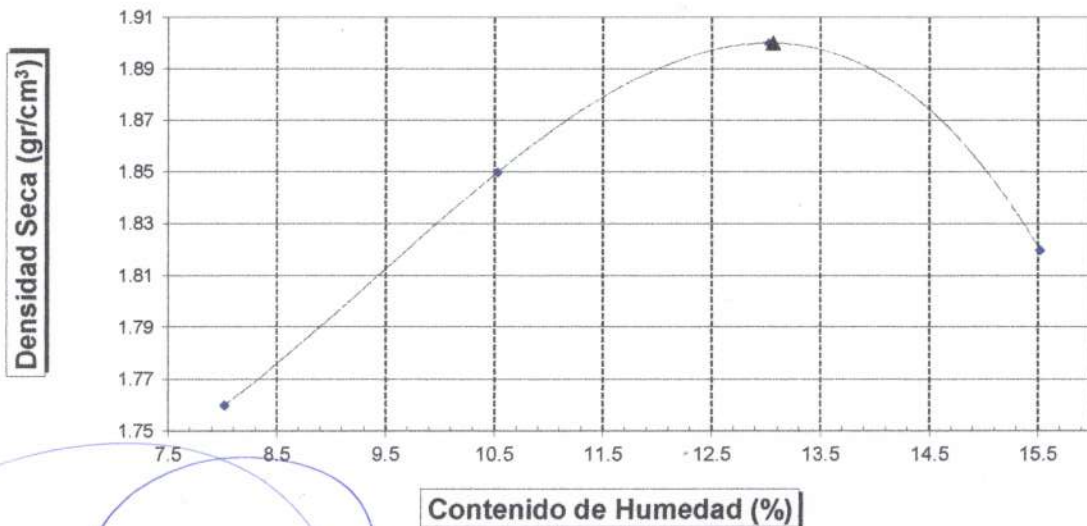
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-8

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4406	4538	4641	4594
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1786	1918	2021	1974
4	Densidad húmeda (g)	1.900	2.040	2.150	2.100
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.760	1.850	1.900	1.820

#### CONTENIDO DE HUMEDAD

Frasco N°		178	179	180	181
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	325.31	321.48	322.67	326.21
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	311.78	303.91	300.55	299.71
3	Peso del frasco (g)	143.02	137.03	130.66	128.97
4	Peso de agua contenida (g)	13.53	17.57	22.12	26.50
5	Peso del suelo seco (g)	168.76	166.88	169.89	170.74
6	Contenido de humedad (%)	8.02	10.53	13.02	15.52

Máxima Densidad Seca : 1.900 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 13.06 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-8 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

### C.B.R.

MOLDE Nº	22		23		24	
	56		25		12	
Nº DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,465	8,542	8,251	8,356	8,008	8,218
PESO DEL MOLDE (g)	3,862	3,862	3,802	3,802	3,718	3,718
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4603	4680	4449	4554	4290	4500
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.15	2.18	2.08	2.13	2	2.1
CAPSULA Nº	43	44	45	46	47	48
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	334.98	342.83	344.01	349.88	332.79	366.75
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	310.82	315.31	318.34	320.30	309.38	331.28
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.16	27.52	25.67	29.58	23.41	35.47
PESO DE CAPSULA (g)	125.80	123.69	127.63	129.56	131.05	133.69
PESO DE SUELO SECO (g)	185.02	191.62	190.71	190.74	178.33	197.59
HUMEDAD (%)	13.06%	14.36%	13.46%	15.51%	13.13%	17.95%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.83	1.84	1.77	1.78

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	11.15 a.m	0 hrs	1.663			2.57			2.01		
Mayo del 2021	11.15 a.m	24 hrs	1.872	0.209	0.18	2.71	0.145	0.125	2.24	0.231	0.199
Mayo del 2021	11.15 a.m	48 hrs	2.022	0.359	0.309	2.88	0.312	0.268	2.42	0.414	0.356
Mayo del 2021	11.15 a.m	72 hrs	2.347	0.684	0.588	3.10	0.534	0.459	2.76	0.756	0.65
Mayo del 2021	11.15 a.m	96 hrs	2.698	1.035	0.89	3.26	0.698	0.6	3.16	1.153	0.991

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 22				MOLDE Nº 23				MOLDE Nº 24			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.040		24.40	285	95.00		17.70	207	69.00		10.50	123	41.00	
0.060		35.60	417	139.00		25.90	303	101.00		15.40	180	60.00	
0.080		46.70	546	182.00		33.80	396	132.00		20.30	237	79.00	
0.100	1000	58.50	684	228.00	22.80	42.30	495	165.00	16.50	25.40	297	99.00	
0.200	1500	95.40	1116	372.00		69.00	807	269.00		41.30	483	161.00	
0.300		121.00	1416	472.00		87.70	1026	342.00		52.60	615	205.00	
0.400		140.30	1641	547.00		101.50	1188	396.00		61.00	714	238.00	
0.500		146.20	1710	570.00		105.90	1239	413.00		63.60	744	248.00	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. Nº 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 8

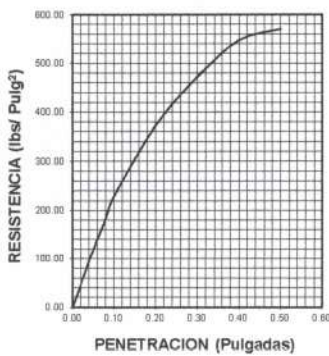
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

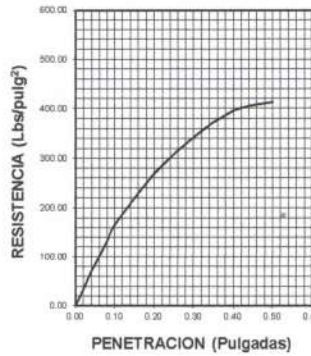
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.90
Humedad Optima (%)	13.06

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	14.29

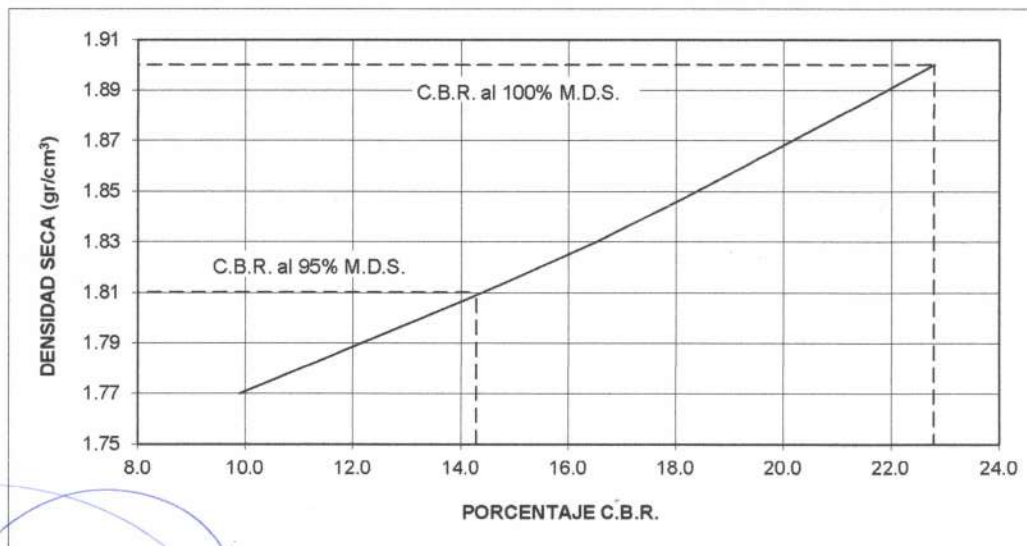
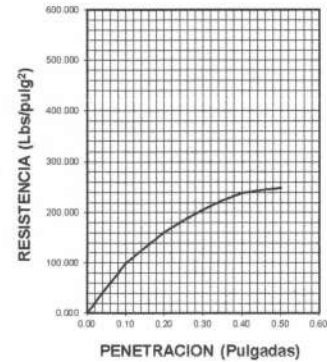
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO**".

Calicata: 09 Prog 04+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20			<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 27.7 % LP= 20.1 % IP = 7.6 % Wa= 10.07 % Contenido de Sales = 0.096 % Optimo contenido de humedad = 11.91 % Max. Densidad Seca = 1.93 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 13.48 % AASHTO= A-4(2)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*Leonidas Murga Vasquez*  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



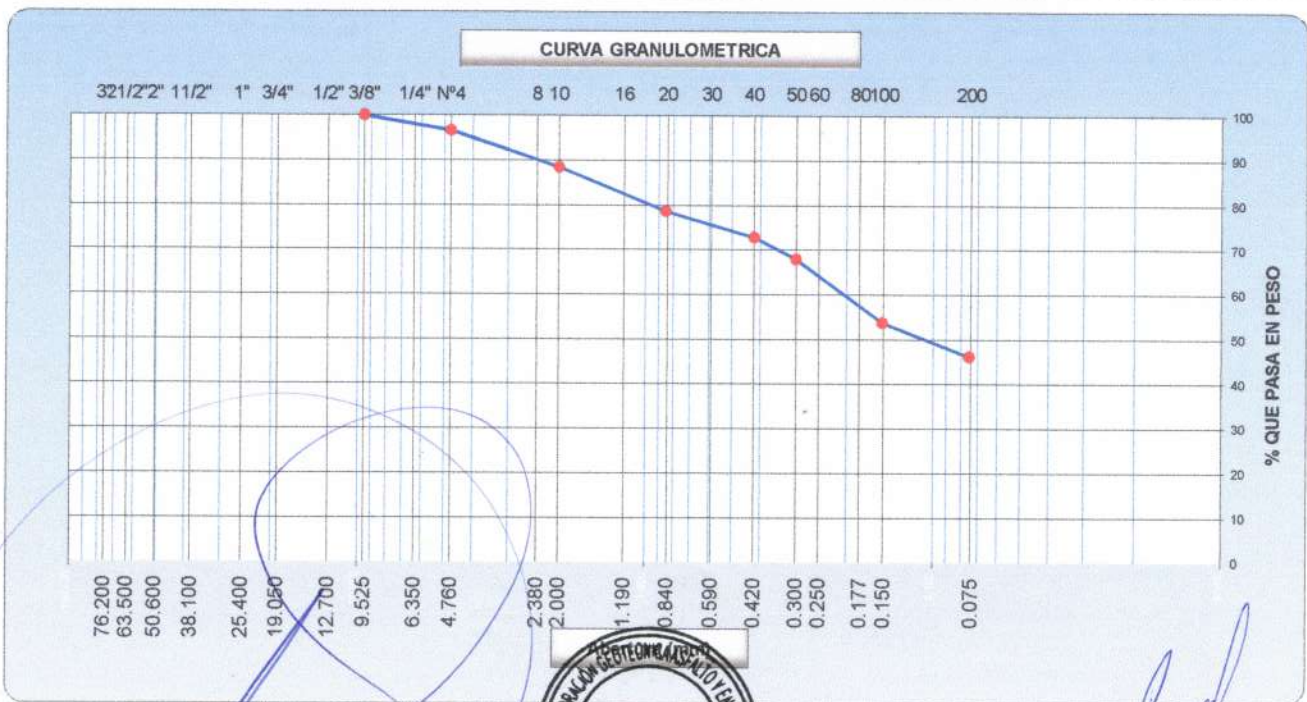
**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C9-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>294.67</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>294.67</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>3.4</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>50.4</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>46.2</u>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	10.02	3.40	3.40	96.60		Limite Liquido (%) <u>27.7</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>20.1</u>
N° 10	2.000	24.68	8.09	11.49	88.51		Indice de Plasticidad (%) <u>7.6</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>SC</u>
N° 20	0.850	30.03	9.84	21.33	78.67		Clasificacion AASHTO <u>A-4 (2)</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	18.02	5.91	27.24	72.76		
N° 50	0.300	15.02	4.92	32.16	67.84		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	43.05	14.11	46.27	53.73		
N° 200	0.075	23.02	7.55	53.82	46.18		
Pasante		140.9	46.2	100.0			



Observación:

*Leonidas Murga Vasquez*  
**TECNICO LABORATORISTA**



*Ivan Charloque Montenegro*  
**IVAN CHARLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C9-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		90	91	92	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.91	42.26	47.34	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	33.94	36.93	41.86	
Peso de Tarro	gr.	16.66	17.67	21.48	
Peso de Agua	gr.	4.97	5.33	5.48	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.28	19.26	20.38	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	28.77	27.69	26.91	27.7
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		93	94	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	50.22	50.51	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	46.02	46.37	
Peso de Tarro	gr.	24.53	26.29	
Peso de Agua	gr.	4.20	4.14	
Peso de Suelo seco	gr.	21.49	20.08	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.55	20.64	20.1



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	27.7
Limite Plastico	20.1
Indice de Plasticidad	7.6
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*20 05 20 21*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

### ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

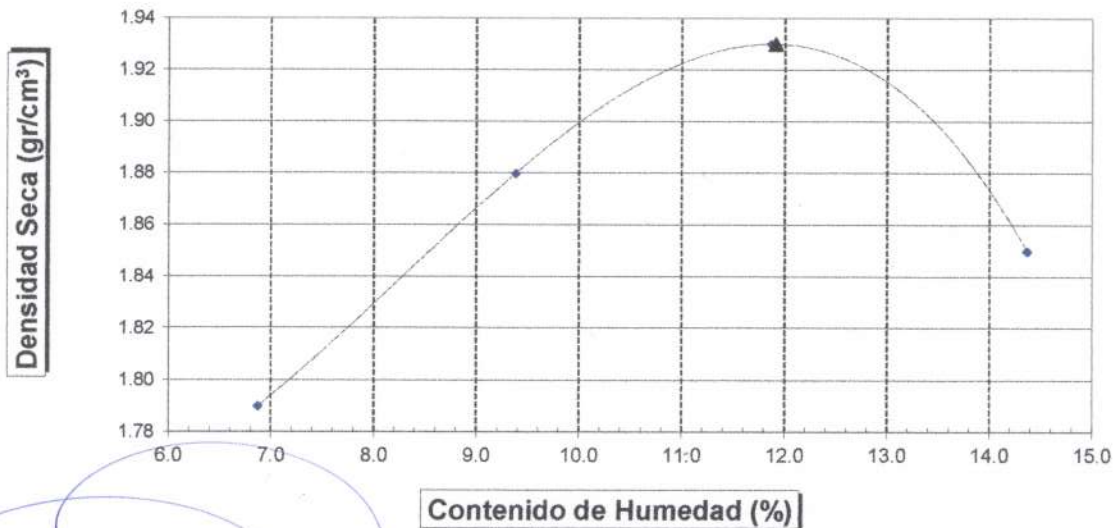
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-9

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4415	4556	4650	4613
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1795	1936	2030	1993
4	Densidad húmeda (g)	1.910	2.060	2.160	2.120
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.790	1.880	1.930	1.850

### CONTENIDO DE HUMEDAD

Frasco N°		182	183	184	185
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	298.31	299.85	314.31	317.28
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	287.25	284.93	295.07	293.87
3	Peso del frasco (g)	126.33	125.89	133.02	130.97
4	Peso de agua contenida (g)	11.06	14.92	19.24	23.41
5	Peso del suelo seco (g)	160.92	159.04	162.05	162.90
6	Contenido de humedad (%)	6.87	9.38	11.87	14.37

Máxima Densidad Seca : 1.930 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 11.91 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



IWAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-9 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

### C.B.R.

MOLDE N°	25		26		27	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,743	8,820	8,340	8,447	8,648	8,858
PESO DEL MOLDE (g)	4,114	4,114	3,863	3,863	4,328	4,328
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4629	4706	4477	4584	4320	4530
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.16	2.20	2.09	2.14	2.02	2.11
CAPSULA N°	49	50	51	52	53	54
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	309.38	333.62	314.72	321.49	299.50	328.88
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	290.08	311.34	294.07	297.40	280.89	299.55
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	19.3	22.28	20.65	24.09	18.61	29.33
PESO DE CAPSULA (g)	128.05	142.71	126.35	129.65	125.55	124.95
PESO DE SUELO SECO (g)	162.03	168.63	167.72	167.75	155.34	174.6
HUMEDAD (%)	11.91%	13.21%	12.31%	14.36%	11.98%	16.80%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.86	1.87	1.80	1.81

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	11.40 a.m	0 hrs	3.458			3.12			3.66		
Mayo del 2021	11.40 a.m	24 hrs	3.566	0.108	0.093	3.26	0.145	0.125	3.88	0.224	0.193
Mayo del 2021	11.40 a.m	48 hrs	3.766	0.308	0.265	3.39	0.271	0.233	3.93	0.269	0.231
Mayo del 2021	11.40 a.m	72 hrs	4.026	0.568	0.488	3.71	0.594	0.511	4.32	0.662	0.569
Mayo del 2021	11.40 a.m	96 hrs	4.386	0.928	0.798	4.03	0.915	0.787	4.62	0.959	0.825

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 25				MOLDE N° 26				MOLDE N° 27			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.040		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.060		35.90	420	140.00		26.20	306	102.00		15.60	183	61.00	
0.080		47.20	552	184.00		34.40	402	134.00		20.50	240	80.00	
0.100	1000	59.00	690	230.00	23.00	42.80	501	167.00	16.70	25.60	300	100.00	10.00
0.200	1500	96.20	1125	375.00		69.70	816	272.00		41.80	489	163.00	
0.300		122.10	1428	476.00		88.70	1038	346.00		53.10	621	207.00	
0.400		141.50	1656	552.00		102.80	1203	401.00		61.50	720	240.00	
0.500		147.40	1725	575.00		107.20	1254	418.00		64.10	750	250.00	

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Charloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 9

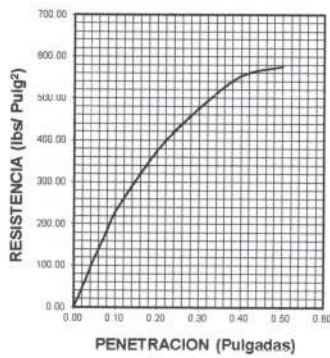
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

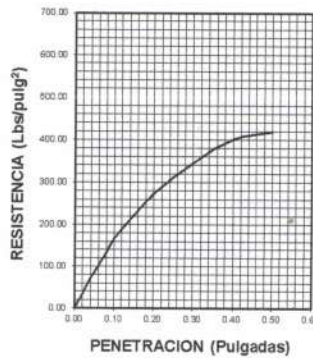
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.93
Humedad Optima (%)	11.91

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.48

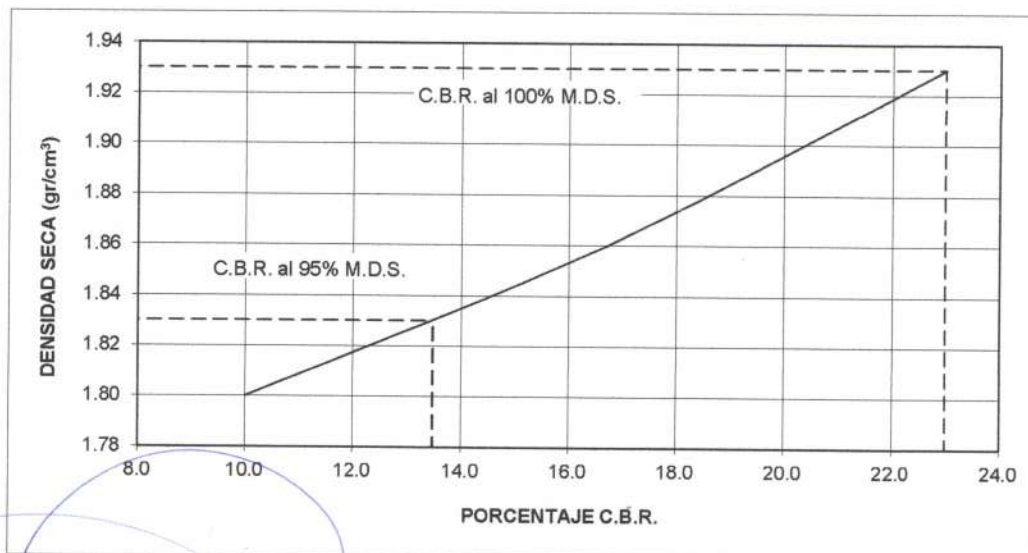
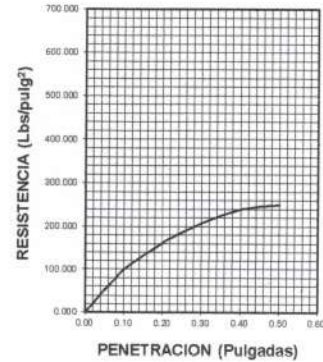
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



IVAN CHARLOQUE MONTENEGRO  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO"**.

Calicata: 10 Prog 04+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20			<i>Estrato conformado por arenas arcillosas de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 29.7 % LP= 20.9 % IP = 8.8 % Wa= 11.59 % Contenido de Sales = 0.116 % Optimo contenido de humedad = 12.06 % Max. Densidad Seca = 1.91 gr/cm³. CBR al 95 % = 13.55 % AASHTO= A-4(1)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chaploque Montenegro*  
**IVAN CHAPLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 90891

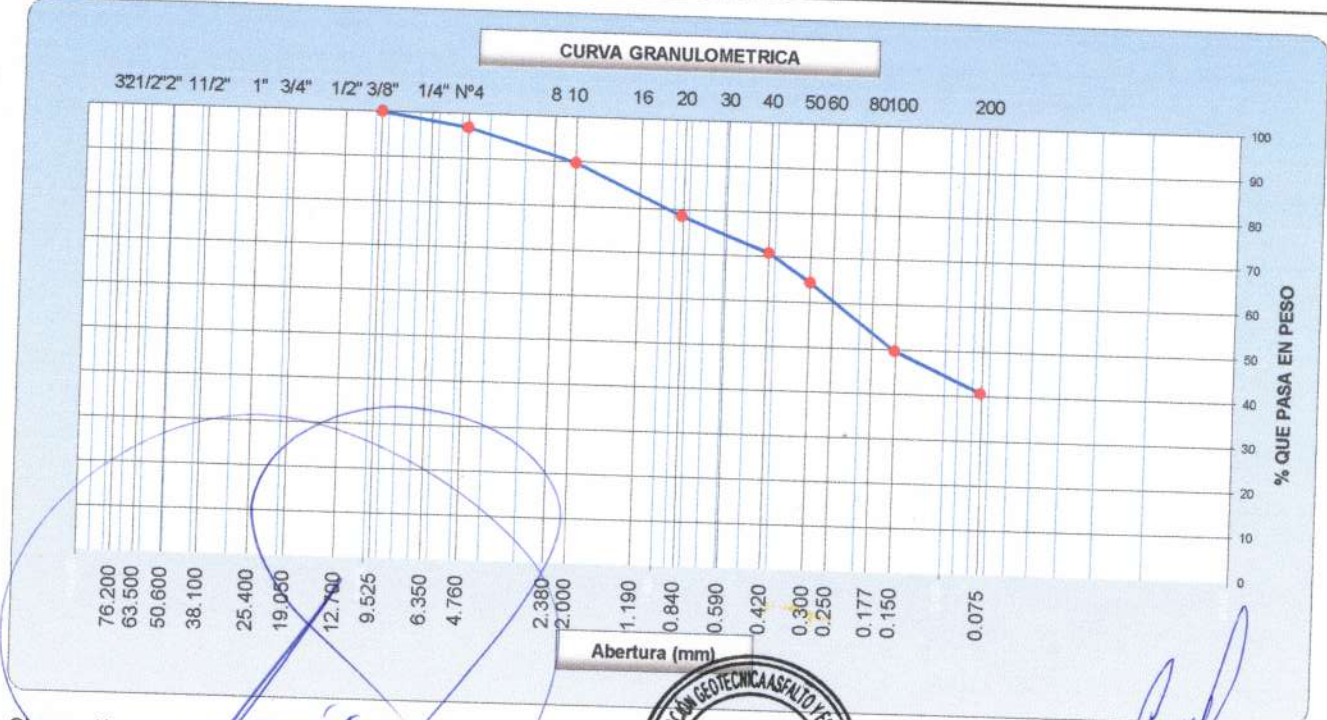


**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**  
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C10-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float:right">303.26</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float:right">303.26</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <span style="float:right">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <span style="float:right">1/4"</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float:right">3.1</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float:right">56.1</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float:right">40.8</span>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	9.36	3.09	3.09	96.91		Limite Liquido (%) <span style="float:right">29.7</span>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <span style="float:right">20.9</span>
N° 10	2.000	22.48	7.18	10.27	89.73		Indice de Plasticidad (%) <span style="float:right">8.8</span>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <span style="float:right">SC</span>
N° 20	0.850	35.06	11.20	21.47	78.53		Clasificacion AASHTO <span style="float:right">A-4 (1)</span>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	24.05	7.69	29.16	70.84		
N° 50	0.300	20.03	6.40	35.56	64.44		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	46.05	14.72	50.28	49.72		
N° 200	0.075	28.02	8.95	59.23	40.77		
Pasante		127.6	40.8	100.0			



Observación: *leocce do u*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*leocce do u*  
**Ivan Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

**TESISTA** : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C10-M1  
**PROFUNDIDAD** : 0.20 m. a 1.50 m.  
**FECHA** : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		95	96	97	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	43.91	47.92	57.20	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	37.73	41.78	50.02	
Peso de Tarro	gr.	17.71	21.12	25.07	
Peso de Agua	gr.	6.18	6.14	7.18	
Peso del Suelo Seco	gr.	20.02	20.66	24.95	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	30.87	29.71	28.77	<b>29.7</b>
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		98	99	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.86	49.74	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	45.56	44.69	
Peso de Tarro	gr.	24.58	21.03	
Peso de Agua	gr.	4.30	5.05	
Peso de Suelo seco	gr.	20.98	23.66	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.49	21.33	<b>20.9</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	29.7
Limite Plastico	20.9
Indice de Plasticidad	8.8
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vasquez*  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Iván Chafloque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

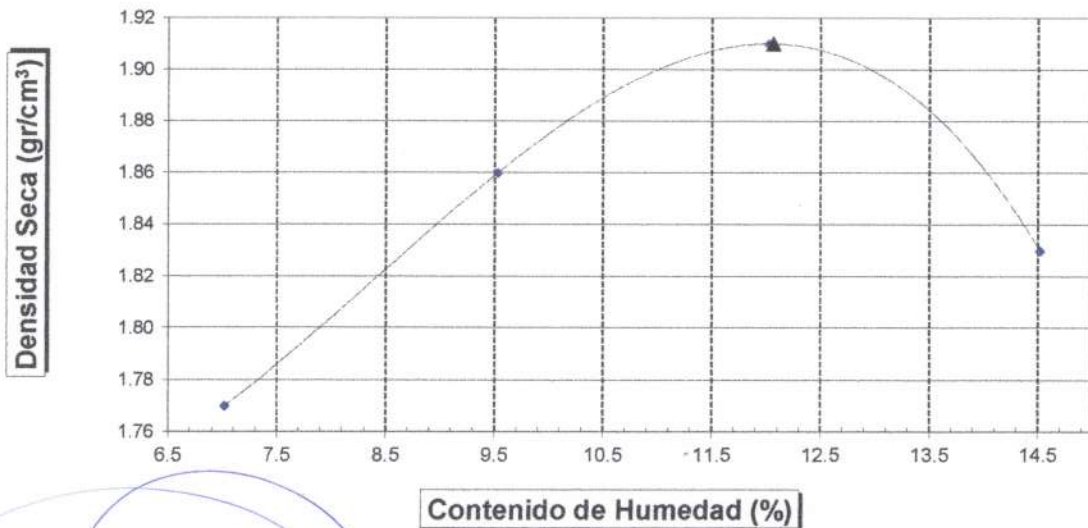
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-10

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4397	4538	4632	4594
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1777	1918	2012	1974
4	Densidad húmeda (g)	1.890	2.040	2.140	2.100
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.770	1.860	1.910	1.830

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		186	187	188	189
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	275.68	275.52	280.36	286.82
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	265.96	262.50	263.58	266.42
3	Peso del frasco (g)	127.46	125.88	123.95	125.94
4	Peso de agua contenida (g)	9.72	13.02	16.78	20.40
5	Peso del suelo seco (g)	138.50	136.62	139.63	140.48
6	Contenido de humedad (%)	7.02	9.53	12.02	14.52

Máxima Densidad Seca : 1.910 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 12.06 %



*Leonidas*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C - 10 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	28		29		30	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,548	8,627	8,359	8,464	8,447	8,655
PESO DEL MOLDE (g)	3,962	3,962	3,925	3,925	4,170	4,170
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4586	4665	4434	4539	4277	4485
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.18	2.07	2.12	2	2.09
CAPSULA N°	55	56	57	58	59	60
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	290.64	301.13	302.95	313.25	290.69	316.48
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	272.67	280.34	283.67	290.80	273.42	289.09
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	17.97	20.79	19.28	22.45	17.27	27.39
PESO DE CAPSULA (g)	123.64	124.71	128.95	136.05	131.08	127.49
PESO DE SUELO SECO (g)	149.03	155.63	154.72	154.75	142.34	161.6
HUMEDAD (%)	12.06%	13.36%	12.46%	14.51%	12.13%	16.95%
DENSIDAD SECA	1.91	1.92	1.84	1.85	1.78	1.79

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	12.10 p.m	0 hrs	2.132			2.59			2.33		
Mayo del 2021	12.10 p.m	24 hrs	2.316	0.184	0.158	2.78	0.190	0.163	2.52	0.199	0.171
Mayo del 2021	12.10 p.m	48 hrs	2.483	0.351	0.302	2.95	0.363	0.312	2.64	0.312	0.268
Mayo del 2021	12.10 p.m	72 hrs	2.789	0.657	0.565	3.29	0.704	0.605	3.00	0.675	0.58
Mayo del 2021	12.10 p.m	96 hrs	3.123	0.991	0.852	3.60	1.007	0.866	3.19	0.866	0.745

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 28				MOLDE N° 29				MOLDE N° 30			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.040		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.060		35.90	420	140.00		26.20	306	102.00		15.60	183	61.00	
0.080		47.20	552	184.00		34.40	402	134.00		20.50	240	80.00	
0.100	1000	59.00	690	230.00	23.00	42.80	501	167.00	16.70	25.60	300	100.00	10.00
0.200	1500	96.20	1125	375.00		69.70	816	272.00		41.80	489	163.00	
0.300		122.10	1428	476.00		88.70	1038	346.00		53.10	621	207.00	
0.400		141.50	1656	552.00		102.80	1203	401.00		61.50	720	240.00	
0.500		147.40	1725	575.00		107.20	1254	418.00		64.10	750	250.00	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chaploque Montenegro*  
**Ivan Chaploque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP / N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

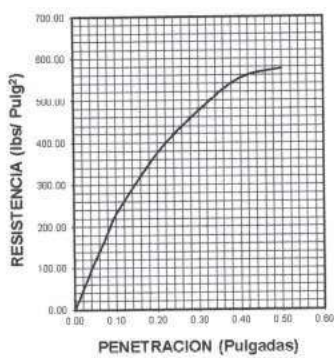
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO. PROVINCIA. FERREÑAFE. DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
CALICATA : C - 10 FECHA : MAYO DEL 2021 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

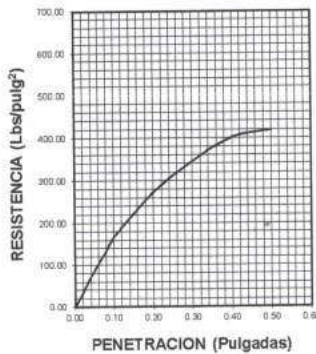
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.91
Humedad Optima (%)	12.06

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	13.55

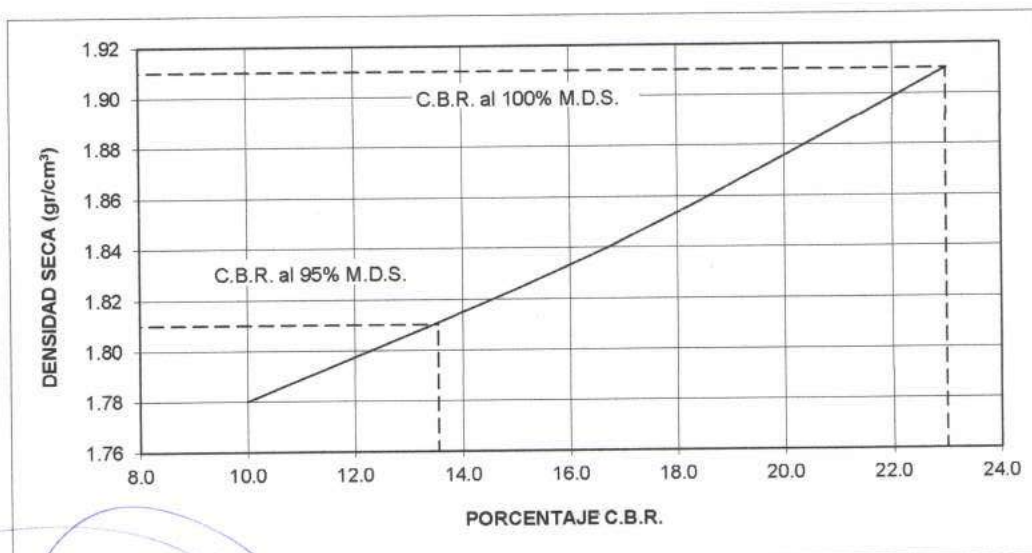
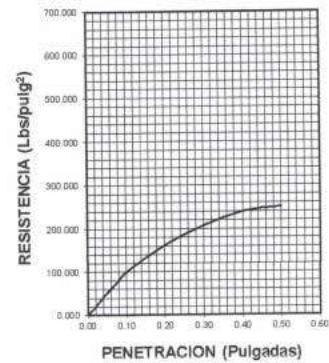
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO"**.

Calicata: 11 Prog 05+000

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
	SM-SC	M - 1 	<i>Estrato conformado por arenas limoarcillosas de color marrón claro, consistencia media.</i> LL= 26.6 % LP= 21.4 % IP= 5.2 % Wa= 13.78 % Contenido de Sales = 0.130 % Optimo contenido de humedad = 13.09 % Max. Densidad Seca = 1.88 gr/cm³. CBR al 95 % = 11.34 % AASTHO= A-2-4(0)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

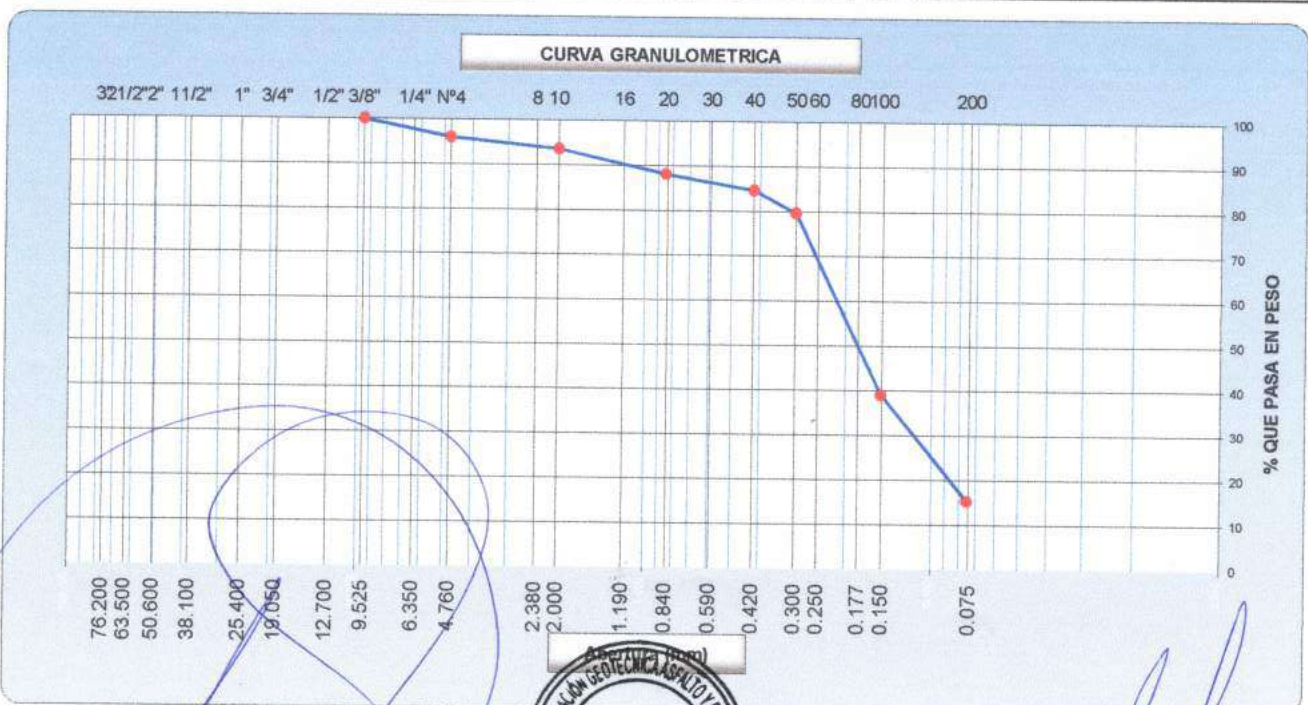
CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C11-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>400.29</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>400.29</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>4.0</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>80.7</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>15.3</b>
3/8"	9.520				100.00		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750	16.02	4.00	4.00	96.00		Limite Liquido (%) <b>26.6</b>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <b>21.4</b>
N° 10	2.000	10.02	2.40	6.40	93.60		Indice de Plasticidad (%) <b>5.2</b>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <b>SM-SC</b>
N° 20	0.850	23.03	5.52	11.92	88.08		Clasificación AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 30	0.800						
N° 40	0.420	14.33	3.44	15.36	84.64		
N° 50	0.300	21.02	5.04	20.40	79.60		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	169.05	40.54	60.94	39.06		
N° 200	0.075	99.05	23.75	84.69	15.31		
Pasante		63.8	15.3	100.0			



Observación: *locado*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Celed*  
**IVAN CHARLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGNMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

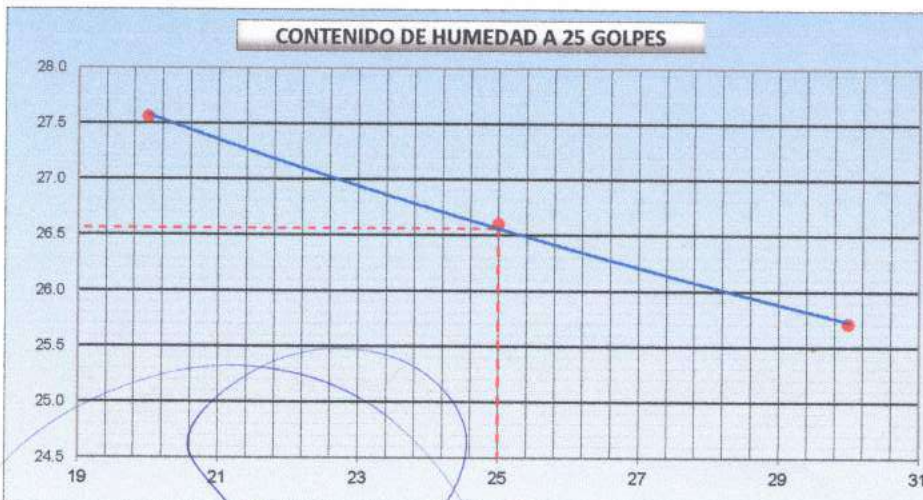
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C11-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		100	101	102	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	37.44	39.45	46.37	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	33.02	34.92	41.11	
Peso de Tarro	gr.	16.97	17.88	20.66	
Peso de Agua	gr.	4.42	4.53	5.26	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.05	17.04	20.45	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	27.56	26.60	25.71	26.6
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		103	104	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.55	46.17	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	42.30	41.61	
Peso de Tarro	gr.	21.97	20.76	
Peso de Agua	gr.	4.25	4.56	
Peso de Suelo seco	gr.	20.33	20.83	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.89	21.91	21.4



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	26.6
Limite Plastico	21.4
Indice de Plasticidad	5.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



IWAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

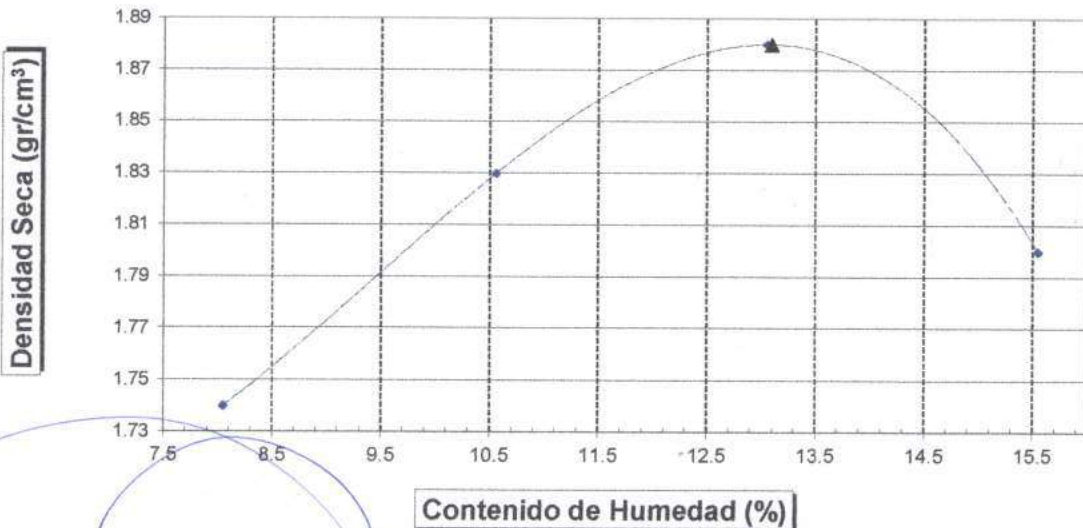
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-11

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4387	4519	4622	4575
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1767	1899	2002	1955
4	Densidad húmeda (g)	1.880	2.020	2.130	2.080
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.740	1.830	1.880	1.800

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		190	191	192	193
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	320.52	315.80	320.36	324.99
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	306.84	298.06	298.04	298.26
3	Peso del frasco (g)	136.95	130.05	127.02	126.39
4	Peso de agua contenida (g)	13.68	17.74	22.32	26.73
5	Peso del suelo seco (g)	169.89	168.01	171.02	171.87
6	Contenido de humedad (%)	8.05	10.56	13.05	15.55

Máxima Densidad Seca : 1.880 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 13.09 %



*Leonidas Murga Vasquez*  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP/ N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION Nº 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE Nº S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-11 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE Nº	31		32		33	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,959	9,036	8,707	8,812	8,504	8,710
PESO DEL MOLDE (g)	4,403	4,403	4,305	4,305	4,261	4,261
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4556	4633	4402	4507	4243	4449
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.13	2.16	2.05	2.1	1.98	2.08
CAPSULA Nº	61	62	63	64	65	66
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	297.85	309.54	303.86	312.31	290.67	325.38
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	277.82	286.57	282.45	287.64	271.41	295.61
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	20.03	22.97	21.41	24.67	19.26	29.77
PESO DE CAPSULA (g)	124.80	126.95	123.74	128.90	125.08	130.02
PESO DE SUELO SECO (g)	153.02	159.62	158.71	158.74	146.33	165.59
HUMEDAD (%)	13.09%	14.39%	13.49%	15.54%	13.16%	17.98%
DENSIDAD SECA	1.88	1.89	1.81	1.82	1.75	1.76

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	12.25 p.m	0 hrs	1.633			2.01			2.06		
Mayo del 2021	12.25 p.m	24 hrs	1.855	0.222	0.191	2.13	0.122	0.105	2.20	0.137	0.118
Mayo del 2021	12.25 p.m	48 hrs	2.054	0.421	0.362	2.35	0.347	0.298	2.35	0.294	0.253
Mayo del 2021	12.25 p.m	72 hrs	2.201	0.568	0.488	2.66	0.654	0.562	2.64	0.580	0.499
Mayo del 2021	12.25 p.m	96 hrs	2.463	0.830	0.714	2.92	0.919	0.79	2.87	0.814	0.7

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 31				MOLDE Nº 32				MOLDE Nº 33			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		9.20	108	36.00		6.70	78	26.00		4.10	48	16.00	
0.040		19.20	225	75.00		13.80	162	54.00		8.50	99	33.00	
0.060		28.20	330	110.00		20.30	237	79.00		12.30	144	48.00	
0.080		36.90	432	144.00		26.70	312	104.00		15.90	186	62.00	
0.100	1000	46.20	540	180.00	18.00	33.30	390	130.00	13.00	20.00	234	78.00	7.80
0.200	1500	75.10	879	293.00		54.40	636	212.00		32.60	381	127.00	
0.300		95.60	1119	373.00		69.00	807	269.00		41.30	483	161.00	
0.400		110.80	1296	432.00		80.00	936	312.00		47.90	561	187.00	
0.500		115.40	1350	450.00		83.30	975	325.00		50.00	585	195.00	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**Ivan Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.F. Nº 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 11

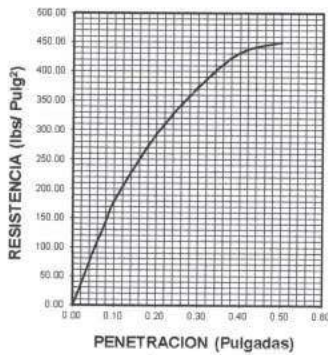
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

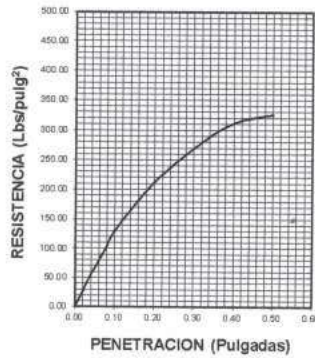
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.88
Humedad Optima (%)	13.09

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	11.34

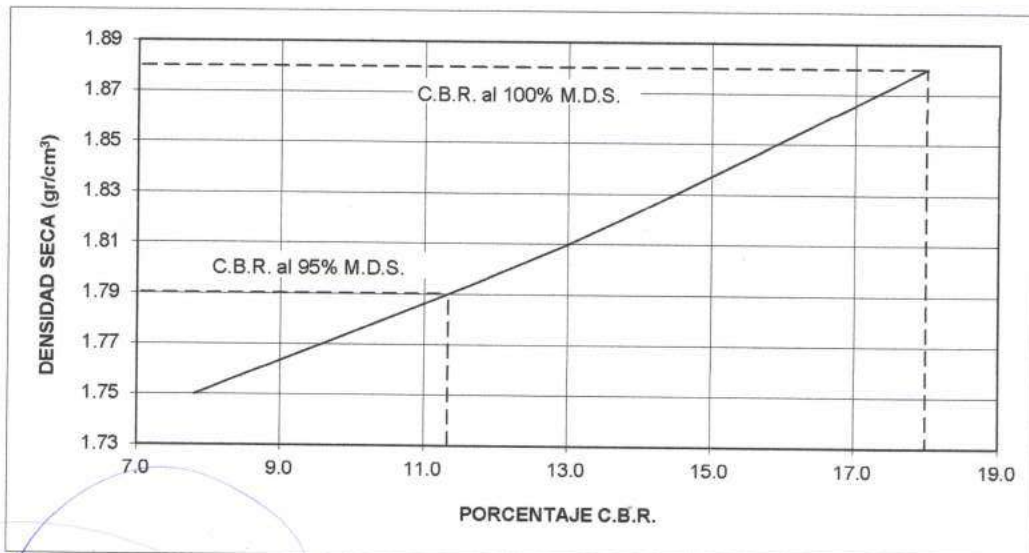
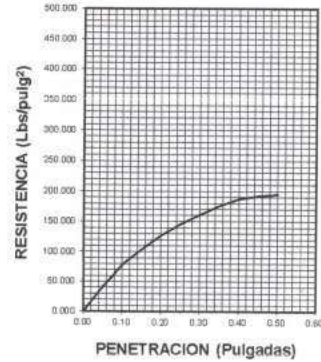
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO - MUESTRA	C12- M 1	C13- M 1			
UBICACIÓN	05+500	05+974			
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50			
(1) PESO DEL TARRO	20.33	19.48			
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	46.03	38.98			
(3) PESO TARRO SECO + SAL	20.36	19.5			
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.03	0.02			
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	25.67	19.48			
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.117%	0.103%			

**HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021

POZO-MUESTRA	C12- M 1	C13- M 1			
UBICACIÓN	05+500	05+974			
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.50	0.20 a 1.50			
N° RECIPIENTE	20	21			
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	220.84	239.71			
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	211.05	228.03			
3- PESO DEL AGUA	9.79	11.68			
4- PESO RECIPIENTE	127.89	131.85			
5- PESO SUELO SECO	83.16	96.18			
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.77%	12.14%			

*Leonidas Murga Vasquez*  
 Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Charlo Que Montenegro*  
 IVAN CHARLO QUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO  
Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA  
HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO**".

Calicata: 12 Prog 05+500

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
-0.20			
	CL	M - 1	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 35.8 % LP= 19.0 % IP = 16.8 % Wa= 11.77 % Contenido de Sales = 0.117 % Optimo contenido de humedad = 14.81 % Max. Densidad Seca = 1.79 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 7.39 % AASTHO= A-6(11)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático. ....

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**Ivan Chafloque Montenegro**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

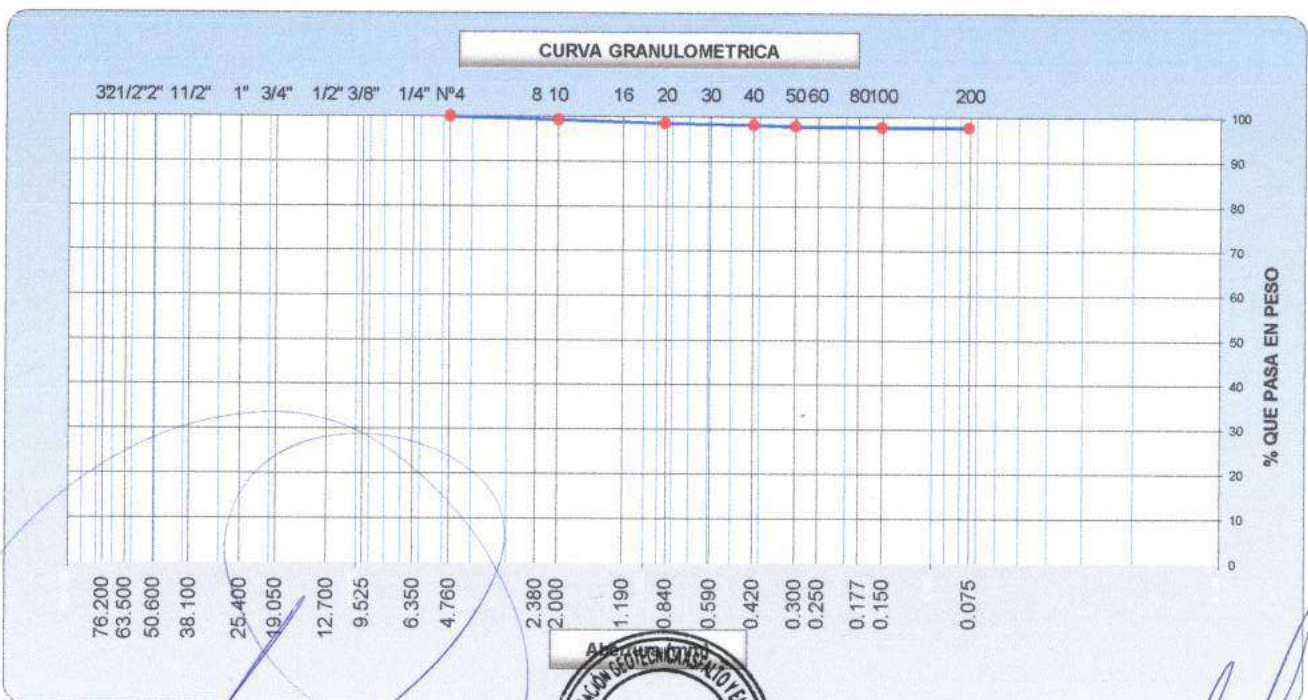
CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**TESISTA** : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
**PROYECTO** : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
**UBICACIÓN** : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
**CALICATA** : C12-M1  
**PROFUNDIDAD** : 0.20 m. a 1.50 m.  
**FECHA** : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">212.02</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">212.02</span>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
1"	25.400						Grava (%)
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">2.3</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right;">97.7</span>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">35.8</span>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <span style="float: right;">19.0</span>
N° 10	2.000	1.36	0.64	0.64	99.36		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">16.8</span>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 20	0.850	1.66	0.78	1.42	98.58		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-6 ( 11 )</span>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	0.69	0.33	1.75	98.25		
N° 50	0.300	0.68	0.27	2.02	97.98		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.39	0.18	2.20	97.80		
N° 200	0.075	0.20	0.09	2.29	97.71		
Pasante		207.1	97.7	100.0			



Observación:

**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
**LABORATORIO SEGENMA**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

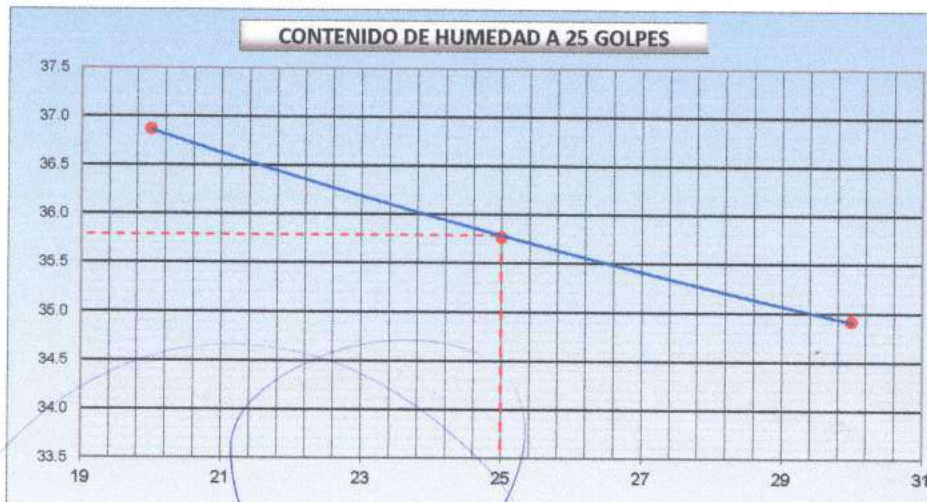
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C12-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		105	106	107	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	55.74	61.38	51.46	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	46.21	51.71	44.11	
Peso de Tarro	gr.	20.36	24.69	23.06	
Peso de Agua	gr.	9.53	9.67	7.35	
Peso del Suelo Seco	gr.	25.85	27.02	21.05	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	36.87	35.77	34.92	<b>35.8</b>
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		108	109	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.92	51.07	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	46.07	47.04	
Peso de Tarro	gr.	25.58	26.06	
Peso de Agua	gr.	3.85	4.03	
Peso de Suelo seco	gr.	20.49	20.98	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	18.79	19.20	<b>19.0</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	35.8
Limite Plastico	19.0
Indice de Plasticidad	16.8
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Chaploque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

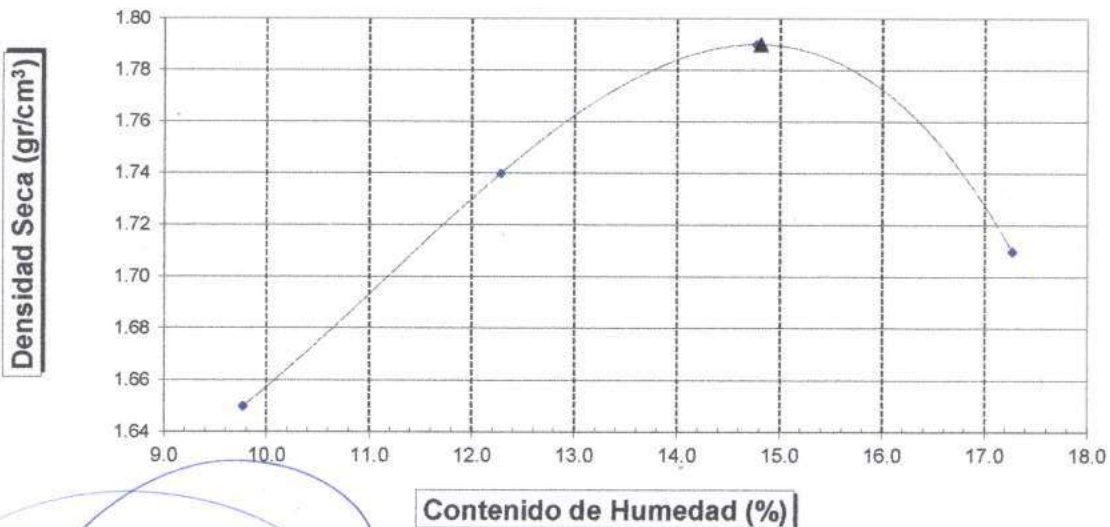
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-12

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>						
	Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado	(g)	4321	4453	4547	4509
2	Peso de molde	(g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado	(g)	1701	1833	1927	1889
4	Densidad húmeda	(g)	1.810	1.950	2.050	2.010
5	Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.650	1.740	1.790	1.710

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

	Frasco N°		194	195	196	197
1	Peso de frasco + Suelo húmedo	(g)	307.83	304.54	317.42	320.53
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco	(g)	291.99	284.86	293.31	292.19
3	Peso del frasco	(g)	129.87	124.62	130.06	128.09
4	Peso de agua contenida	(g)	15.84	19.68	24.11	28.34
5	Peso del suelo seco	(g)	162.12	160.24	163.25	164.10
6	Contenido de humedad	(%)	9.77	12.28	14.77	17.27

Máxima Densidad Seca : 1.790 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 14.81 %



Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° 50090112  
LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO  
ASTM: D-1883**

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C-12 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

**C.B.R.**

MOLDE N°	34		35		36	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,369	8,444	8,124	8,225	8,100	8,297
PESO DEL MOLDE (g)	3,965	3,965	3,877	3,877	4,013	4,013
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4404	4479	4247	4348	4087	4284
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.09	1.98	2.03	1.91	2
CAPSULA N°	67	68	69	70	71	72
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	318.08	322.43	321.89	326.19	309.00	342.49
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	293.76	294.91	296.05	296.86	285.56	307.86
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.32	27.52	25.84	29.33	23.44	34.83
PESO DE CAPSULA (g)	129.53	124.08	126.13	126.91	128.02	130.86
PESO DE SUELO SECO (g)	164.23	170.83	169.92	169.95	157.54	176.8
HUMEDAD (%)	14.81%	16.11%	15.21%	17.26%	14.88%	19.70%
DENSIDAD SECA	1.79	1.8	1.72	1.73	1.66	1.67

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	12.40 p.m	0 hrs	3.026			3.08			3.02		
Mayo del 2021	12.40 p.m	24 hrs	3.257	0.231	0.199	3.32	0.236	0.203	3.27	0.247	0.212
Mayo del 2021	12.40 p.m	48 hrs	3.485	0.459	0.395	3.67	0.587	0.505	3.57	0.545	0.469
Mayo del 2021	12.40 p.m	72 hrs	3.723	0.697	0.599	3.99	0.913	0.785	3.83	0.812	0.698
Mayo del 2021	12.40 p.m	96 hrs	4.168	1.142	0.982	4.28	1.196	1.028	4.17	1.150	0.989

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 34				MOLDE N° 35				MOLDE N° 36			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.90	69	23.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.20	213	71.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.080		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.00	351	117.00	11.70	21.80	255	85.00	8.50	13.10	153	51.00	5.10
0.200	1500	49.00	573	191.00		35.60	417	139.00		21.30	249	83.00	
0.300		62.10	726	242.00		45.10	528	176.00		27.20	318	106.00	
0.400		72.10	843	281.00		52.30	612	204.00		31.30	366	122.00	
0.500		75.10	879	293.00		54.60	639	213.00		32.80	384	128.00	

10.05.2021  
**Leonidas Murga Vasquez**  
TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 12

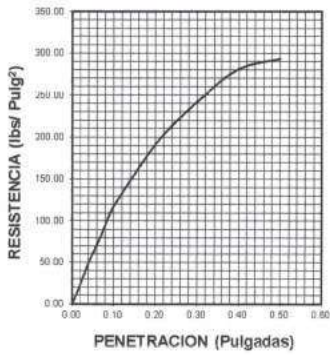
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

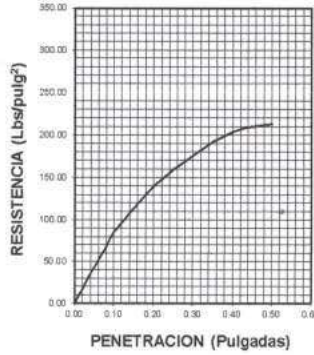
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Optima (%)	14.81

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.39

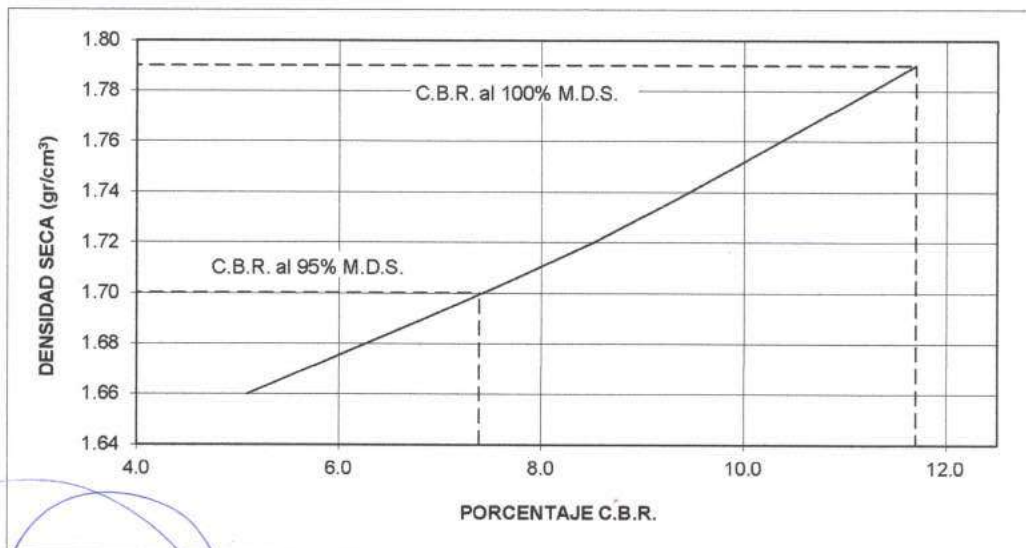
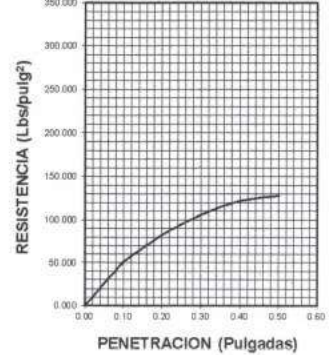
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chaploque Montenegro*  
**IVAN CHAPLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



### SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

## REGISTRO DE EXPLORACIÓN

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

Calicata: 13 Prog 05+974

Fecha: Mayo del 2021

Ubicación: DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			
-0.20			<i>Relleno: arcillas y limos orgánicos de color marrón claro, consistencia media. presencia de restos vegetales.</i>
	CL	M - 1	<i>Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón oscuro, consistencia media.</i> LL= 37.0 % LP= 21.7 % IP = 15.3 % Wa= 12.14 % Contenido de Sales = 0.103 % Optimo contenido de humedad = 14.55 % Max. Densidad Seca = 1.78 gr/cm <sup>3</sup> . CBR al 95 % = 7.44 % AASHTO= A-6(10)
-1.50			
-2.00			
-3.00			

Observaciones : ..... No se encontró Nivel freático.

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



## SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

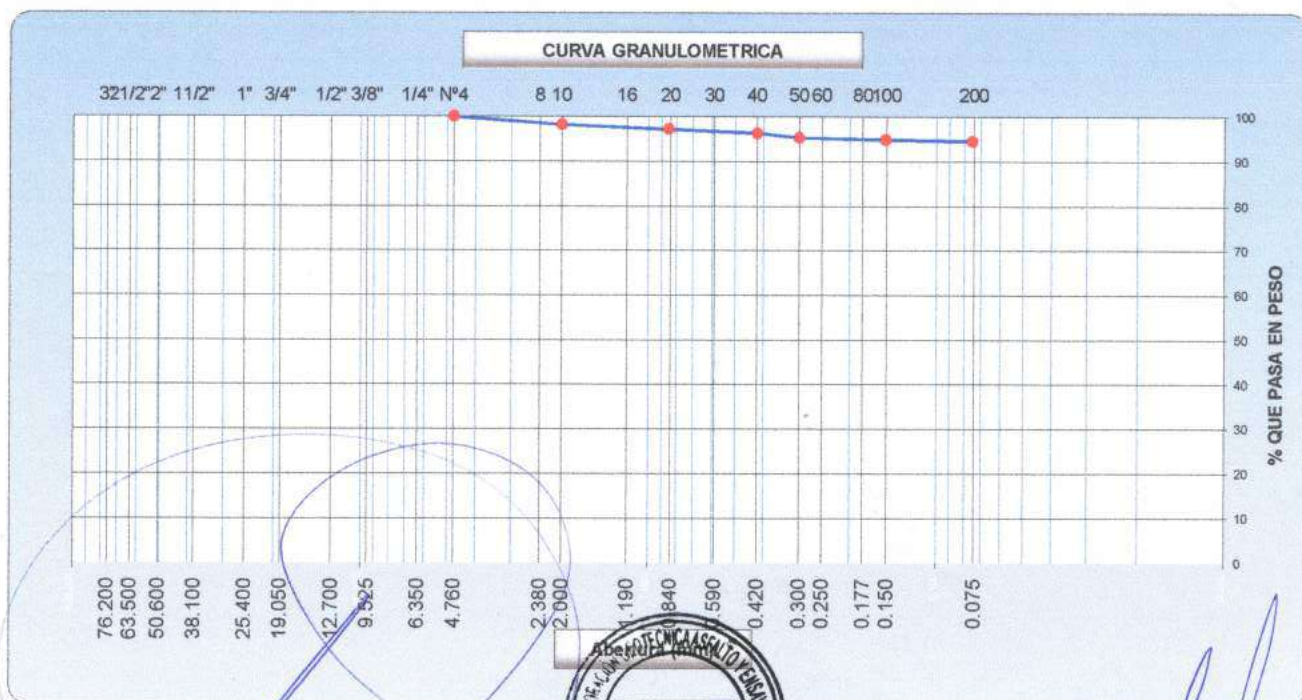
CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C13-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.00</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>200.00</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>        </u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>5.4</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>94.6</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u>        </u>
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <u>37.0</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>21.7</u>
N° 10	2.000	3.45	1.73	1.73	98.27		Indice de Plasticidad (%) <u>15.3</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850	2.05	1.03	2.76	97.24		Clasificacion AASHTO <u>A-6 ( 10 )</u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	1.69	0.85	3.61	96.39		
N° 50	0.300	1.98	0.99	4.60	95.40		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.87	0.44	5.04	94.96		
N° 200	0.075	0.71	0.36	5.40	94.60		
Pasante		189.3	94.6	100.0			



Observación:

Leonidas Murga Vasquez  
TÉCNICO LABORATORISTA



Ivan Chafloque Montenegro  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

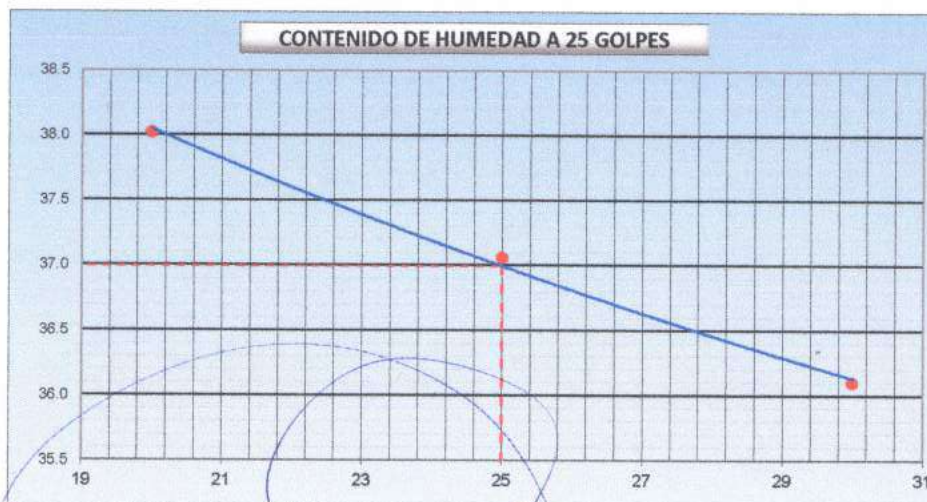
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C13-M1  
 PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.50 m.  
 FECHA : MAYO DEL 2021

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		110	111	112	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.97	43.31	49.77	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	39.53	36.47	41.25	
Peso de Tarro	gr.	19.97	18.02	17.66	
Peso de Agua	gr.	7.44	6.84	8.52	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.56	18.45	23.59	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	38.02	37.06	36.10	37.0
Numero de Golpes		20	25	30	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		113	114	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.41	52.04	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.79	46.31	
Peso de Tarro	gr.	20.08	20.36	
Peso de Agua	gr.	4.62	5.73	
Peso de Suelo seco	gr.	21.71	25.95	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.26	22.08	21.7



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	37.0
Limite Plastico	21.7
Indice de Plasticidad	15.3
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

Leonidas Murga Vasquez  
 TÉCNICO LABORATORISTA



MAN CHAFLOQUE MONTENEGRO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
 CODIGO OSCE N° 50090112  
 LABORATORIO SEGENMA

**ENSAYO DE COMPACTACION**  
 (PROCTOR MODIFICADO - ASTM D-1557)

FECHA : MAYO DEL 2021

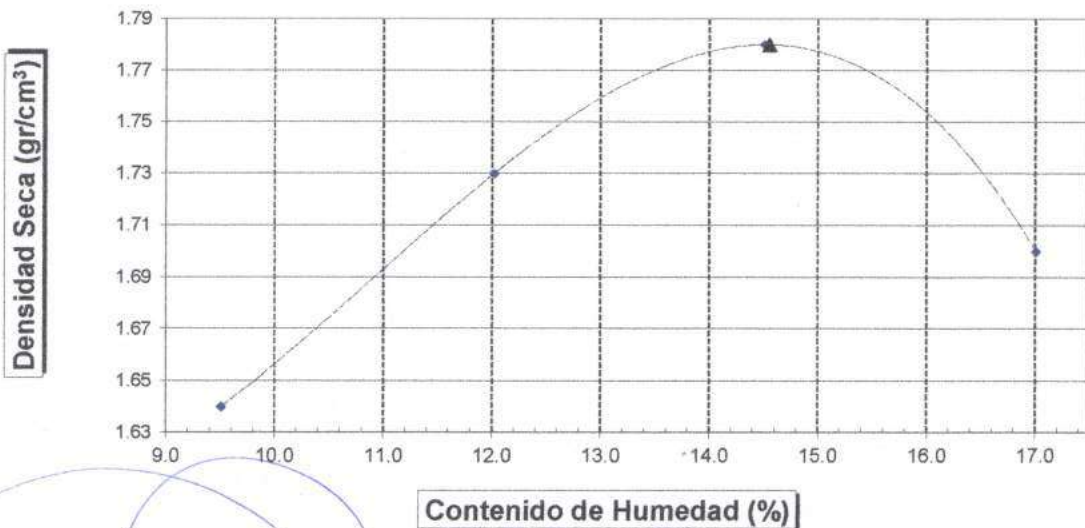
TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 LUGAR : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C-13

Volúmen Molde = 940 cm <sup>3</sup>					
Prueba N°		1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo húmedo compactado (g)	4312	4444	4538	4491
2	Peso de molde (g)	2620	2620	2620	2620
3	Peso suelo húmedo compactado (g)	1692	1824	1918	1871
4	Densidad húmeda (g)	1.800	1.940	2.040	1.990
5	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.640	1.730	1.780	1.700

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

Frasco N°		198	199	200	201
1	Peso de frasco + Suelo húmedo (g)	310.14	317.52	325.25	332.36
2	Peso del frasco + Peso de suelo seco (g)	293.89	297.21	300.30	302.96
3	Peso del frasco (g)	123.05	128.25	128.33	130.14
4	Peso de agua contenida (g)	16.25	20.31	24.95	29.40
5	Peso del suelo seco (g)	170.84	168.96	171.97	172.82
6	Contenido de humedad (%)	9.51	12.02	14.51	17.01

Máxima Densidad Seca : 1.780 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 14.55 %



*Leo ca' os*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Peel*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO  
Y ENSAYO DE MATERIALES**  
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE  
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI  
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484  
CODIGO OSCE N° S0090112  
LABORATORIO SEGENMA

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO ASTM: D-1883

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO  
 PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".  
 UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE  
 FECHA : MAYO DEL 2021 CALICATA : C - 13 PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

#### C.B.R.

MOLDE N°	37		38		39	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,585	8,660	8,315	8,414	8,044	8,242
PESO DEL MOLDE (g)	4,215	4,215	4,102	4,102	3,992	3,992
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4370	4445	4213	4312	4052	4250
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.04	2.07	1.97	2.01	1.89	1.98
CAPSULA N°	73	74	75	76	77	78
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	237.39	344.14	334.57	335.62	311.86	345.24
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	212.58	316.07	308.23	305.66	287.91	309.65
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	24.81	28.07	26.34	29.96	23.95	35.59
PESO DE CAPSULA (g)	42.06	138.95	132.02	129.42	124.08	126.56
PESO DE SUELO SECO (g)	170.52	177.12	176.21	176.24	163.83	183.09
HUMEDAD (%)	14.55%	15.85%	14.95%	17.00%	14.62%	19.44%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.71	1.72	1.65	1.66

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
Mayo del 2021	01.10 p.m	0 hrs	2.036			3.02			2.16		
Mayo del 2021	01.10 p.m	24 hrs	2.305	0.269	0.231	3.21	0.197	0.169	2.35	0.199	0.171
Mayo del 2021	01.10 p.m	48 hrs	2.519	0.483	0.415	3.43	0.412	0.354	2.50	0.347	0.298
Mayo del 2021	01.10 p.m	72 hrs	2.820	0.784	0.674	3.78	0.765	0.658	2.61	0.452	0.389
Mayo del 2021	01.10 p.m	96 hrs	3.225	1.189	1.022	4.10	1.085	0.933	3.20	1.044	0.898

#### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 37				MOLDE N° 38				MOLDE N° 39			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.90	69	23.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.20	213	71.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.080		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.00	351	117.00	11.70	21.80	255	85.00	8.50	13.10	153	51.00	5.10
0.200	1500	49.00	573	191.00		35.60	417	139.00		21.30	249	83.00	
0.300		62.10	726	242.00		45.10	528	176.00		27.20	318	106.00	
0.400		72.10	843	281.00		52.30	612	204.00		31.30	366	122.00	
0.500		75.10	879	293.00		54.60	639	213.00		32.80	384	128.00	

*Leonidas Murga Vasquez*  
**Leonidas Murga Vasquez**  
 TÉCNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
**IVAN CHAFLOQUE MONTENEGRO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 98891



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

TESISTA : DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM. 5+974, PUEBLO NUEVO".

UBICACIÓN : DISTRITO. PUEBLO NUEVO PROVINCIA. FERREÑAFE DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 13

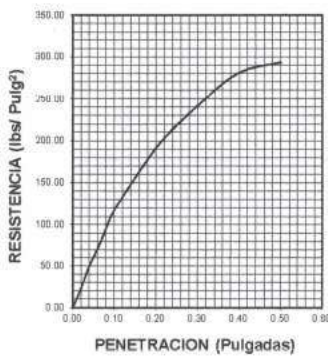
FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50 m

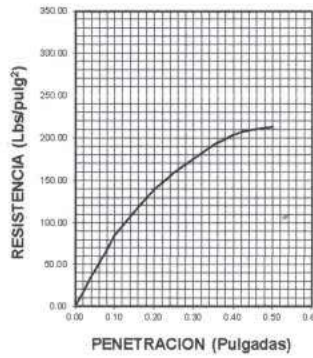
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78
Humedad Optima (%)	14.55

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.44

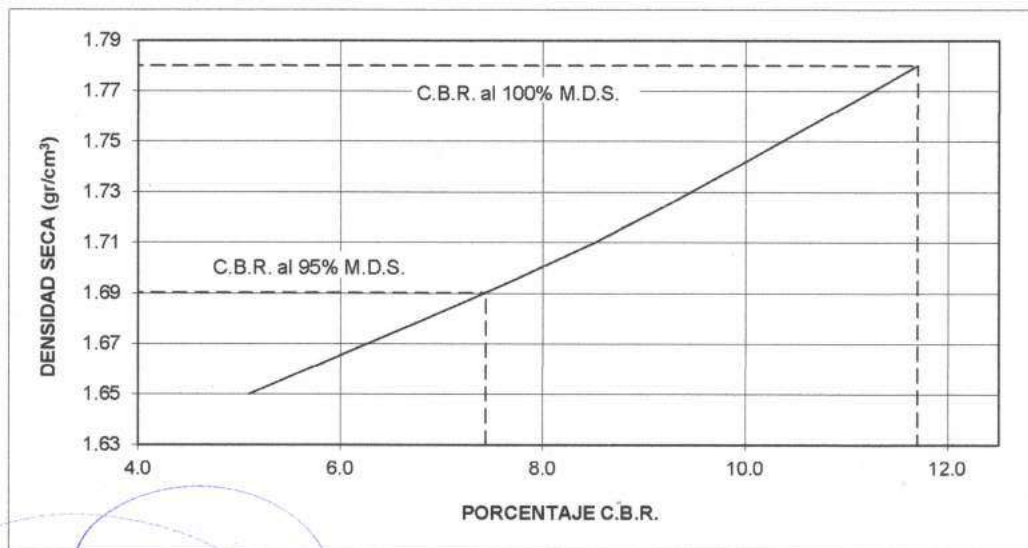
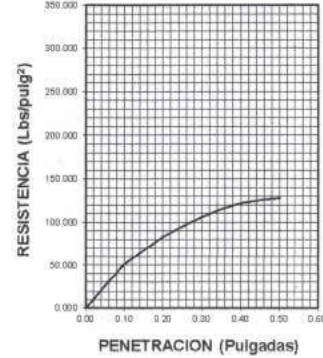
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



*Leonidas Murga Vasquez*  
TECNICO LABORATORISTA



*Ivan Chafloque Montenegro*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 98891

## Anexo 6: Diseño hidrológico e hidráulico.

**PRO. DE INVESTIGACI:** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km. 0+000.00 al km. 5+974.00, Pueblo Nuevo, Ferreñafe.

**DEPARTAMENTO** : Lambayeque.

**PROVINCIA** : Ferreñafe.

**ELABORADO POR** : Mendoza Mauricio, Damaris Abigail.

### 1) INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

Se analizó la información pluviométrica donde se observa que el régimen de precipitación de la zona es del tipo Ecuatorial con un período húmedo durante los meses de octubre a abril y un período aparentemente seco entre los meses de mayo a septiembre, características de la zona, en los que existe una baja precipitación mensual.

**Tabla N° 01: Precipitación máxima en 24 horas registrada en la estación Lambayeque, enero de 1984 a diciembre de 2013.**

**Departamento :** Lambayeque.

**Provincia :** Lambayeque.

**Distrito :** Lambayeque.

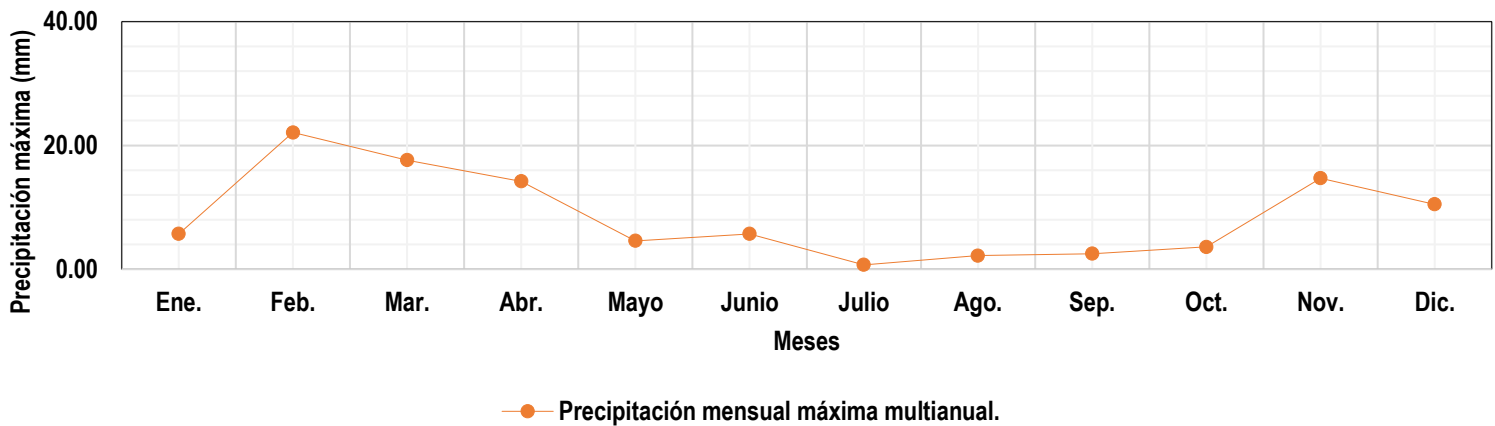
**Latitud :** 6° 43' 53.5" S

**Longitud :** 79° 54' 35.41" W

**Altitud :** 18.00 m.s.n.m

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1984	0.01	5.50	6.20	0.30	0.20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.40	0.40	0.10
1985	0.01	0.20	3.20	0.01	4.60	0.01	0.00	0.01	0.01	0.50	3.00	0.40
1986	3.80	0.00	8.50	1.30	0.01	0.00	0.00	0.30	0.01	0.50	1.60	0.80
1987	3.80	1.10	2.50	0.60	0.00	0.00	0.70	2.20	0.01	0.01	0.70	0.01
1988	2.10	0.30	0.50	1.80	1.80	0.00	0.00	0.00	0.10	0.40	1.30	0.00
1989	0.40	1.30	0.10	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1990	2.00	0.10	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.50	0.10
1991	0.80	0.50	0.90	0.80	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.20
1992	0.50	0.00	13.80	14.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.10	0.50
1993	0.00	3.00	6.60	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	1.40	0.00
1994	0.30	4.70	16.10	8.30	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	1.30
1995	5.70	0.00	0.40	0.10	0.20	0.00	0.10	0.00	0.10	0.70	0.60	0.20
1996	0.00	0.60	2.00	0.70	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00
1997	0.30	1.40	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50
1999	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10
2000	0.60	0.40	1.90	2.10	0.40	5.70	0.00	0.00	2.50	0.00	0.50	0.50
2002	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10
2003	1.10	3.00	0.10	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	0.00
2004	0.00	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.00	0.80
2005	0.30	2.40	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	0.57	0.10
2006	2.80	1.30	17.63	1.07	0.00	0.20	0.43	0.00	0.33	0.00	1.30	2.87
2007	2.40	0.00	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	5.70
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.00
2011	2.80	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
2012	0.00	22.10	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50
2013	0.00	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
<b>Máxima</b>	<b>5.70</b>	<b>22.10</b>	<b>17.63</b>	<b>14.20</b>	<b>4.60</b>	<b>5.70</b>	<b>0.70</b>	<b>2.20</b>	<b>2.50</b>	<b>3.60</b>	<b>14.70</b>	<b>10.50</b>

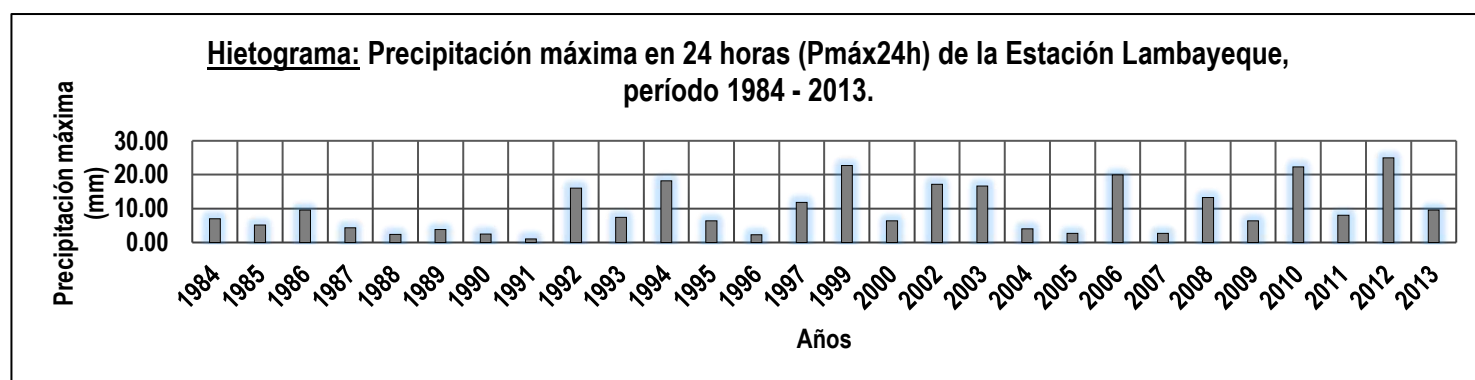
**Histograma: Precipitación mensual máxima multianual de la estación meteorológica Lambayeque, período enero de 1984 - diciembre de 2013.**



La principal variable de análisis es la precipitación máxima anual; resultante de la precipitación máxima diaria. Debido a las discretizaciones por día efectuadas en la toma de datos por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), la variable Pmax24h (Precipitación máxima en 24 horas) requiere de una corrección. Algunos estudios recomiendan corregir la Pmax24h por un factor de 1.13 (Hershfield, 1961) o 1.167 (Dwyer y Reed, 1994). En general el número de años de registro recomendado para cualquier estudio hidrológico es de 30 años el cual coincide con la Normal Climatológica de una región, esto puede variar en función del grado de influencia de la variabilidad climática en la zona de estudio, siendo posible un análisis desde 15 años de registro (Rau et al, 2017).

**Tabla N° 02: Precipitación máxima anual (P. máx.) y precipitación máxima en 24 horas (Pmáx24h), período 1984 - 2013 (Est. Lambayeque).**

N°	Año	Mes	P. máx.	P24h	Log P
01	1984	Marzo	6.20	7.01	0.85
02	1985	Mayo	4.60	5.20	0.72
03	1986	Marzo	8.50	9.61	0.98
04	1987	Enero	3.80	4.29	0.63
05	1988	Enero	2.10	2.37	0.38
06	1989	Abril	3.40	3.84	0.58
07	1990	Marzo	2.20	2.49	0.40
08	1991	Marzo	0.90	1.02	0.01
09	1992	Abril	14.20	16.05	1.21
10	1993	Marzo	6.60	7.46	0.87
11	1994	Marzo	16.10	18.19	1.26
12	1995	Enero	5.70	6.44	0.81
13	1996	Marzo	2.00	2.26	0.35
14	1997	Diciembre	10.50	11.87	1.07
15	1999	Febrero	20.10	22.71	1.36
16	2000	Junio	5.70	6.44	0.81
17	2002	Marzo	15.20	17.18	1.23
18	2003	Noviembre	14.70	16.61	1.22
19	2004	Marzo	3.60	4.07	0.61
20	2005	Febrero	2.40	2.71	0.43
21	2006	Marzo	17.63	19.93	1.30
22	2007	Enero	2.40	2.71	0.43
23	2008	Marzo	11.70	13.22	1.12
24	2009	Diciembre	5.70	6.44	0.81
25	2010	Febrero	19.70	22.26	1.35
26	2011	Abril	7.10	8.02	0.90
27	2012	Febrero	22.10	24.97	1.40
28	2013	Marzo	8.50	9.61	0.98
			$\mu =$	<b>9.82</b>	<b>0.86</b>
			$\sigma =$	<b>7.19</b>	<b>0.37</b>
			c.a. =	<b>0.72</b>	<b>-0.36</b>
			k =		<b>0.99</b>
			n =	<b>28</b>	





Para el caso de duraciones de tormenta menores a 3 horas emplearemos la metodología de Dick Peschke, quien estable que:

$$P_d = P_{24h} * \left( \frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

Donde:

$P_d$  = Precipitación total (mm).

$d$  = Duración en minutos.

$P_{24h}$  = Precipitación máxima en 24 horas (mm).

**Tabla N° 04: Intensidades máximas para diferentes duraciones (mm/h), período 1984 - 2013 (Estación Lambayeque).**

Departamento : Lambayeque.

Provincia : Lambayeque.

Distrito : Lambayeque.

Latitud : 6° 43' 53.5" S

Longitud : 79° 54' 35.41" W

Altitud : 18.00 m.s.n.m

Año	P. máx. 24 h (mm)	Duración en minutos							
		5	10	30	60	120	150	200	220
1984	7.01	20.41	12.13	5.32	3.17	1.88	1.59	1.28	1.19
1985	5.20	15.14	9.00	3.95	2.35	1.40	1.18	0.95	0.89
1986	9.61	27.98	16.64	7.30	4.34	2.58	2.18	1.76	1.64
1987	4.29	12.51	7.44	3.26	1.94	1.15	0.98	0.79	0.73
1988	2.37	6.91	4.11	1.80	1.07	0.64	0.54	0.43	0.40
1989	3.84	11.19	6.65	2.92	1.74	1.03	0.87	0.70	0.66
1990	2.49	7.24	4.31	1.89	1.12	0.67	0.56	0.46	0.42
1991	1.02	2.96	1.76	0.77	0.46	0.27	0.23	0.19	0.17
1992	16.05	46.74	27.79	12.19	7.25	4.31	3.65	2.94	2.74
1993	7.46	21.72	12.92	5.67	3.37	2.00	1.69	1.37	1.27
1994	18.19	53.00	31.51	13.82	8.22	4.89	4.13	3.33	3.10
1995	6.44	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
1996	2.26	6.58	3.91	1.72	1.02	0.61	0.51	0.41	0.39
1997	11.87	34.56	20.55	9.02	5.36	3.19	2.70	2.17	2.02
1999	22.71	66.16	39.34	17.26	10.26	6.10	5.16	4.16	3.87
2000	6.44	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
2002	17.18	50.03	29.75	13.05	7.76	4.61	3.90	3.15	2.93
2003	16.61	48.39	28.77	12.62	7.50	4.46	3.77	3.04	2.83
2004	4.07	11.85	7.05	3.09	1.84	1.09	0.92	0.75	0.69
2005	2.71	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
2006	19.93	58.04	34.51	15.14	9.00	5.35	4.53	3.65	3.40
2007	2.71	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
2008	13.22	38.51	22.90	10.05	5.97	3.55	3.00	2.42	2.25
2009	6.44	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
2010	22.26	64.85	38.56	16.91	10.06	5.98	5.06	4.08	3.80
2011	8.02	23.37	13.90	6.10	3.62	2.16	1.82	1.47	1.37
2012	24.97	72.75	43.25	18.98	11.28	6.71	5.67	4.57	4.26
2013	9.61	27.98	16.64	7.30	4.34	2.58	2.18	1.76	1.64
<b>Promedio</b>	<b>9.82</b>	<b>28.61</b>	<b>17.01</b>	<b>7.46</b>	<b>4.44</b>	<b>2.64</b>	<b>2.23</b>	<b>1.80</b>	<b>1.67</b>
<b>Desv. E.</b>	<b>7.19</b>	<b>20.93</b>	<b>12.45</b>	<b>5.46</b>	<b>3.25</b>	<b>1.93</b>	<b>1.63</b>	<b>1.32</b>	<b>1.23</b>

### 3) HIDROLOGÍA ESTADÍSTICA.

- Las Precipitaciones máximas a determinar son valores aleatorios donde su comportamiento está descrito por una ley de probabilidades.
- El análisis de frecuencia se basa en las diferentes funciones de distribución de probabilidad teórica, por ello, se ha seleccionado las funciones de distribución Normal, LogNormal 2 Parámetros, LogNormal 3 Parámetros, Gumbel y Gamma 2 Parámetros por ser las mas usadas en Hidrología.

**Tabla N° 05: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV".**

m	Duración en minutos							
	5	10	30	60	120	150	200	220
1	72.75	43.25	18.98	11.28	6.71	5.67	4.57	4.26
2	66.16	39.34	17.26	10.26	6.10	5.16	4.16	3.87
3	64.85	38.56	16.91	10.06	5.98	5.06	4.08	3.80
4	58.04	34.51	15.14	9.00	5.35	4.53	3.65	3.40
5	53.00	31.51	13.82	8.22	4.89	4.13	3.33	3.10
6	50.03	29.75	13.05	7.76	4.61	3.90	3.15	2.93
7	48.39	28.77	12.62	7.50	4.46	3.77	3.04	2.83
8	46.74	27.79	12.19	7.25	4.31	3.65	2.94	2.74
9	38.51	22.90	10.05	5.97	3.55	3.00	2.42	2.25
10	34.56	20.55	9.02	5.36	3.19	2.70	2.17	2.02
11	27.98	16.64	7.30	4.34	2.58	2.18	1.76	1.64
12	27.98	16.64	7.30	4.34	2.58	2.18	1.76	1.64
13	23.37	13.90	6.10	3.62	2.16	1.82	1.47	1.37
14	21.72	12.92	5.67	3.37	2.00	1.69	1.37	1.27
15	20.41	12.13	5.32	3.17	1.88	1.59	1.28	1.19
16	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
17	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
18	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
19	15.14	9.00	3.95	2.35	1.40	1.18	0.95	0.89
20	12.51	7.44	3.26	1.94	1.15	0.98	0.79	0.73
21	11.85	7.05	3.09	1.84	1.09	0.92	0.75	0.69
22	11.19	6.65	2.92	1.74	1.03	0.87	0.70	0.66
23	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
24	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
25	7.24	4.31	1.89	1.12	0.67	0.56	0.46	0.42
26	6.91	4.11	1.80	1.07	0.64	0.54	0.43	0.40
27	6.58	3.91	1.72	1.02	0.61	0.51	0.41	0.39
28	2.96	1.76	0.77	0.46	0.27	0.23	0.19	0.17

**Análisis para cada duración:**

3.1) T = 5.00 min.

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-\mu}{\alpha}\right)}}$$

Estimación de los parámetros:

$$\mu = \bar{X} - \alpha C ; C = 0.5772156649 \text{ (Constante de Euler)}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} S = 0.785$$

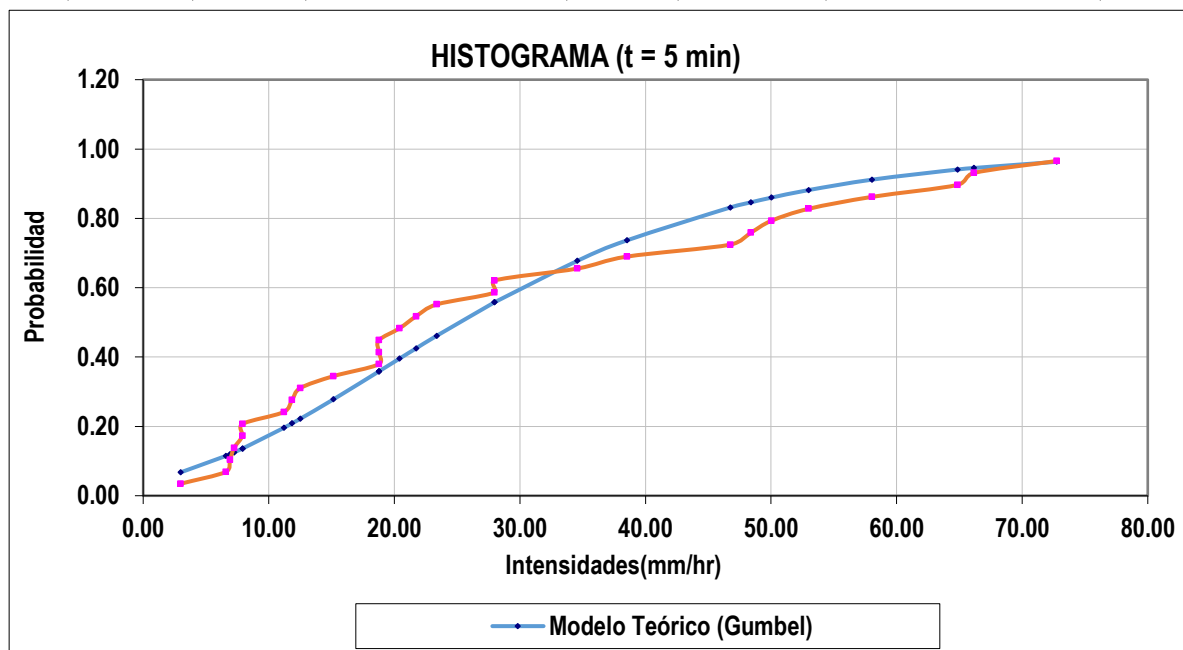
$$\mu = \bar{X} - 0.57721\alpha = \bar{X} - 0.45 S$$

Donde:

N =	28
X =	28.61
S =	20.93
α =	16.32
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	19.1849

Tabla N° 06: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 5 minutos.

m	I (5 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	72.75	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	66.16	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	64.85	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	58.04	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	53.00	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	50.03	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	48.39	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	46.74	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	38.51	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	34.56	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	27.98	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	27.98	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	23.37	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	21.72	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	20.41	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	18.76	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	18.76	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	18.76	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	15.14	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	12.51	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	11.85	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	11.19	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	7.90	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	7.90	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	7.24	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	6.91	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	6.58	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	2.96	0.966	0.03	0.0671	0.033





3.2) T = 10.00 min.

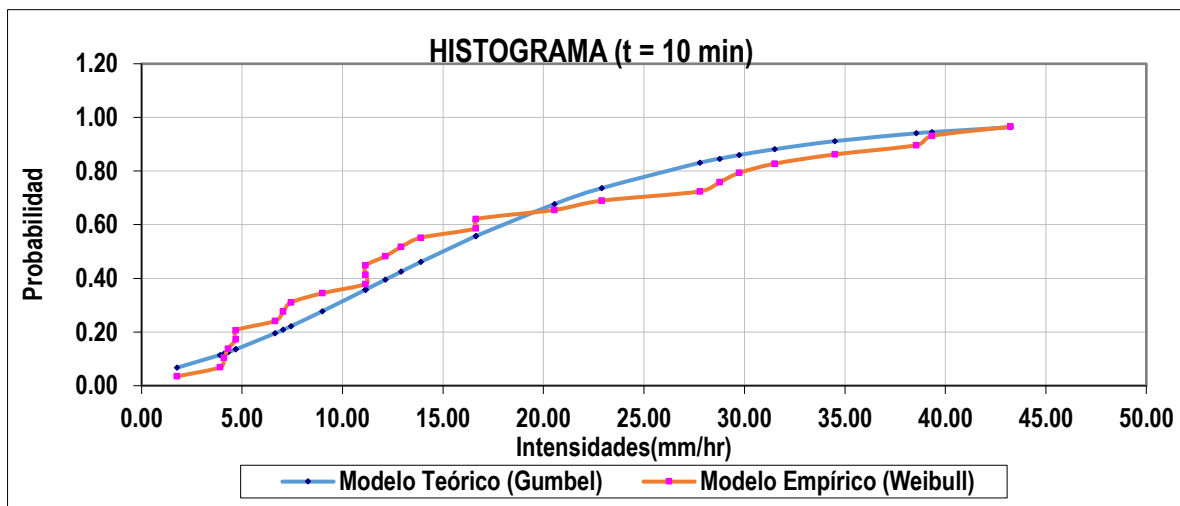
Donde:

<b>N</b> =	28
$\bar{X}$ =	17.01
<b>S</b> =	12.45
$\alpha$ =	9.70
<b>C</b> =	0.5772
<b>u</b> =	11.4074

(constante de Euler).

Tabla N° 07: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 10 minutos.

m	I (10 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	43.25	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	39.34	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	38.56	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	34.51	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	31.51	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	29.75	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	28.77	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	27.79	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	22.90	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	20.55	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	16.64	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	16.64	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	13.90	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	12.92	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	12.13	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	11.16	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	11.16	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	11.16	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	9.00	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	7.44	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	7.05	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	6.65	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	4.70	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	4.70	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	4.31	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	4.11	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	3.91	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	1.76	0.966	0.03	0.0671	0.033



3.3) T = 30.00 min.

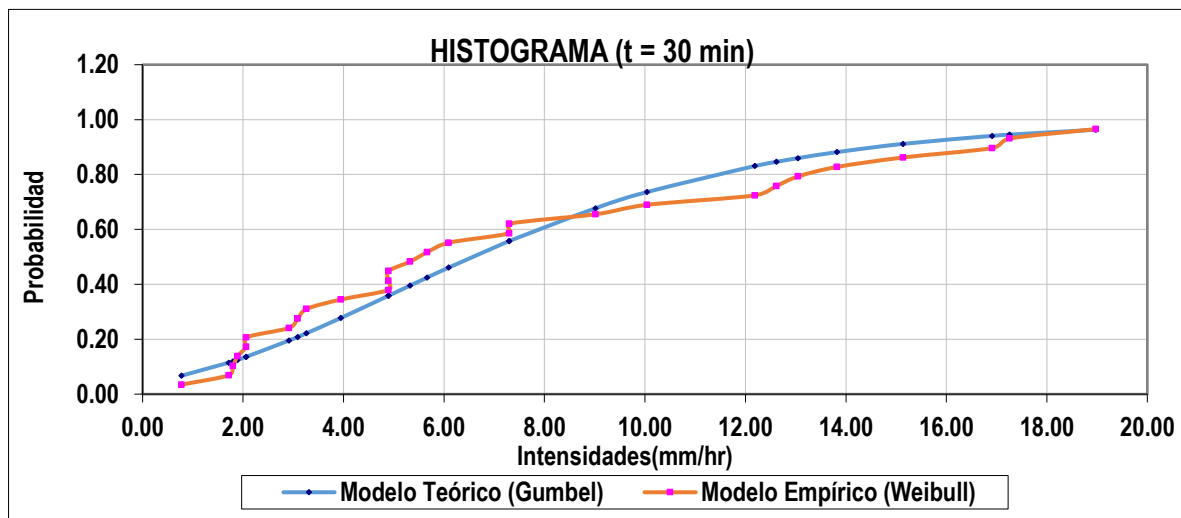
Donde:

N =	28
x =	7.46
S =	5.46
$\alpha$ =	4.26
C =	0.5772
u =	5.0043

(constante de Euler).

Tabla N° 08: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 30 minutos.

m	l (30 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	18.98	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	17.26	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	16.91	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	15.14	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	13.82	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	13.05	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	12.62	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	12.19	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	10.05	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	9.02	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	7.30	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	7.30	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	6.10	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	5.67	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	5.32	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	4.89	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	4.89	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	4.89	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	3.95	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	3.26	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	3.09	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	2.92	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	2.06	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	2.06	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	1.89	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	1.80	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	1.72	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.77	0.966	0.03	0.0671	0.033



3.4) T = 60.00 min.

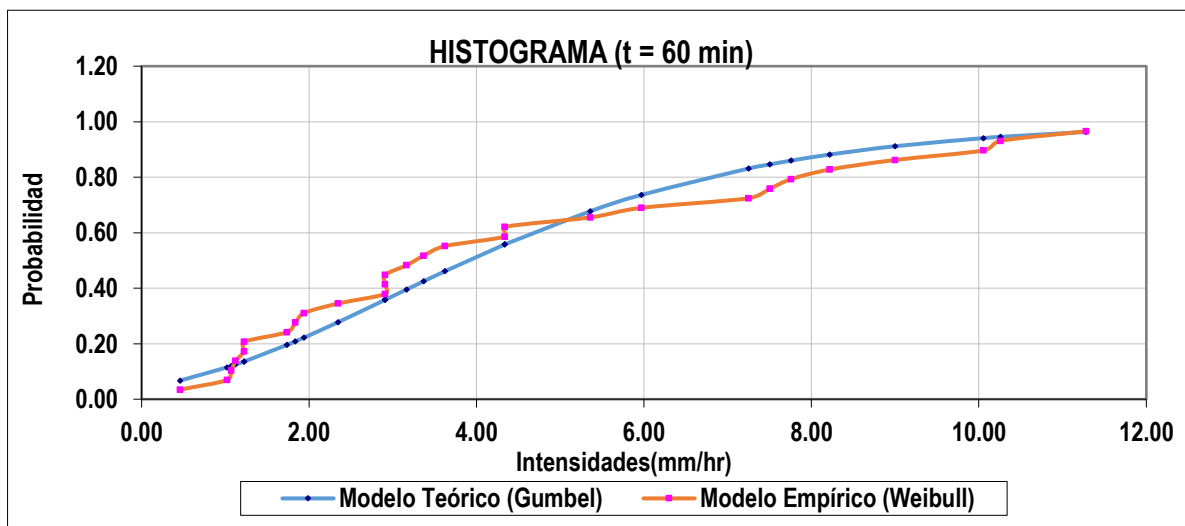
Donde:

N =	28
$\bar{x}$ =	4.44
S =	3.25
$\alpha$ =	2.53
C =	0.5772
u =	2.9756

(constante de Euler).

Tabla N° 09: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 60 minutos.

m	I (60 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	11.28	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	10.26	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	10.06	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	9.00	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	8.22	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	7.76	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	7.50	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	7.25	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	5.97	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	5.36	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	4.34	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	4.34	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	3.62	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	3.37	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	3.17	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	2.91	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	2.91	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	2.91	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	2.35	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	1.94	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	1.84	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	1.74	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	1.23	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	1.23	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	1.12	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	1.07	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	1.02	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.46	0.966	0.03	0.0671	0.033



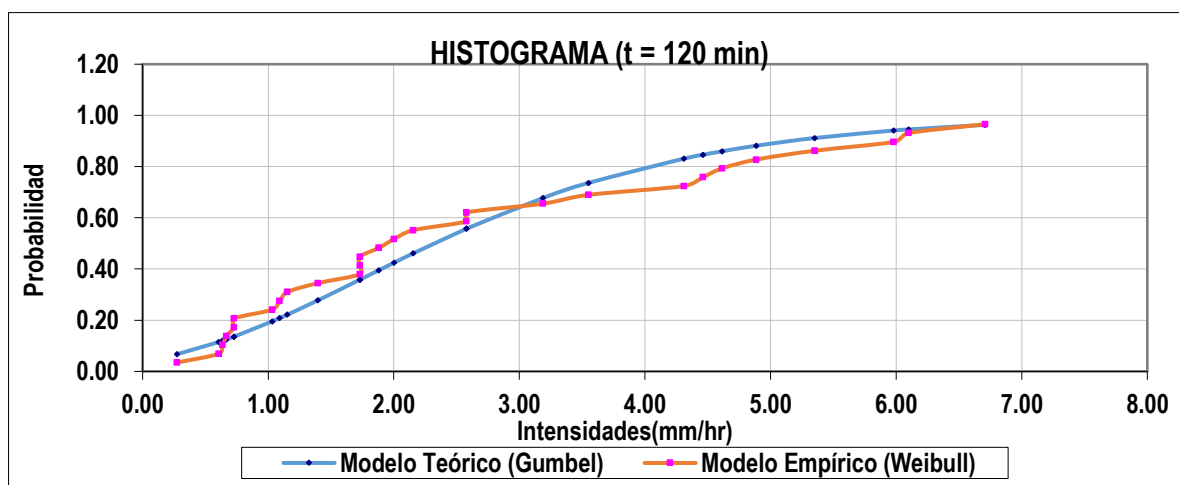
3.5) T = 120.00 min.

Donde:

N =	28
X =	2.64
S =	1.93
$\alpha$ =	1.51
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	1.7693

Tabla N° 10: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 120 minutos.

m	l (120 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	6.71	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	6.10	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	5.98	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	5.35	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	4.89	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	4.61	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	4.46	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	4.31	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	3.55	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	3.19	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	2.58	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	2.58	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	2.16	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	2.00	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	1.88	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	1.73	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	1.73	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	1.73	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	1.40	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	1.15	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	1.09	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	1.03	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	0.73	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	0.73	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	0.67	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	0.64	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	0.61	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.27	0.966	0.03	0.0671	0.033



3.6) T = 150.00 min.

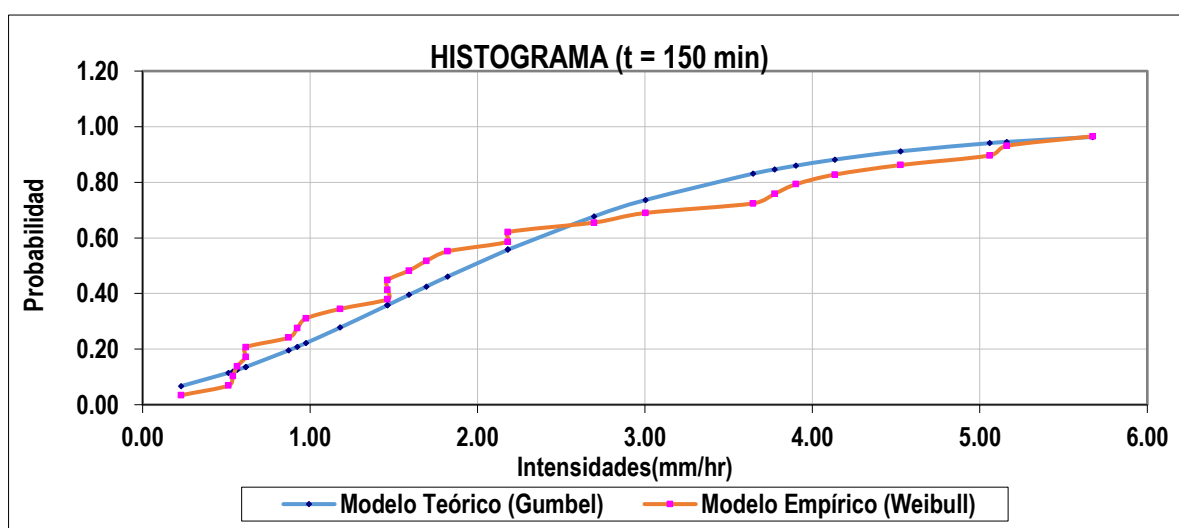
Donde:

N =	28
x =	2.23
S =	1.63
$\alpha$ =	1.27
C =	0.5772
u =	1.4966

(constante de Euler).

Tabla N° 11: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 150 minutos.

m	l (150 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	5.67	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	5.16	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	5.06	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	4.53	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	4.13	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	3.90	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	3.77	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	3.65	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	3.00	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	2.70	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	2.18	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	2.18	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	1.82	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	1.69	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	1.59	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	1.46	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	1.46	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	1.46	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	1.18	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	0.98	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	0.92	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	0.87	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	0.62	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	0.62	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	0.56	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	0.54	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	0.51	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.23	0.966	0.03	0.0671	0.033



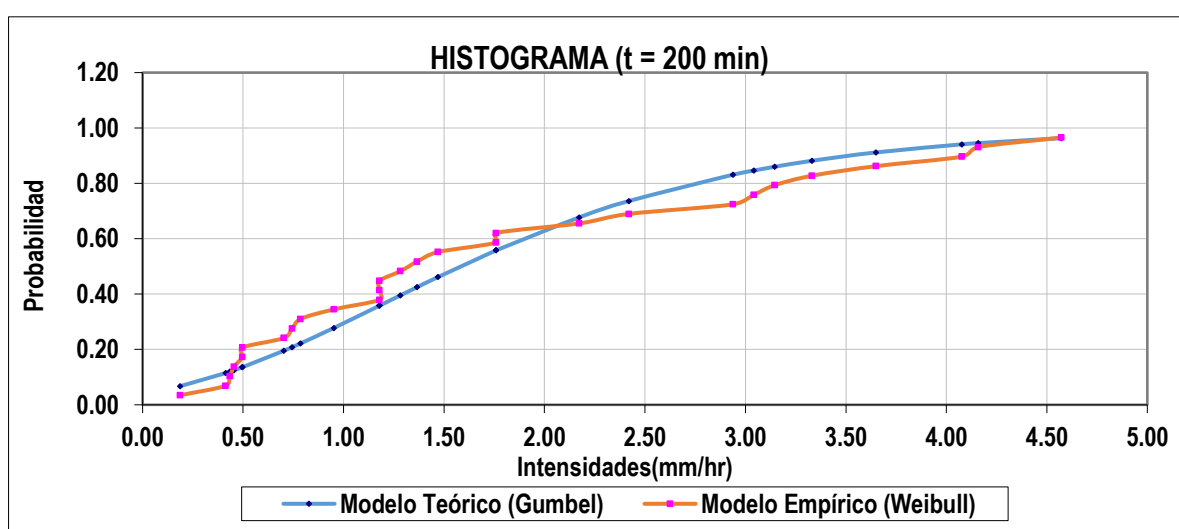
3.7) T = 200.00 min.

Donde:

N =	28
X =	1.80
S =	1.32
$\alpha$ =	1.03
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	1.2062

Tabla N° 12: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 200 minutos.

m	l (200 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	4.57	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	4.16	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	4.08	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	3.65	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	3.33	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	3.15	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	3.04	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	2.94	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	2.42	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	2.17	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	1.76	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	1.76	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	1.47	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	1.37	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	1.28	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	1.18	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	1.18	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	1.18	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	0.95	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	0.79	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	0.75	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	0.70	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	0.50	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	0.50	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	0.46	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	0.43	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	0.41	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.19	0.966	0.03	0.0671	0.033



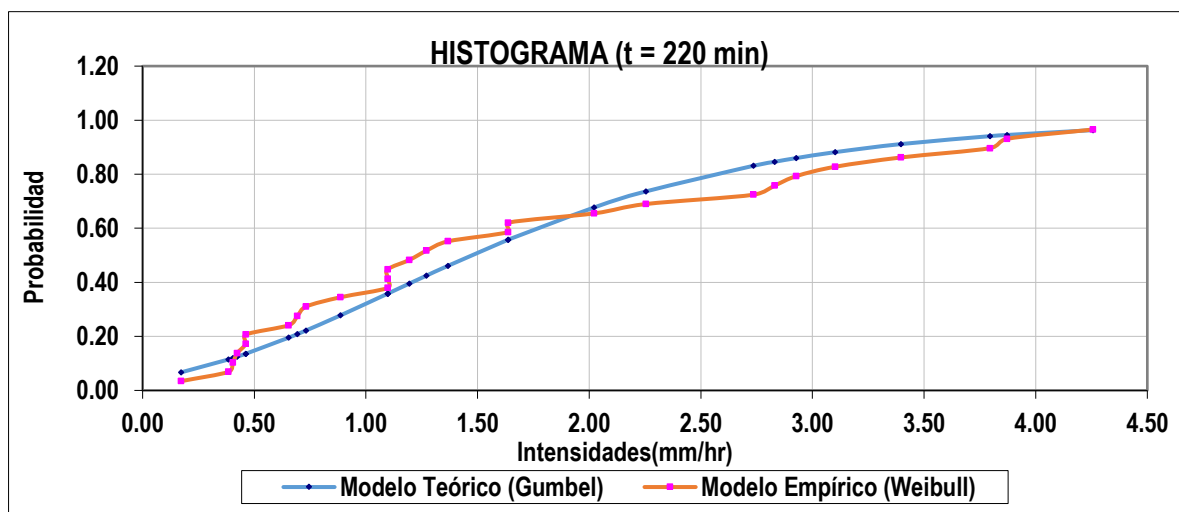
3.8) T = 220.00 min.

Donde:

N =	28
X =	1.67
S =	1.23
$\alpha$ =	0.96
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	1.1230

Tabla N° 13: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 220 minutos.

m	l (220 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	4.26	0.034	0.97	0.9631	0.002
2	3.87	0.069	0.93	0.9453	0.014
3	3.80	0.103	0.90	0.9409	0.044
4	3.40	0.138	0.86	0.9117	0.050
5	3.10	0.172	0.83	0.8816	0.054
6	2.93	0.207	0.79	0.8598	0.067
7	2.83	0.241	0.76	0.8461	0.087
8	2.74	0.276	0.72	0.8313	0.107
9	2.25	0.310	0.69	0.7364	0.047
10	2.02	0.345	0.66	0.6772	0.022
11	1.64	0.379	0.62	0.5580	0.063
12	1.64	0.414	0.59	0.5580	0.028
13	1.37	0.448	0.55	0.4613	0.090
14	1.27	0.483	0.52	0.4249	0.092
15	1.19	0.517	0.48	0.3954	0.087
16	1.10	0.552	0.45	0.3584	0.090
17	1.10	0.586	0.41	0.3584	0.055
18	1.10	0.621	0.38	0.3584	0.021
19	0.89	0.655	0.34	0.2777	0.067
20	0.73	0.690	0.31	0.2219	0.088
21	0.69	0.724	0.28	0.2086	0.067
22	0.66	0.759	0.24	0.1956	0.046
23	0.46	0.793	0.21	0.1358	0.071
24	0.46	0.828	0.17	0.1358	0.037
25	0.42	0.862	0.14	0.1251	0.013
26	0.40	0.897	0.10	0.1199	0.016
27	0.39	0.931	0.07	0.1148	0.046
28	0.17	0.966	0.03	0.0671	0.033



**Tabla N° 14:** Resumen de los resultados de la prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV".

Duración de Intensidad (min)	5	10	30	60	120	150	200	220
Weibull ( $\Delta c_{\text{máx}}$ )	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107

$$\Delta_0 = \frac{1.36}{\sqrt{N}} = \frac{1.36}{\sqrt{28}}$$

$$\Delta_0 = 0.2570 > 0.107 \implies \therefore \text{Se ajusta al modelo Gumbel.}$$

Realizando una comparación de los datos del cuadro ( $\Delta c_{\text{máx}}$ ) con  $\Delta_0$ , tenemos que  $\Delta c_{\text{máx}} < \Delta_0$ , entonces los datos se ajustan al modelo de Gumbel.

**Tabla N° 15:** Parámetros de la prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV".

Parámetro	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min	150 min	200 min	220 min
	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.
Promedio	28.61	17.01	7.46	4.44	2.64	2.23	1.80	1.67
Desviación estándar	20.93	12.45	5.46	3.25	1.93	1.63	1.32	1.23
$\alpha$	16.32	9.70	4.26	2.53	1.51	1.27	1.03	0.96
u	19.18	11.41	5.00	2.98	1.77	1.50	1.21	1.12

#### 4) CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO (Tr).

Como la información analizada que se ajusta al Modelo Gumbel se utilizará la siguiente expresión para hallar las intensidades:

$$F(x) = e^{-e^{-\left(\frac{x-\mu}{\alpha}\right)}}$$

$$F(x) = P(X < x) = 1 - \frac{1}{T}$$

Despejando "x".

$$x = u - \alpha \left( \ln \left( - \ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right) \right)$$

Donde:

T = Tiempo de retorno.

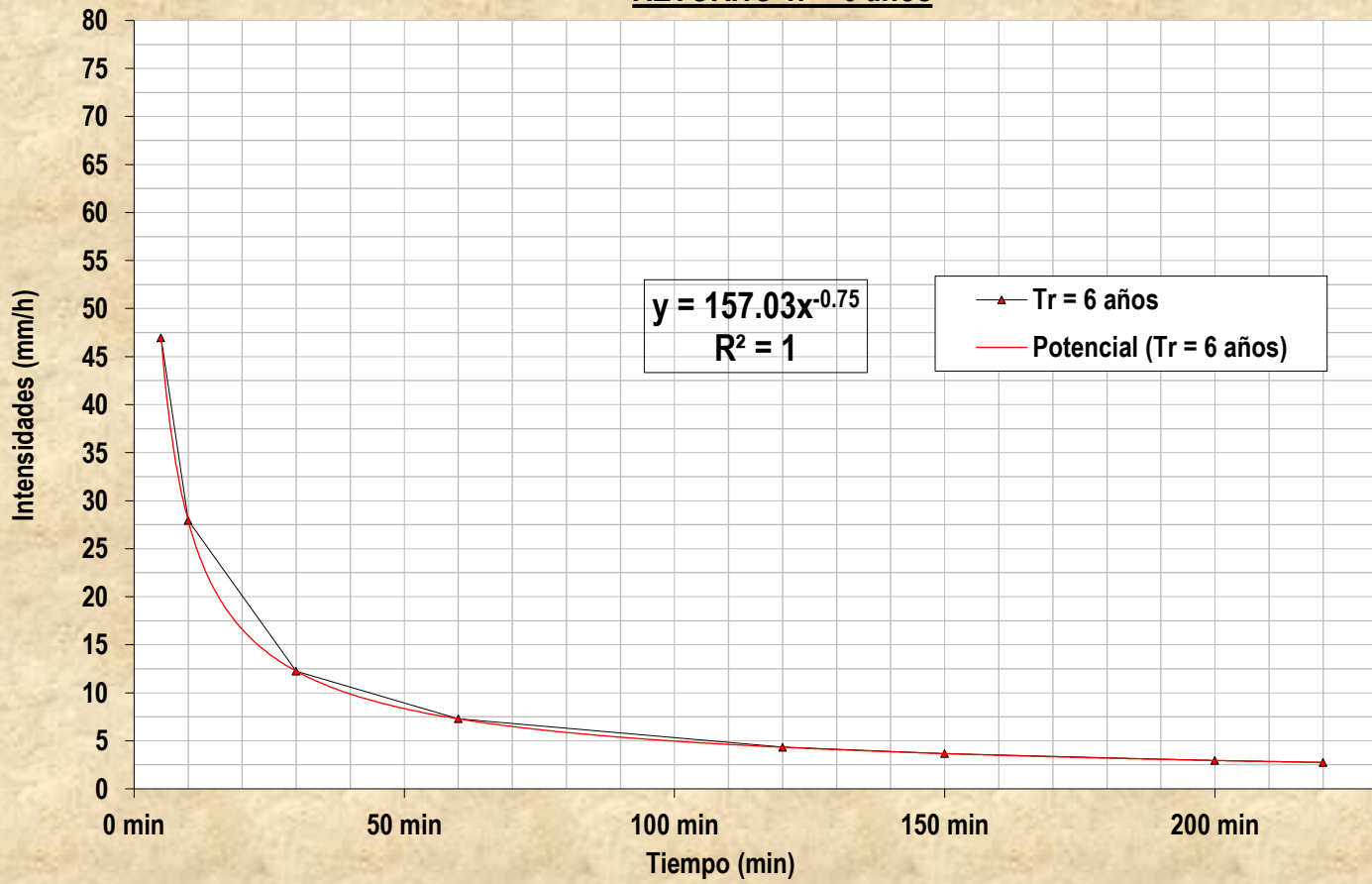
$\mu, \alpha$  = Parámetros de la Distribución de Gumbel.

**Tabla N° 16:** Intensidades para diferentes periodos de retorno obtenidos por el método de Gumbel.

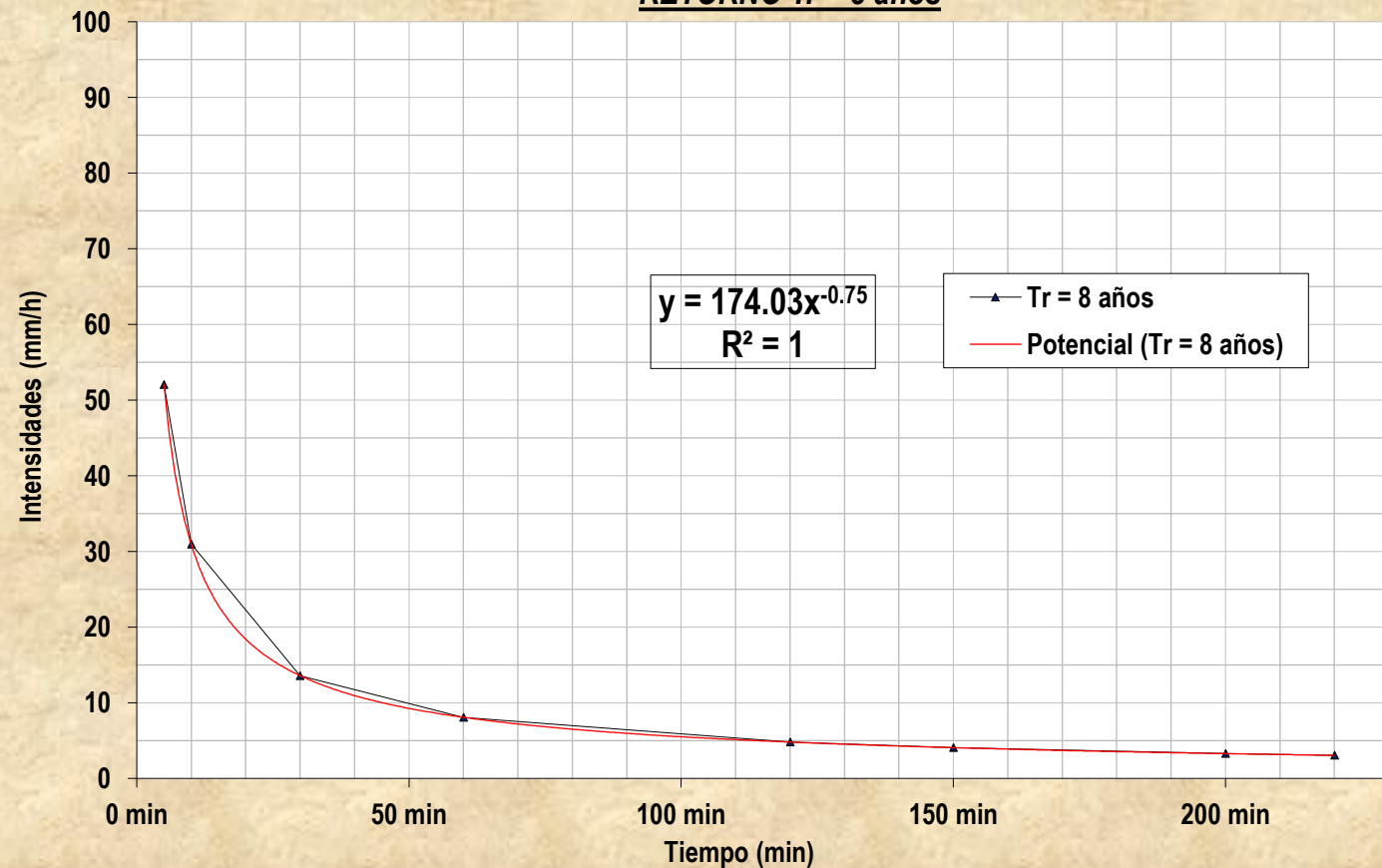
Tr (Años)	INTENSIDADES							
	Tiempo en minutos							
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min	150 min	200 min	220 min
6 años	46.96	27.92	12.25	7.28	4.33	3.66	2.95	2.75
8 años	52.05	30.95	13.58	8.07	4.80	4.06	3.27	3.05
10 años	55.91	33.25	14.59	8.67	5.16	4.36	3.52	3.27
15 años	62.82	37.36	16.39	9.74	5.79	4.90	3.95	3.68
20 años	67.66	40.23	17.65	10.49	6.24	5.28	4.25	3.96
30 años	74.42	44.25	19.41	11.54	6.86	5.81	4.68	4.36



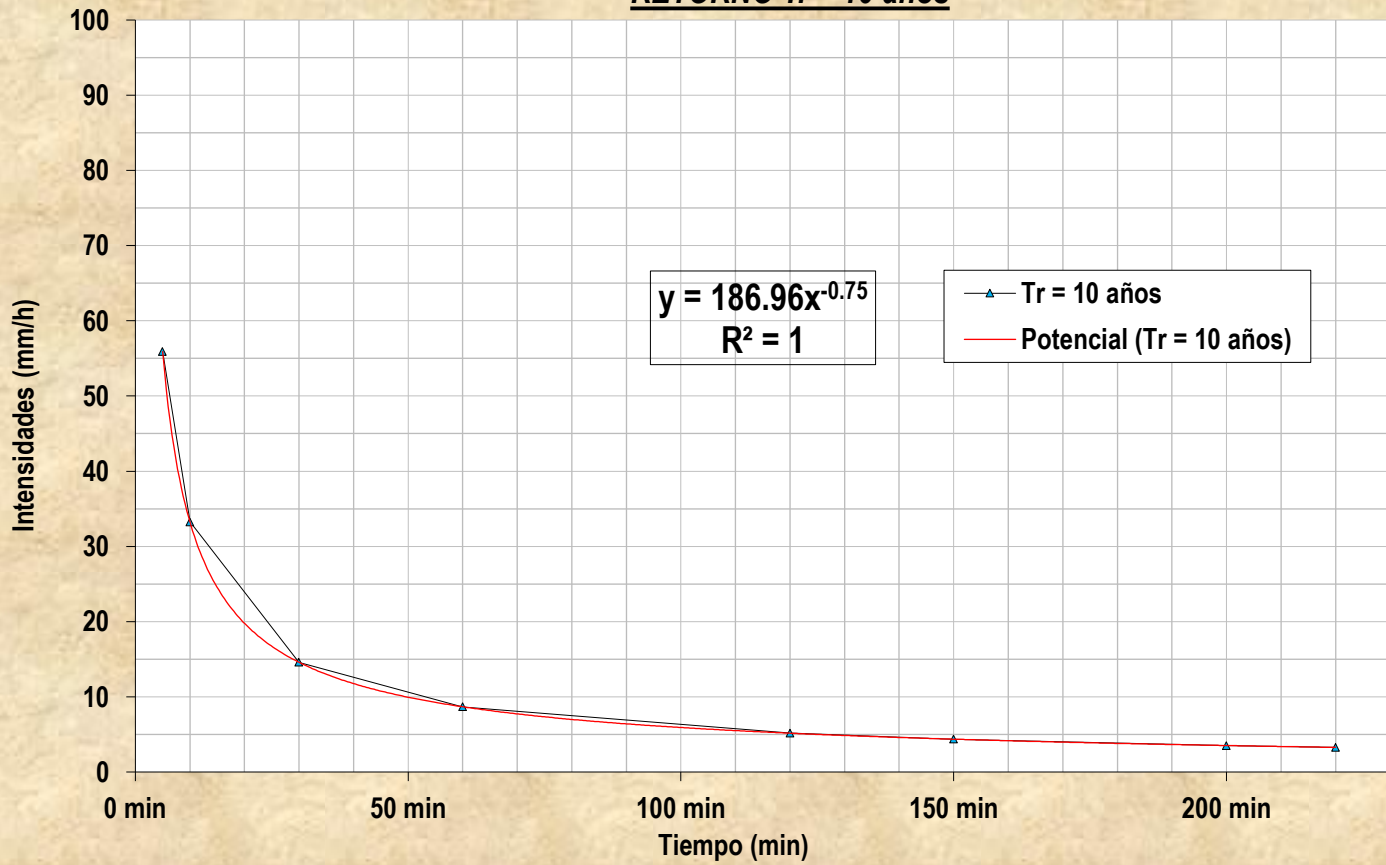
**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $Tr = 6$  años**



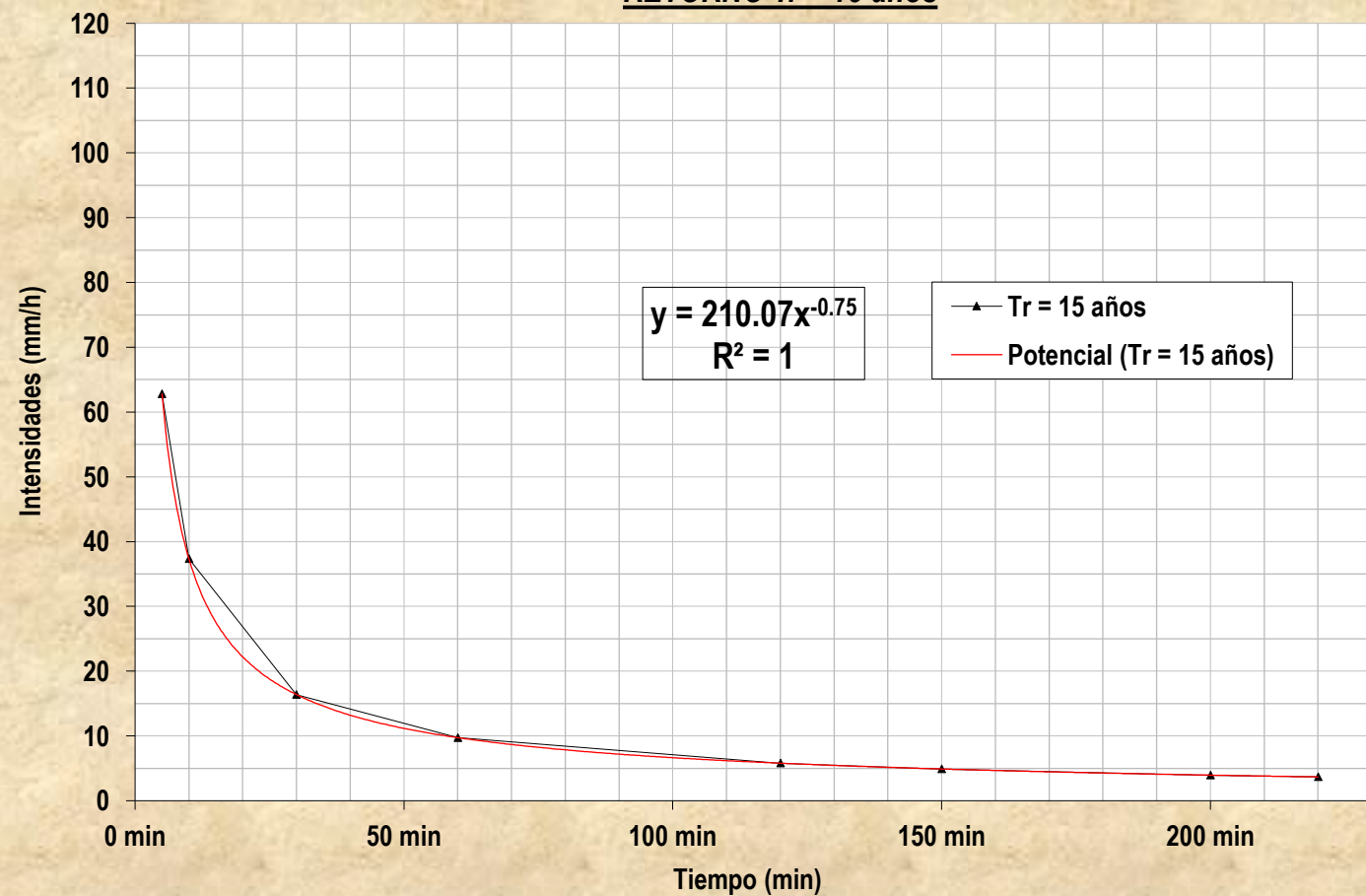
**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $Tr = 8$  años**



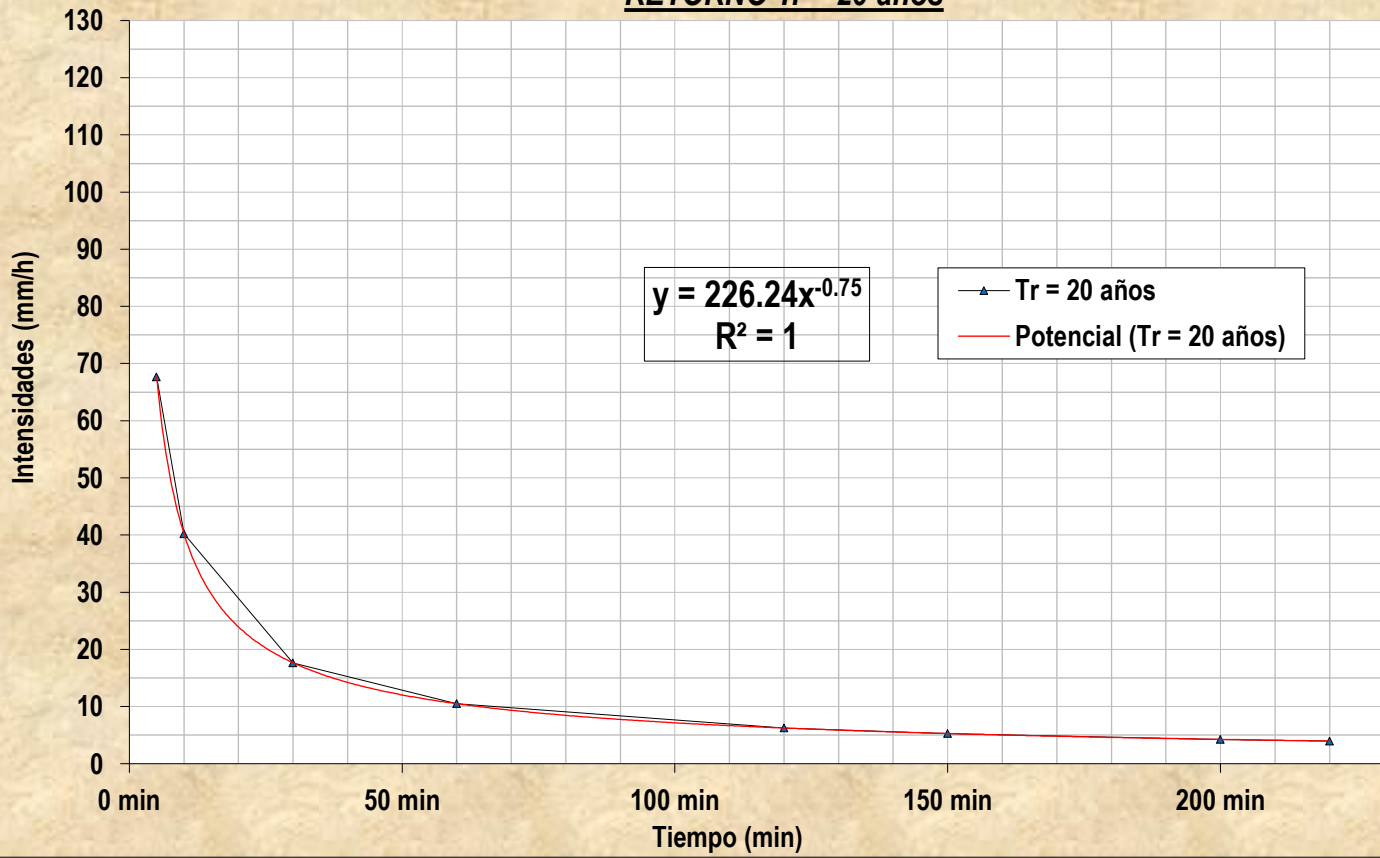
**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $T_r = 10$  años**



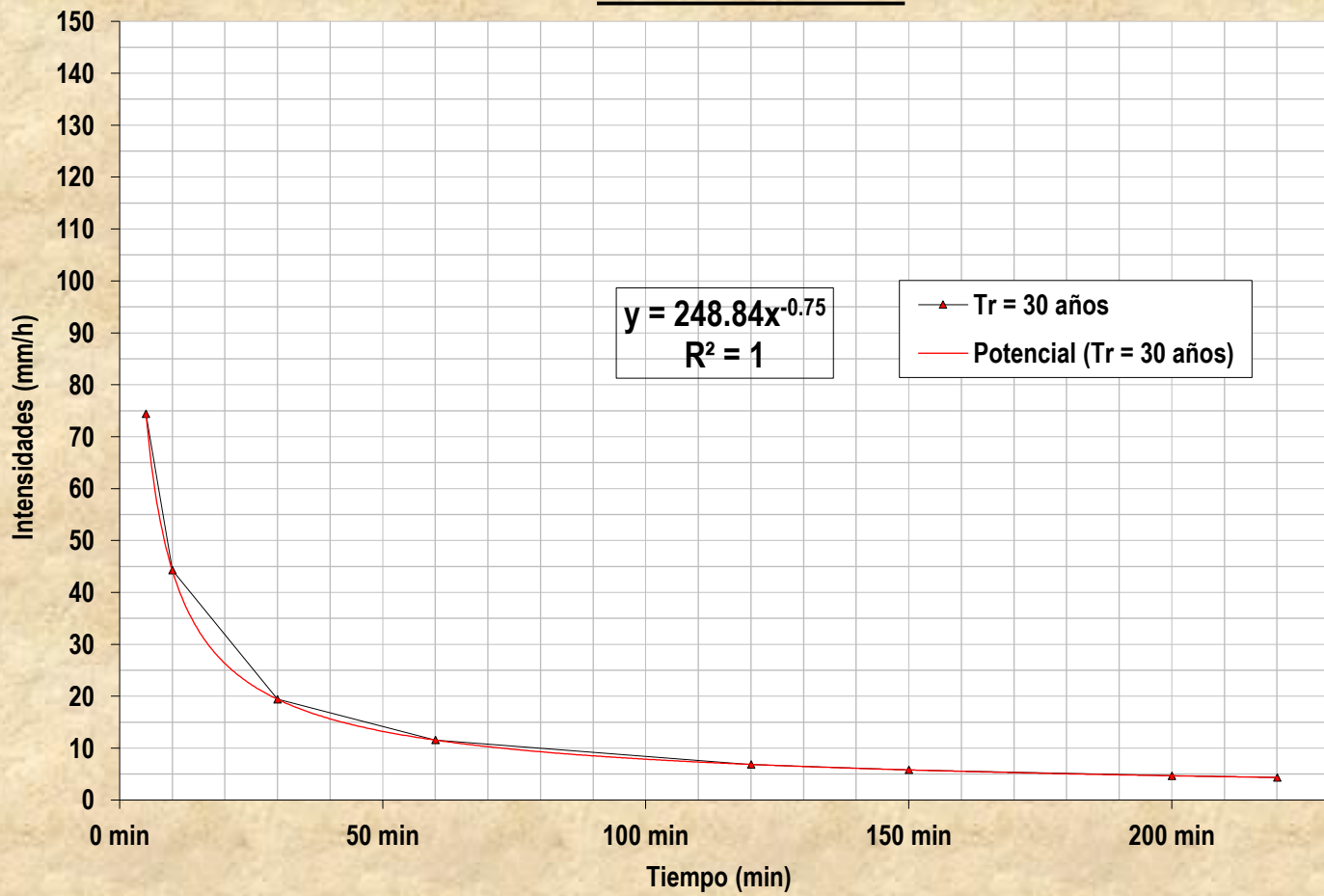
**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $T_r = 15$  años**



**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $Tr = 20$  años**



**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $Tr = 30$  años**



## 5) RIESGO DE FALLA.

Se define el riesgo de fallo "R" como la probabilidad de que la avenida para la cual se diseña la estructura sea excedida en el transcurso de "N" años. Esto es considerado como una situación de riesgo, pues la obra se diseña para soportar cierta avenida máxima, y crecientes mayores podrían hacerle daño o incluso destruirla, poniendo en riesgo vidas humanas e infraestructuras que estén ubicadas aguas abajo.

El riesgo de falla se puede escribir como:

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - (1 - P(X \geq x))^N$$

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = \left(1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)^N$$

Donde:

T = Período de retorno.

N = Años.

P(X ≥ x) = Probabilidad de excedencia.

R = Riesgo de fallo o probabilidad de que un evento con periodo de retorno T años ocurra al menos una vez en N años.

### 5.1) Período de retorno (Tr).

La magnitud de los caudales de diseño son función directa del período de retorno, el que a su vez depende de la **importancia de la obra y de la vida útil de ésta**. Para el caso de un caudal de diseño, el período de retorno se define como el intervalo de tiempo dentro del cual un evento de magnitud "Q", puede ser igualado o excedido por lo menos una vez en promedio.

**Tabla N° 17: Guía para la selección de períodos de retorno.**

N°	Tipo de proyecto o obra	Período de retorno (años)
1	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha).	5 a 10
2	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
3	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
3	<b>Drenaje vial (mediano riesgo)</b>	<b>25 a 50</b>
5	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
6	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
7	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
8	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1000 ha)	50 a 100
9	Desarrollo de zona de inundación	100
10	Diseño de puentes (pilares)	100 a 500
11	Diques longitudinales [alto riesgo]	200 a 1000
12	Aliviadero de emergencia (presas)	100 a 10000
13	Hidrograma de borde libre [para una presa de clase (c)]	10000 (PMP)

**Fuente:** Ph.D. Victor Ponce, 2019 ([http://ponce.sdsu.edu/periodos\\_de\\_retorno\\_articulo.html](http://ponce.sdsu.edu/periodos_de_retorno_articulo.html)).

En función al Manual de Hidrología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), ítem 3.6 titulado "Selección del Período de retorno", así como de acuerdo a la tabla anterior donde se indica que para drenaje vial el período de retorno (Tr) deberá considerarse entre 25 a 50 años, **en el presente diseño se adoptará un Tr de 30 años.**

## 5.2) Vida útil (n).

Si la obra tiene una vida útil de "n" años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno "Tr", fijando el riesgo de falla admisible "R", el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra.

En la tabla siguiente se presenta el valor "Tr" para varios riesgos permisibles "R" y para la vida útil "n" de la obra.

**Tabla N° 18: Valores de Período de Retorno Tr (años).**

Riesgo Admisibl	Vida útil de la obra (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
<b>R</b>										
<b>0.01</b>	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
<b>0.02</b>	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
<b>0.05</b>	20	39	59	98	195	390	488	<b>975</b>	1950	3900
<b>0.10</b>	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
<b>0.20</b>	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
<b>0.25</b>	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
<b>0.50</b>	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
<b>0.75</b>	1.30	2.00	2.70	4.10	7.70	15.00	18.00	37.00	73.00	144.00
<b>0.99</b>	1.00	1.11	1.27	1.66	2.70	5.00	5.90	11.00	22.00	44.00

**Fuente:** Hidrología en la Ingeniería. Germán Monsalve Sáenz, 1995.

De acuerdo a los valores presentados en la tabla anterior (Valores de Período de Retorno T (Años)) se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgo admisible para obras de drenaje:

**Tabla N° 19: Valores máximos recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje.**

Tipo de obra	Riesgo admisible (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes.	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas.	35
<b>Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal).</b>	<b>40</b>
Subdrenes.	40
Defensas Ribereñas.	25

**Fuente:** Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.

(\*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.

- Se recomienda un período de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(\*\*) - Vida Útil considerado (n).

• Puentes y Defensas Ribereñas n = 40 años.

• Alcantarillas de quebradas importantes n = 25 años.

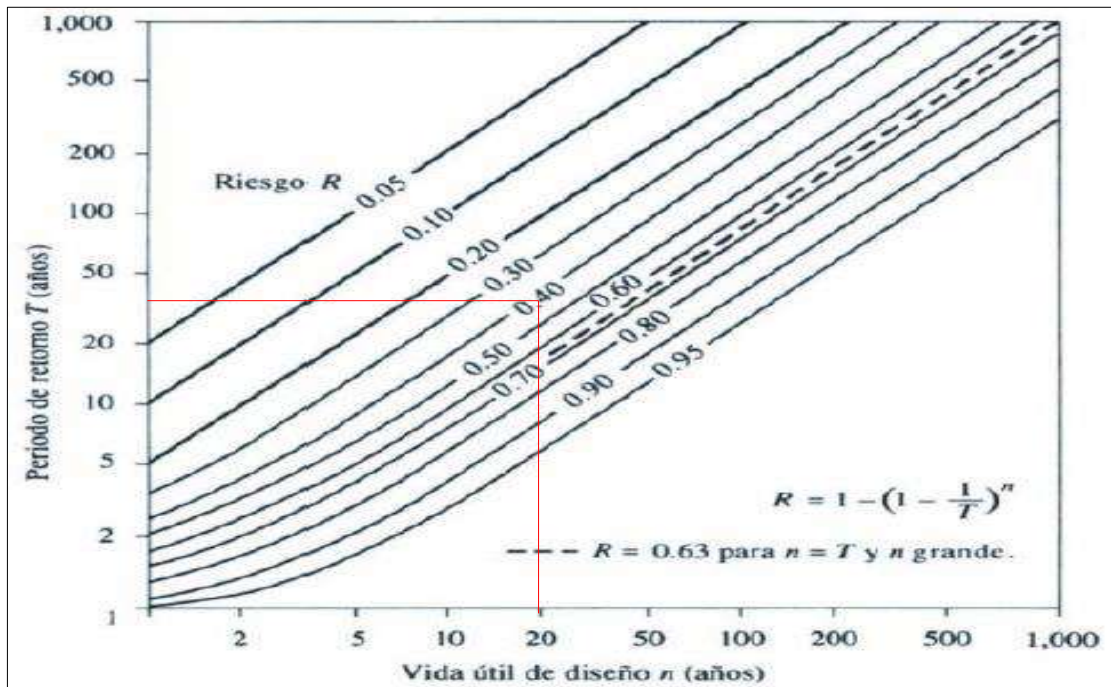
• Alcantarillas de quebradas menores n = 15 años.

• Drenaje de plataforma y Sub-drenes n = 15 años.

- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.

- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

**Riesgo de por lo menos una excedencia del evento de diseño durante la vida útil.**



**Fuente:** Hidrología Aplicada. Ven te Chow, 1994.

De la gráfica anterior, ingresando con  $T = 30$  años y considerando un riesgo admisible del 40% ( $R = 40\%$ ), se obtiene un período de vida útil igual a 20 años, por lo que en el presente diseño hidrológico se considerará una vida útil de 20 años ( $n = 20$  años), entendiéndose que durante y después de dicho período se deberá realizar un mantenimiento y/o reparación del sistema de drenaje.

A continuación se presenta un cuadro resumen sobre los riesgos a los que estaría expuesto el sistema de drenaje considerando diferentes períodos de retorno ( $T_r$ ) y un período de vida útil de 20 años ( $n = 20$  años).

**Tabla N° 20:** Riesgo de falla para diferentes períodos de retorno ( $T_r$ ) y vida útil ( $n$ ).

$T_r$	$n$	R
6 años	20	0.97
8 años	20	0.93
10 años	20	0.88
15 años	20	0.75
20 años	20	0.64
30 años	20	0.49

**5.3) Probabilidad de ocurrencia (P).**

Si un evento igual o mayor a "Q" ocurre una vez en T años, su probabilidad de ocurrencia "P", es igual a 1 en T casos, es decir la probabilidad de ocurrencia de los caudales con los que se estaría diseñando las cunetas del drenaje vial para cualquier año sería:

$$P = \frac{1}{T} = \frac{1}{30 \text{ años}} = 0.03 = 3.33\%$$

La probabilidad de que "Q" no ocurra en cualquier año, es decir, la probabilidad de ocurrencia de caudales por debajo de los que se estaría considerando para el diseño del drenaje urbano ( $< Q$ ), sería:

$$P = 1 - \frac{1}{T} = \left( 1 - \frac{1}{30 \text{ años}} \right) = 0.97 = 96.67\%$$

Si se considera que la no ocurrencia de un evento en un año cualquiera, es independiente de la no ocurrencia del mismo, en los años anteriores y posteriores, entonces la probabilidad de que el evento no ocurra en  $n$  años (vida útil de las cunetas) es:

$$\bar{P}^n = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

$$\bar{P}^{20} = \left(1 - \frac{1}{30}\right)^{20}$$

$$\bar{P}^{20} = 0.5076 = 50.76\%$$

La probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez durante la vida útil " $n$ " del sistema de drenaje, es decir el riesgo o falla " $R$ " a la que va a estar expuesta será de:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{30}\right)^{20}$$

$$R = 0.4924 = 49.24\%$$

Finalmente del análisis de falla del sistema de drenaje se concluye que el riesgo es del 49.24%, es decir existe una probabilidad del 50.76% de que las cunetas del drenaje vial en diseño fallen durante su vida útil, algo que bien o no podría suscitarse.

## 6) TIEMPO DE CONCENTRACIÓN ( $T_c$ ) Y TIEMPO DE REZAGO ( $T_r$ ).

**Tabla N° 21: Parámetros para el cálculo del tiempo de concentración.**

N°	Áreas aportantes	Área (Km <sup>2</sup> )	Cota máx. m.s.n.m	Cota mín. m.s.n.m	$\Delta h$ (m)	Longitud de la vía principal (m)	Pendiente (m/m)	CN (II)
01	Margen Izquierdo de la	0.15	35.96	30.06	5.90	5974.00	0.0010	50.00
02	Margen Derecha de la	0.25	35.96	30.06	5.90	5974.00	0.0010	50.00

A continuación se calcula por diferentes fórmulas el  $T_c$  para el área de estudio.

\* **Kirpich (1940)**, se desarrolló utilizando datos de siete cuencas hidrográficas rurales pequeñas en Tennessee con canales bien definidos y pendientes pronunciadas. Las áreas de drenaje variaron de 1.25 acres (0.005 km<sup>2</sup>) a 112.00 acres (0.45 km<sup>2</sup>)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).

$L$  = Longitud del canal principal (pies) = 19599.74 pies

$S$  = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0010 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (19599.74 \text{ pies})^{0.77} * (0.001)^{-0.385}$$

$$T_c = 226.10 \text{ min} \approx 3.77 \text{ h}$$

\* **Department of Public Works (1995)**, también conocido como "California Culvert Practice" se desarrolló originalmente para pequeñas cuencas montañosas en California.

$$T_c = 60 * \left[ \frac{11.9 * L^3}{H} \right]^{0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).

L = La distancia máxima (millas) entre la división de la cuenca y la salida

= 3.71 mi

H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida

= 19.35 pies

$$T_c = 60 * \left[ \frac{11.9 * L^3}{H} \right]^{0.385} = 60 * \left[ \frac{11.9 * (3.71 \text{ mi})^3}{19.35 \text{ pies}} \right]^{0.385}$$

$$T_c = 226.36 \text{ min} \approx 3.77 \text{ h}$$

\* **Viparelli (1961, 1963)**.

$$T_c = \frac{L}{60 * V}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).

L = Distancia máxima (m) entre la división de la cuenca y la salida

= 5974.00 m

V = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s

= 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{5974.00 \text{ m}}{60 * 1.00 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 99.57 \text{ min} \approx 1.66 \text{ h}$$

A continuación, descartando el valor obtenido por el método del National Research Conservation Service - NRCS, por ser el más alto y estar muy alejado de los otros valores, se presenta un cuadro resumen del cálculo del tiempo de concentración ( $T_c$ ) de las áreas aportantes a las cunetas de la carretera La Huamantanga.

**Tabla N° 22: Tiempo de concentración en horas para el área de estudio.**

Fórmulas	$T_c$ (h)	$T_c$ (min)
<i>Departamento of Public Works (1995)</i>	3.77	226.36
<i>Kirpich (1940)</i>	3.77	226.10
<i>Viparelli (1961, 1963)</i>	1.66	99.57
Promedio	<b>3.07</b>	<b>184.01</b>

## 7) CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO POR EL MÉTODO RACIONAL.

Existe una gran variedad de métodos empíricos, en general todos se derivan del método racional.

Debido a su sencillez, los métodos empíricos tienen gran difusión, pero pueden involucrar grandes errores, ya que el proceso de escurrimiento, es muy complejo como para resumirlo en una fórmula de tipo directo, en la que solo intervienen el área de la cuenca y un coeficiente de escurrimiento.

El uso de este método, tienen una antigüedad de más de 100 años, se ha generalizado en todo el mundo. En mayo de 1989, la universidad de Virginia, realizó una Conferencia Internacional, en conmemoración del Centenario de la Fórmula Racional.

El método puede ser aplicado a pequeñas cuencas de drenaje agrícola, aproximadamente si no exceden a 1300 has ó 13.00 km<sup>2</sup>.



En el método racional, se supone que la máxima escorrentía ocasionada por una lluvia, se produce cuando la duración de ésta es igual al tiempo de concentración (tc). Cuando así ocurre, toda la cuenca contribuye con el caudal en el punto de salida. Si la duración es mayor que el tc, contribuye asimismo toda la cuenca, pero en ese caso la intensidad de la lluvia es menor, por ser mayor su duración y, por tanto, también es menor el caudal.

Si la duración de la lluvia es menor que el tc, la intensidad de la lluvia es mayor, pero en el momento en el que acaba la lluvia, el agua caída en los puntos más alejados aún no ha llegado a la salida; sólo contribuye una parte de la cuenca a la escorrentía, por lo que el caudal será menor.

Aceptando este planteamiento, el caudal máximo se calcula por medio de la siguiente expresión, que representa la fórmula racional:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6}$$

Donde:

Q = Caudal máximo, en m<sup>3</sup>/s.

C = Coeficiente de escorrentía, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de suelo, sin dimensiones.

I = Intensidad máxima de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración, y para un período de retorno dado, en mm/hr.

A = Área de la cuenca, en km<sup>2</sup>.

### 7.1) Determinación del coeficiente de escorrentía (C).

La escorrentía, es decir, el agua que llega a las cunetas de evacuación representa una fracción de la precipitación total. A esa fracción se le denomina coeficiente de escorrentía que no tiene dimensiones y se representa por la letra "C".

$$C = \frac{V_{\text{escorrentía superficial total}}}{V_{\text{precipitado total}}}$$

El valor de "C" depende de factores topográficos, edafológicos, cobertura vegetal, etc. En la tabla siguiente se muestran los coeficientes de escorrentía para diferentes zonas, los cuales son bastante conservadores, para que puedan ser usados para diseño.

**Tabla N° 23: Valores del coeficiente de escorrentía (C).**

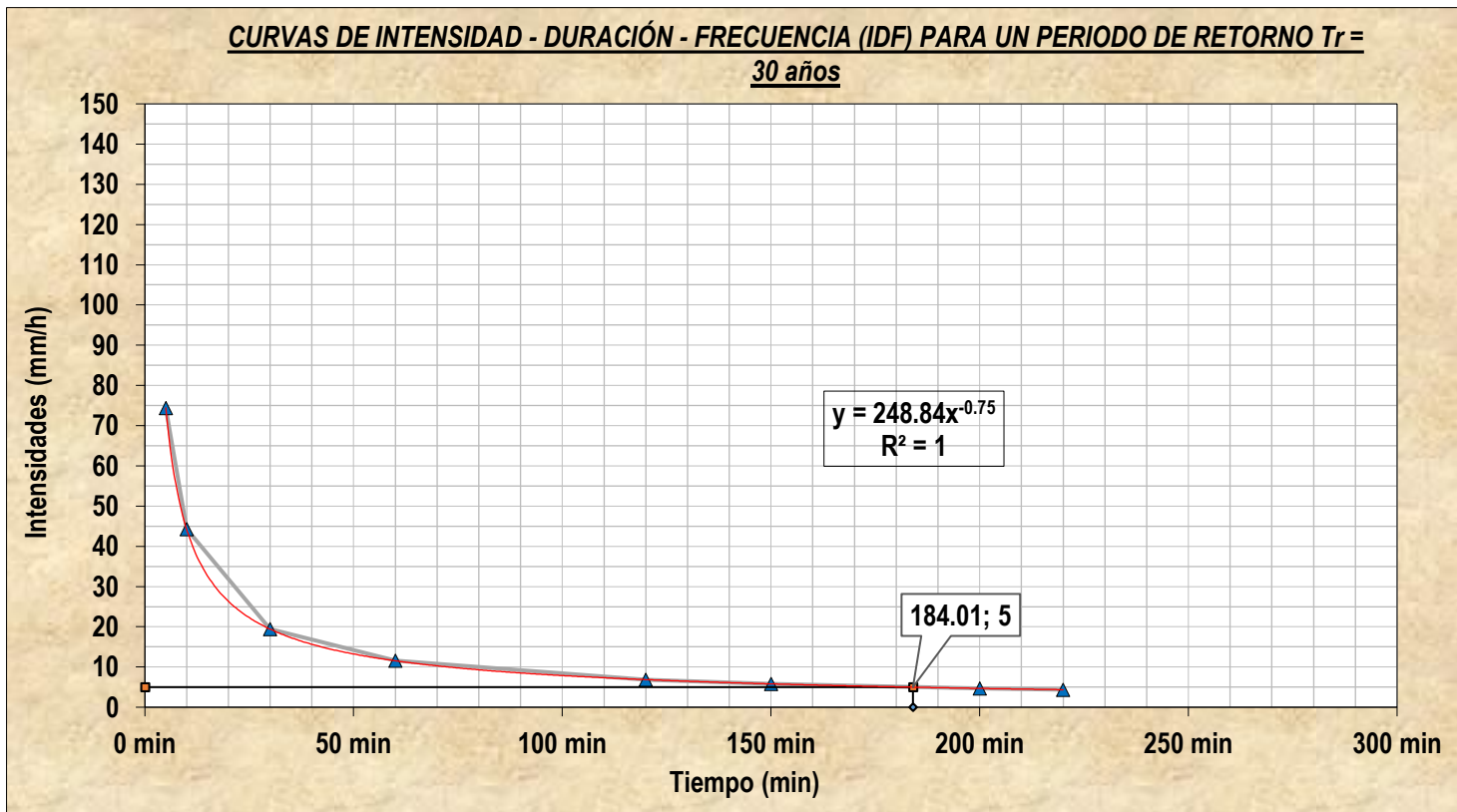
Tipo de vegetación	Pendiente (%)	Textura		
		Franco arenoso	Franco arcillo limosa, franco limosa	Arcillosa
Forestal	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.25	0.35	0.50
	10 - 30	0.30	0.50	0.60
Praderas	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.15	0.35	0.55
	10 - 30	0.20	0.40	0.60
Terrenos cultivados	0 - 5	0.30	0.50	0.60
	5 - 10	0.40	0.60	0.70
	10 - 30	0.50	0.70	0.80

**Fuente:** Manual de Conservación del suelo y del agua, Chapingo, México, 1977.

En función a la tabla anterior en el presente diseño hidráulico se considerará un coeficiente de escorrentía (**C = 0.50**), teniendo en cuenta que se está en una zona agrícola conformada por suelos franco arcillo limosa.

### 7.2) Determinación de la intensidad de lluvia (I).

Este valor se determina a partir de la curva intensidad - duración - período de retorno, entrando con una duración igual al tiempo de concentración y con un período de retorno de 30 años, que es lo recomendado en el Manual de Hidrología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).



En función al gráfico anterior en el presente diseño hidráulico se considerará una intensidad de  $I = 5.00$  mm/h.

### 7.3) Determinación del caudal máximo de diseño (Q).

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la cuneta de la margen Izquierda de la carretera "La Huamantanga".

$$Q_{MI} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 5.00 \text{ mm/h} * 0.15 \text{ km}^2}{3.6} = 0.10 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la cuneta de la margen Derecha de la carretera "La Huamantanga".

$$Q_{MD} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 5.00 \text{ mm/h} * 0.25 \text{ km}^2}{3.6} = 0.17 \text{ m}^3/\text{s}$$

## DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS CUNETAS.

### 8) Diseño del tramo derecha

$n = 0.014$  (coeficiente de rugosidad de concreto)

$b = 0.3$  (base)

$S = 0.01$  (pendiente)

$Q = 0.17$  (caudal)

#### 8.1. Cálculo del tirante

$$y = \frac{Q * n}{\left(\frac{b * y}{2b + 2y}\right)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} * b}$$

$y = 0.41$  m

#### 8.2. Cálculo del Radio Hidráulico

$$R = \frac{b * y}{2b + 2y}$$

$R = 0.09$  m

#### 8.3. Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{(R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

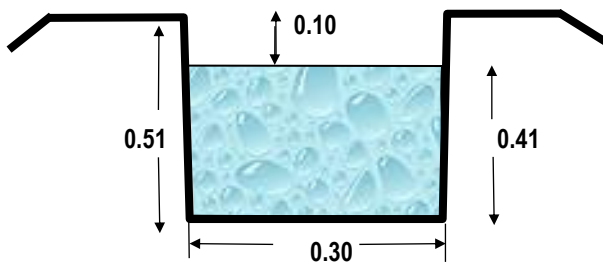
$V = 1.40$  m/s

#### 8.4. Borde libre

$$BL = y(25\%)$$

$BL = 0.10$  m

#### 8.5. Sección de la alcantarilla



## 9) Diseño del tramo izquierda

$n = 0.014$  (coeficiente de rugosidad de concreto)

$b = 0.25$  (base)

$S = 0.01$  (pendiente)

$Q = 0.1$  (caudal)

### 9.1. Cálculo del tirante

$$y = \frac{Q * n}{\left(\frac{b * y}{2b + 2y}\right)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} * b}$$

$y = 0.33$  m

### 9.2. Cálculo del Radio Hidráulico

$$R = \frac{b * y}{2b + 2y}$$

$R = 0.07$  m

### 9.3. Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{(R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

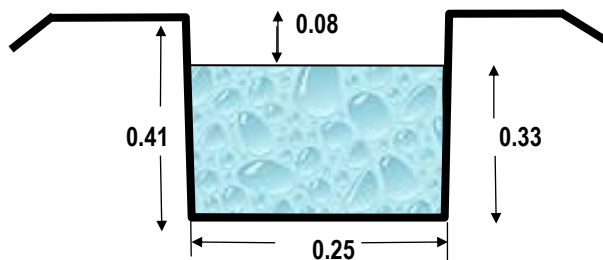
$V = 1.23$  m/s

### 9.4. Borde libre

$$BL = y(25\%)$$

$BL = 0.08$  m

### 9.5. Sección de la alcantarilla



## DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS

**PRO. DE INVESTIGACION** : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km. 0+000.00 al km. 5+974.00, Pueblo Nuevo, Ferreñafe.

**DEPARTAMENTO** : Lambayeque.

**PROVINCIA** : Ferreñafe.

**ELABORADO POR** : Mendoza Mauricio, Damaris Abigail.

### 1) RIESGO DE FALLA.

Se define el riesgo de fallo "R" como la probabilidad de que la avenida para la cual se diseña la estructura sea excedida en el transcurso de "N" años. Esto es considerado como una situación de riesgo, pues la obra se diseña para soportar cierta avenida máxima, y crecientes mayores podrían hacerle daño o incluso destruirla, poniendo en riesgo vidas humanas e infraestructuras que estén ubicadas aguas abajo. El riesgo de falla se puede escribir como:

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - 1 - P(X \geq x)^N$$

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - 1 - \left( \frac{1}{T} \right)^N$$

Donde:

T = Período de retorno.

N = Años.

P(X ≥ x) = Probabilidad de excedencia.

R = Riesgo de fallo o probabilidad de que un evento con periodo de retorno T años ocurra al menos una vez en N años.

#### 1.1) Período de retorno (Tr).

La magnitud de los caudales de diseño son función directa del período de retorno, el que a su vez depende de la **importancia de la obra y de la vida útil de ésta**. Para el caso de un caudal de diseño, el período de retorno se define como el intervalo de tiempo dentro del cual un evento de magnitud "Q", puede ser igualado o excedido por lo menos una vez en promedio.

**Tabla N° 01: Guía para la selección de períodos de retorno.**

N°	Tipo de proyecto o obra	Período de retorno (años)
1	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha).	5 a 10
2	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
3	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
<b>3</b>	<b>Drenaje vial (mediano riesgo)</b>	<b>25 a 50</b>
5	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
6	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
7	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
8	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1000 ha)	50 a 100
9	Desarrollo de zona de inundación	100
10	Diseño de puentes (pilares)	100 a 500
11	Diques longitudinales [alto riesgo]	200 a 1000
12	Aliviadero de emergencia (presas)	100 a 10000
13	Hidrograma de borde libre [para una presa de clase (c)]	10000 (PMP)

**Fuente:** Ph.D. Victor Ponce, 2019 ([http://ponce.sdsu.edu/periodos\\_de\\_retorno\\_articulo.html](http://ponce.sdsu.edu/periodos_de_retorno_articulo.html)).

En función al Manual de Hidrología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), ítem 3.6 titulado "Selección del Período de retorno", así como de acuerdo a la tabla anterior donde se indica que para drenaje vial el período de retorno (Tr) deberá considerarse entre 25 a 50 años, **en el presente diseño se adoptará un Tr de 30 años.**

## 1.2) Vida útil (n).

Si la obra tiene una vida útil de "n" años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno "Tr", fijando el riesgo de falla admisible "R", el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra. En la tabla siguiente se presenta el valor "Tr" para varios riesgos permisibles "R" y para la vida útil "n" de la obra.

**Tabla N° 02: Valores de Período de Retorno Tr (años).**

Riesgo admisible	Vida útil de la obra (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	<b>975</b>	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	1.30	2.00	2.70	4.10	7.70	15.00	18.00	37.00	73.00	144.0
0.99	1.00	1.11	1.27	1.66	2.70	5.00	5.90	11.00	22.00	44.00

**Fuente:** Hidrología en la Ingeniería. Germán Monsalve Sáenz, 1995.

De acuerdo a los valores presentados en la tabla anterior (Valores de Período de Retorno T (Años)) se recomienda utilizar como máximo, los siguientes valores de riesgo admisible para obras de drenaje:

**Tabla N° 03: Valores máximos recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje.**

Tipo de obra	Riesgo admisible (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes.	30
<b>Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas.</b>	<b>35</b>
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal).	40
Subdrenes.	40
Defensas Ribereñas.	25

**Fuente:** Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.

(\*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.

- Se recomienda un período de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(\*\*) - Vida Útil considerado (n).

• Puentes y Defensas Ribereñas n = 40 años.

• Alcantarillas de quebradas importantes n = 25 años.

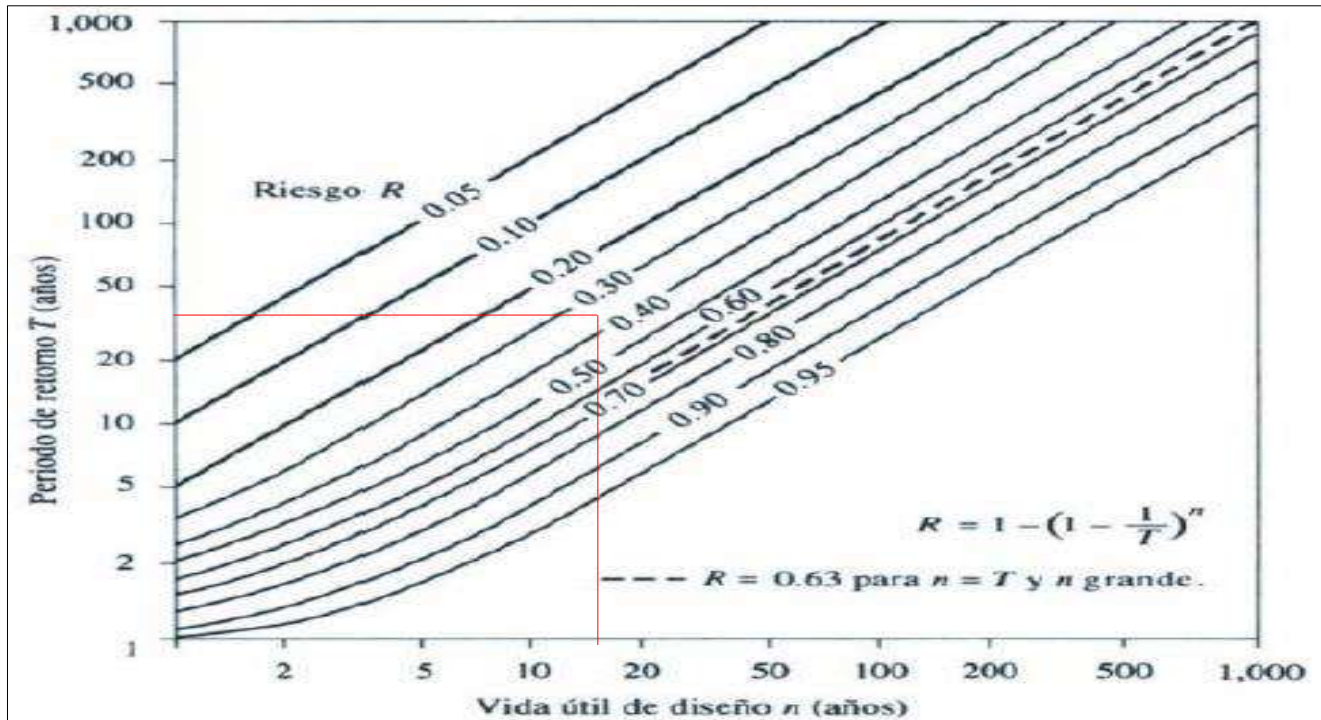
• **Alcantarillas de quebradas menores n = 15 años.**

• Drenaje de plataforma y Sub-drenes n = 15 años.

- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.

- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

**Riesgo de por lo menos una excedencia del evento de diseño durante la vida útil.**



**Fuente:** Hidrología Aplicada. Ven te Chow, 1994.

De la gráfica anterior, ingresando con **T = 30 años** y considerando un **riesgo admisible del 35% (R = 35%)**, se obtiene un periodo de vida útil igual a 17 años, por lo que en el presente diseño hidráulico de alcantarillas se considerará una **vida útil de 20 años (n = 20 años)**, entendiéndose que durante y después de dicho periodo se deberá realizar un mantenimiento y/o reparación de la obra de arte.

A continuación, se presenta un cuadro resumen sobre los riesgos a los que estarán expuestas las alcantarillas considerando diferentes periodos de retorno (Tr) y un periodo de vida útil de 20 años (n = 20 años).

**Tabla N° 04: Riesgo de falla para diferentes periodos de retorno (Tr) y vida útil (n).**

Tr	n	R
6 años	20	0.97
8 años	20	0.93
10 años	20	0.88
15 años	20	0.75
20 años	20	0.64
30 años	20	0.49

**1.3) Probabilidad de ocurrencia (P).**

Si un evento igual o mayor a "Q" ocurre una vez en T años, su probabilidad de ocurrencia "P", es igual a 1 en T casos, es decir la probabilidad de ocurrencia de los caudales con los que se estaría diseñando las alcantarillas para cualquier año será:

$$P = \frac{1}{T} = \frac{1}{30 \text{ años}} = 0.03 = 3.33\%$$

La probabilidad de que "Q" no ocurra en cualquier año, es decir, la probabilidad de ocurrencia de caudales por debajo de los que se estaría considerando para el diseño del drenaje urbano (< Q), será:

$$P = 1 - \frac{1}{T} = 1 - \left( \frac{1}{30 \text{ años}} \right) = 0.97 = 96.67\%$$

Si se considera que la no ocurrencia de un evento en un año cualquiera, es independiente de la no ocurrencia del mismo, en los años anteriores y posteriores, entonces la probabilidad de que el evento no ocurra en n años (vida útil de las alcantarillas) es:

$$\begin{aligned} \bar{P} &= \left( 1 - \frac{1}{T} \right)^n \\ \bar{P} &= \left( 1 - \frac{1}{30} \right)^{20} \\ \bar{P} &= 0.5076 = 50.76\% \end{aligned}$$

La probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez durante la vida útil "n" del sistema de drenaje, es decir el riesgo o falla "R" a la que va a estar expuesta será de:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{30}\right)^{20}$$

$$R = 0.4924 = 49.24\%$$

Finalmente del análisis de falla de las alcantarillas, se concluye que el riesgo es del 49.24%, es decir existe una probabilidad del 50.76% de que las alcantarillas en diseño fallen durante su vida útil, algo que bien o no podría suscitarse.

## 2) TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (T<sub>c</sub>) Y TIEMPO DE REZAGO (Tr).

**Tabla N° 05: Parámetros para el cálculo del tiempo de concentración.**

N°	Áreas aportantes	Área (Km <sup>2</sup> )	Cota máx. m.s.n.m	Cota mín. m.s.n.m	Δh (m)	Longitud de la vía principal (m)	Pendiente (m/m)	CN (II)
01	Alcantarilla N° 01: Km. 1 + 970.00	0.85	26.00	25.00	1.00	850.00	0.0012	50.00
02	Alcantarilla N° 02: Km. 2 + 427.00	0.68	28.00	27.00	1.00	960.00	0.0010	51.00
03	Alcantarilla N° 03: Km. 3 + 162.00	0.64	31.00	27.00	4.00	1740.00	0.0023	50.00

2.1) A continuación, se calcula por diferentes fórmulas el T<sub>c</sub> para el área de influencia de la Alcantarilla N° 01 ubicada en el Km. 1 + 970.00

\* **Kirpich (1940)**, se desarrolló utilizando datos de siete cuencas hidrográficas rurales pequeñas en Tennessee con canales bien definidos y pendientes pronunciadas. Las áreas de drenaje variaron de 1.25 acres (0.005 km<sup>2</sup>) a 112.00 acres (0.45 km<sup>2</sup>)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración (min).  
 L = Longitud del canal principal (pies) = 2788.71 pies  
 S = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0012 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (2788.71 \text{ pies})^{0.77} * (0.0012)^{-0.385}$$

$$T_c = 47.08 \text{ min} \approx 0.78 \text{ h}$$

\* **Department of Public Works (1995)**, también conocido como "California Culvert Practice" se desarrolló originalmente para pequeñas cuencas montañosas en California.

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Donde:

T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración (min).  
 L = La distancia máxima (millas) entre la división de la cuenca y la salida = 0.53 mi  
 H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 3.28 pies

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left( \frac{11.9 * (0.53 \text{ mi})^3}{3.28 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 47.14 \text{ min} \approx 0.79 \text{ h}$$



\* **Viparelli (1961, 1963).**

$$T_c = \frac{L}{60 * V}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = Distancia máxima (m) entre la división de la cuenca y la salida = 850.00 m  
 $V$  = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{850.00 \text{ m}}{60 * 1 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 14.17 \text{ min} \approx 0.24 \text{ h}$$

2.2) A continuación, se calcula por diferentes fórmulas el  $T_c$  para el área de influencia de la Alcantarilla N° 02 ubicada en el Km. 2 + 427.00

\* **Kirpich (1940)**, se desarrolló utilizando datos de siete cuencas hidrográficas rurales pequeñas en Tennessee con canales bien definidos y pendientes pronunciadas. Las áreas de drenaje variaron de 1.25 acres (0.005 km<sup>2</sup>) a 112.00 acres (0.45 km<sup>2</sup>)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = Longitud del canal principal (pies) = 3149.61 pies  
 $S$  = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0010 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (3149.61 \text{ pies})^{0.77} * (0.0010)^{-0.385}$$

$$T_c = 54.19 \text{ min} \approx 0.90 \text{ h}$$

\* **Department of Public Works (1995)**, también conocido como "California Culvert Practice" se desarrolló originalmente para pequeñas cuencas montañosas en California.

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = La distancia máxima (millas) entre la división de la cuenca y la salida = 0.60 mi  
 $H$  = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 3.28 pies

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left( \frac{11.9 * (0.60 \text{ mi})^3}{3.28 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 54.25 \text{ min} \approx 0.90 \text{ h}$$

\* **Viparelli (1961, 1963).**

$$T_c = \frac{L}{60 * V}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = Distancia máxima (m) entre la división de la cuenca y la salida = 960.00 m  
 $V$  = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{960.00 \text{ m}}{60 * 1 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 16.00 \text{ min} \approx 0.27 \text{ h}$$

2.3) A continuación, se calcula por diferentes fórmulas el  $T_c$  para el área de influencia de la Alcantarilla N° 03 ubicada en el Km. 3 + 162.00

\* **Kirpich (1940)**, se desarrolló utilizando datos de siete cuencas hidrográficas rurales pequeñas en Tennessee con canales bien definidos y pendientes pronunciadas. Las áreas de drenaje variaron de 1.25 acres ( $0.005 \text{ km}^2$ ) a 112.00 acres ( $0.45 \text{ km}^2$ )

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = Longitud del canal principal (pies) = 5708.66 pies  
 $S$  = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0023 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (5708.66 \text{ pies})^{0.77} * (0.0023)^{-0.385}$$

$$T_c = 63.16 \text{ min} \approx 1.05 \text{ h}$$

\* **Department of Public Works (1995)**, también conocido como "California Culvert Practice" se desarrolló originalmente para pequeñas cuencas montañosas en California.

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = La distancia máxima (millas) entre la división de la cuenca y la salida = 1.08 mi  
 $H$  = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 13.12 pies

$$T_c = 60 * \left( \frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left( \frac{11.9 * (1.08 \text{ mi})^3}{13.12 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 63.23 \text{ min} \approx 1.05 \text{ h}$$

\* **Viparelli (1961, 1963)**.

$$T_c = \frac{L}{60 * V}$$

Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración (min).  
 $L$  = Distancia máxima (m) entre la división de la cuenca y la salida = 1740.00 m  
 $V$  = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{1740.00 \text{ m}}{60 * 1 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 29.00 \text{ min} \approx 0.48 \text{ h}$$

A continuación, descartando el valor obtenido por el método del National Research Conservation Service - NRCS, por ser el más alto y estar muy alejado de los otros valores, se presenta un cuadro resumen del cálculo del tiempo de concentración ( $T_c$ ) de las áreas aportantes a las cunetas de la carretera La Huamantanga.

**Tabla N° 06: Tiempos de concentración en horas para el área de influencia de las alcantarillas.**

Fórmulas	Alcantarilla N° 01: Km. 1 + 970.00		Alcantarilla N° 02: Km. 2 + 427.00		Alcantarilla N° 03: Km. 3 + 162.00	
	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)
<i>Departamento of Public Works (1995)</i>	0.79	47.14	0.90	54.25	1.05	63.23
<i>Kirpich (1940)</i>	0.78	47.08	0.90	54.19	1.05	63.16
<i>Viparelli (1961, 1963)</i>	0.24	14.17	0.27	16.00	0.48	29.00
<b>Promedio</b>	<b>0.60</b>	<b>36.13</b>	<b>0.69</b>	<b>41.48</b>	<b>0.86</b>	<b>51.80</b>

### 3) CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS POR EL MÉTODO RACIONAL.

Existe una gran variedad de métodos empíricos, en general todos se derivan del método racional.

Debido a su sencillez, los métodos empíricos tienen gran difusión, pero pueden involucrar grandes errores, ya que el proceso de escurrimiento, es muy complejo como para resumirlo en una fórmula de tipo directo, en la que solo intervienen el área de la cuenca y un coeficiente de escurrimiento.

El método puede ser aplicado a pequeñas cuencas de drenaje agrícola, aproximadamente si no exceden a 1300 has ó 13.00 km<sup>2</sup>.

En el método racional, se supone que la máxima escorrentía ocasionada por una lluvia, se produce cuando la duración de ésta es igual al tiempo de concentración (tc). Cuando así ocurre, toda la cuenca contribuye con el caudal en el punto de salida. Si la duración es mayor que el tc, contribuye asimismo toda la cuenca, pero en ese caso la intensidad de la lluvia es menor, por ser mayor su duración y, por tanto, también es menor el caudal.

Si la duración de la lluvia es menor que el tc, la intensidad de la lluvia es mayor, pero en el momento en el que acaba la lluvia, el agua caída en los puntos mas alejados aún no ha llegado a la salida; sólo contribuye una parte de la cuenca a la escorrentía, por lo que el caudal será menor.

Aceptando este planteamiento, el caudal máximo se calcula por medio de la siguiente expresión, que representa la fórmula racional:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6}$$

Donde:

Q = Caudal máximo, en m<sup>3</sup>/s.

C = Coeficiente de escorrentía, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de suelo, sin dimensiones.

I = Intensidad máxima de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración, y para un período de retorno dado, en mm/hr.

A = Área de la cuenca, en km<sup>2</sup>.

#### 3.1) Determinación del coeficiente de escorrentía (C).

La escorrentía, es decir, el agua que llega a las cunetas de evacuación representa una fracción de la precipitación total. A esa fracción se le denomina coeficiente de escorrentía que no tiene dimensiones y se representa por la letra "C".

$$C = \frac{V_{\text{escorrentía superficial total}}}{V_{\text{precipitado total}}}$$

El valor de "C" depende de factores topográficos, edafológicos, cobertura vegetal, etc. En la tabla siguiente se muestran los coeficientes de escorrentía para diferentes zonas, los cuales son bastante conservadores, para que puedan ser usados para diseño.

**Tabla N° 07: Valores del coeficiente de escorrentía (C).**

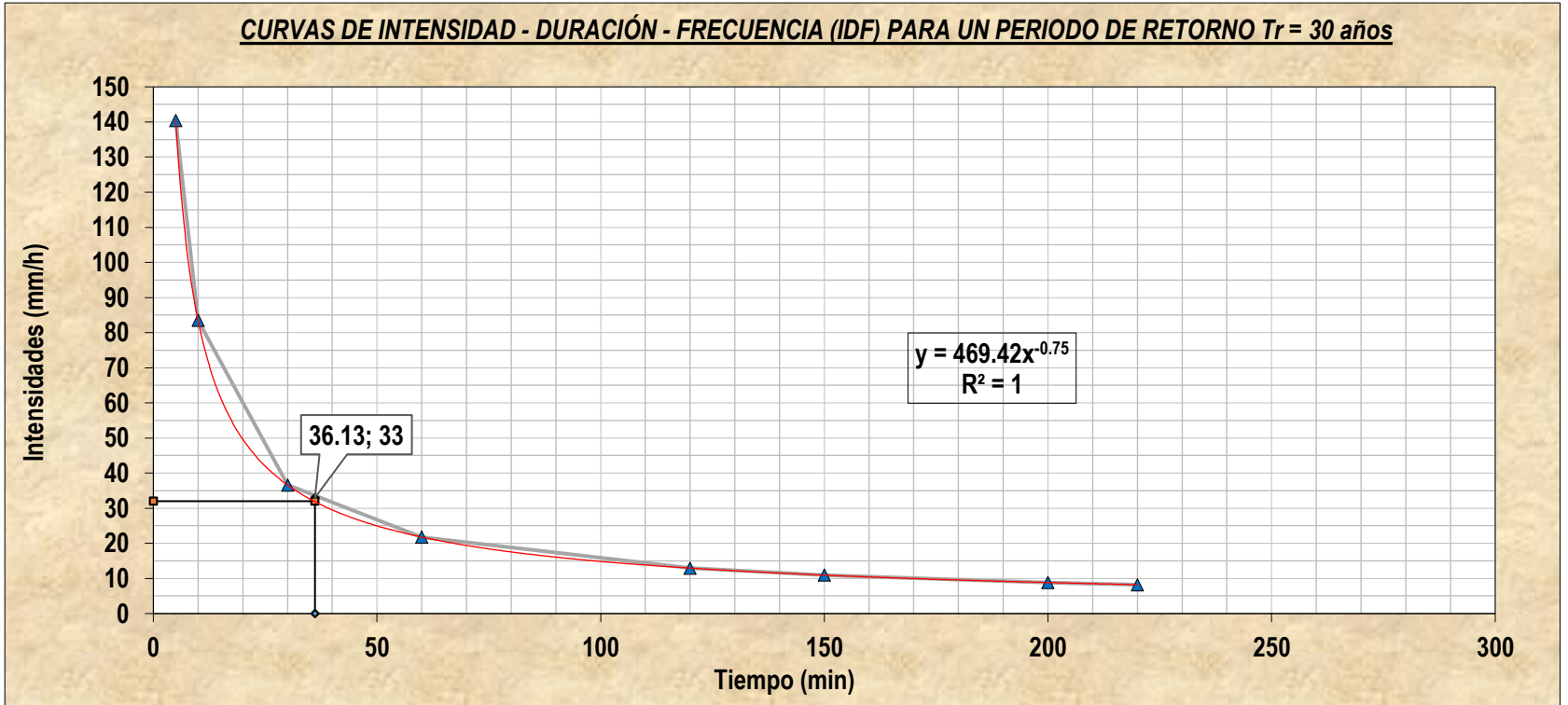
Tipo de vegetación	Pendiente (%)	Textura		
		Franco arenoso	Franco arcillo limosa, franco limosa	Arcillosa
Forestal	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.25	0.35	0.50
	10 - 30	0.30	0.50	0.60
Praderas	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.15	0.35	0.55
	10 - 30	0.20	0.40	0.60
Terrenos cultivados	0 - 5	0.30	<b>0.50</b>	0.60
	5 - 10	0.40	0.60	0.70
	10 - 30	0.50	0.70	0.80

**Fuente:** Manual de conservación del suelo y del agua, Chapingo, México, 1977.

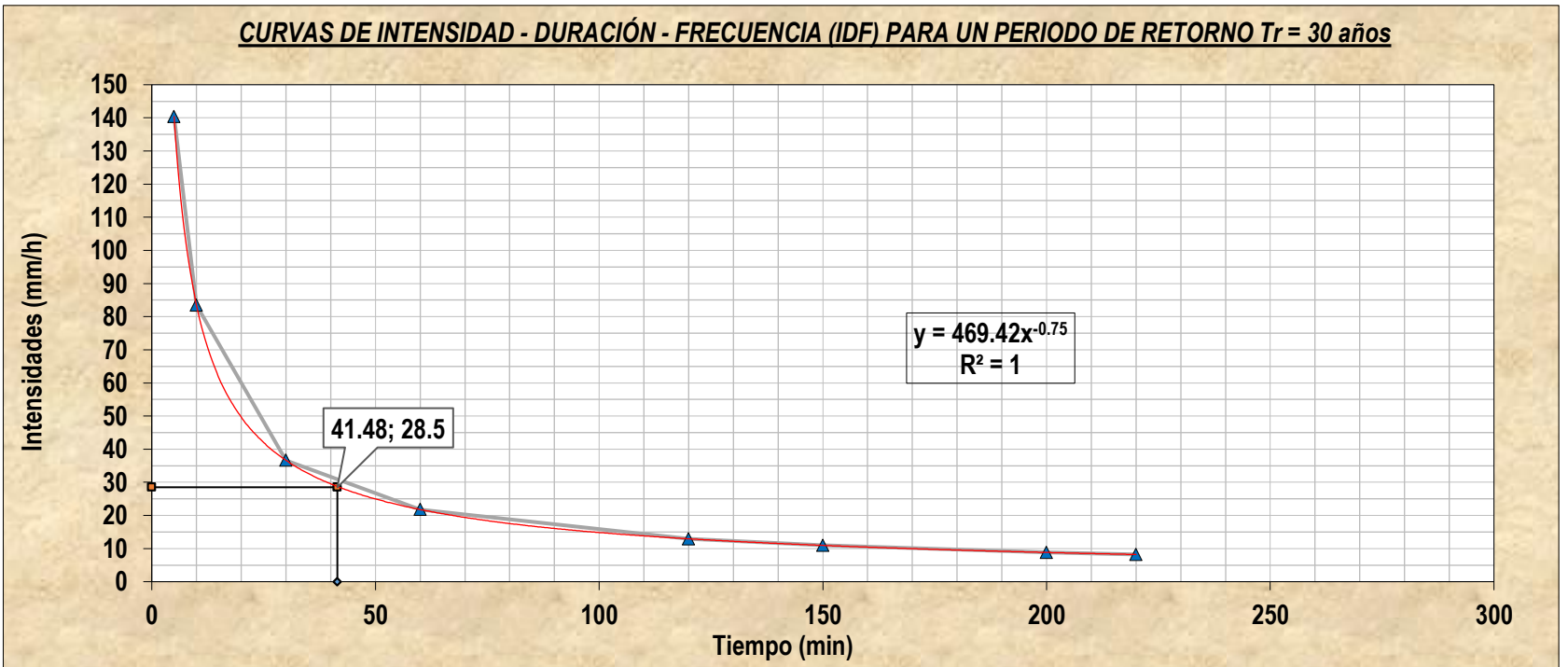
En función a la tabla anterior en el presente diseño hidráulico se considerará un coeficiente de escorrentía (**C = 0.50**), teniendo en cuenta que se está en una zona agrícola conformada por suelos franco arcillo limosos.

### 3.2) Determinación de la intensidad de lluvia (I).

Este valor se determina a partir de la curva intensidad - duración - período de retorno, entrando con una duración igual al tiempo de concentración y con un período de retorno de 30 años, que es lo recomendado en el Manual de Hidrología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

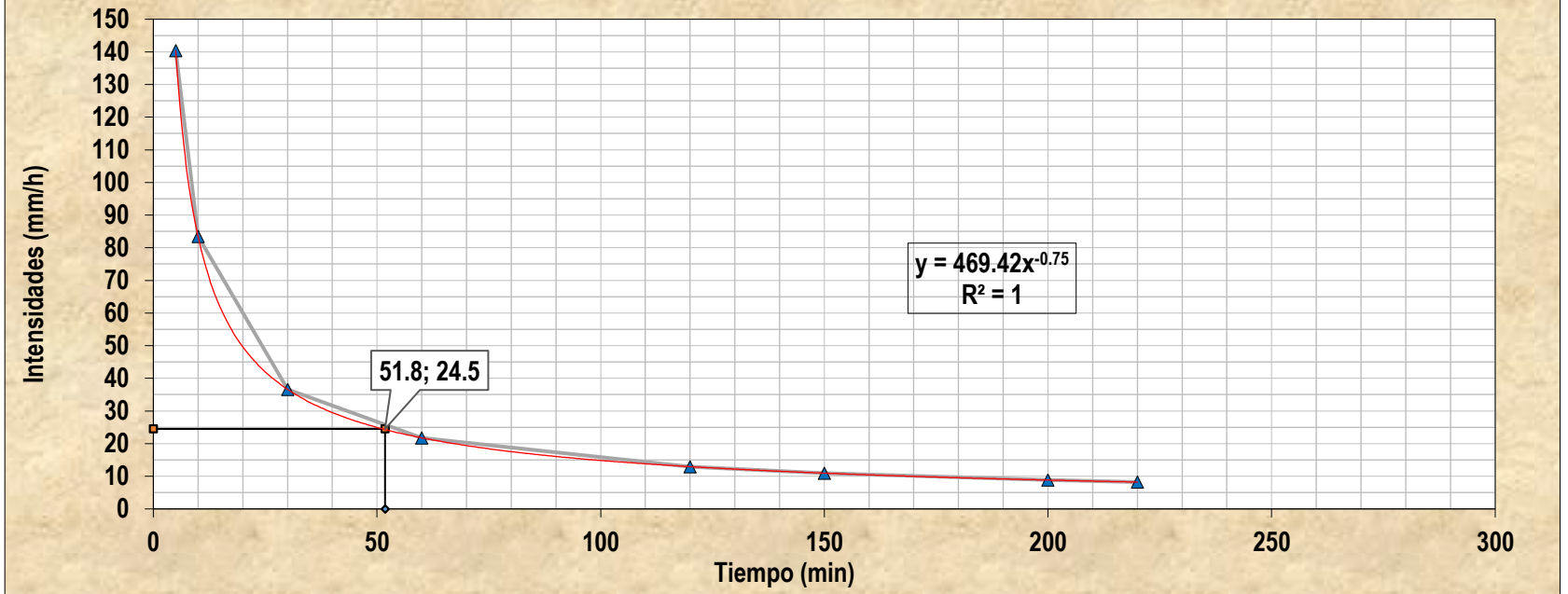


En función al gráfico anterior en el presente diseño hidráulico se considerará para la alcantarilla N° 01 una intensidad de  $I = 33.00$  mm/h



En función al gráfico anterior en el presente diseño hidráulico se considerará para la alcantarilla N° 02 una intensidad de  $I = 28.50$  mm/h

**CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO  $T_r = 30$  años**



En función al gráfico anterior en el presente diseño hidráulico se considerará para la alcantarilla N° 03 una intensidad de  $I = 24.50 \text{ mm/h}$

**3.3) Determinación de caudales máximos de diseño (Q) para alcantarillas.**

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la alcantarilla N° 01 ubicada en el km. 1 + 970.00 de la carretera "La Huamantanga".

$$Q_{M1} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 33.00 \text{ mm/h} * 0.85 \text{ km}^2}{3.6} = 3.90 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la alcantarilla N° 02 ubicada en el km. 2 + 427.00 de la carretera "La Huamantanga".

$$Q_{M2} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 28.50 \text{ mm/h} * 0.68 \text{ km}^2}{3.6} = 2.69 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la alcantarilla N° 03 ubicada en el km. 3 + 162.00 de la carretera "La Huamantanga".

$$Q_{M3} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 24.50 \text{ mm/h} * 0.64 \text{ km}^2}{3.6} = 2.18 \text{ m}^3/\text{s}$$

**4) Diseño del tramo km. 1 + 970.00 de la carretera "La Huamantanga".**

$n = 0.014$  (coeficiente de rugosidad de concreto)

$b = 1.20$  (base)

$S = 0.01$  (pendiente)

$Q = 3.90$  (caudal)

**4.1. Cálculo del tirante**

$$y = \frac{Q * n}{\left(\frac{b * y}{2b + 2y}\right)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} * b}$$

$$y = 1.06 \text{ m}$$

**4.2. Cálculo del Radio Hidráulico**

$$R = \frac{b * y}{2b + 2y}$$

$$R = 0.28 \text{ m}$$

#### 4.3. Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{(R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

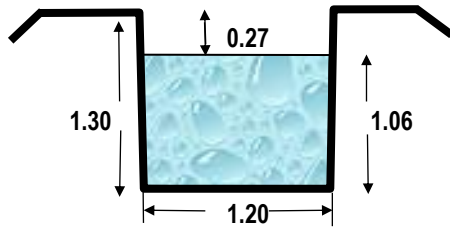
$$V = 3.07 \text{ m/s}$$

#### 4.4. Borde libre

$$BL = y(25\%)$$

$$BL = 0.27 \text{ m}$$

#### 4.5. Sección de la alcantarilla



#### 5) Diseño del tramo km. 2+ 427.00 de la carretera "La Huamantanga".

$$n = 0.014 \text{ (coeficiente de rugosidad de concreto)}$$

$$b = 1.1 \text{ (base)}$$

$$S = 0.01 \text{ (pendiente)}$$

$$Q = 2.69 \text{ (caudal)}$$

#### 5.1. Cálculo del tirante

$$y = \frac{Q * n}{\left(\frac{b * y}{2b + 2y}\right)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} * b}$$

$$y = 0.94 \text{ m}$$

#### 5.2. Cálculo del Radio Hidráulico

$$R = \frac{b * y}{2b + 2y}$$

$$R = 0.25 \text{ m}$$

#### 5.3. Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{(R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

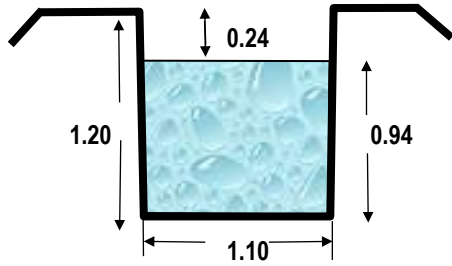
$$V = 2.86 \text{ m/s}$$

#### 5.4. Borde libre

$$BL = y(25\%)$$

$$BL = 0.24 \text{ m}$$

### 5.5. Sección de la alcantarilla



### 6) Diseño del tramo km. 3+162.00 de la carretera "La Huamantanga".

$n = 0.014$  (coeficiente de rugosidad de concreto)

$b = 1.00$  (base)

$S = 0.01$  (pendiente)

$Q = 2.18$  (caudal)

### 6.1. Cálculo del tirante

$$y = \frac{Q * n}{\left(\frac{b * y}{2b + 2y}\right)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} * b}$$

$y = 0.82$  m

### 6.2. Cálculo del Radio Hidráulico

$$R = \frac{b * y}{2b + 2y}$$

$R = 0.23$  m

### 6.3. Cálculo de la velocidad

$$V = \frac{(R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}}{n}$$

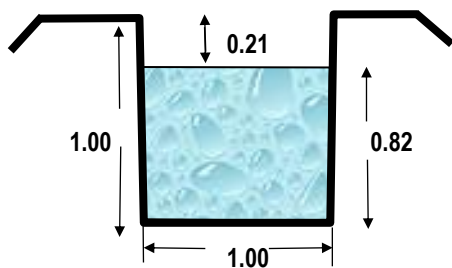
$V = 2.64$  m/s

### 6.4. Borde libre

$$BL = y(25\%)$$

$BL = 0.21$  m

### 6.5. Sección de la alcantarilla





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **Informe de diseño geométrico**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe



## Anexo 7: Informe de diseño geométrico

### **I. INTRODUCCIÓN**

El Diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos. El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad que determine el corredor donde podría situarse el trazado de la vía. Generalmente se estudian varios corredores y se estima cuál puede ser el coste ambiental, económico o social de la construcción de la carretera. Una vez elegido un corredor se determina el trazado exacto, minimizando el coste y estimando en el proyecto de construcción el coste total, especialmente el que supondrá el volumen de tierra desplazado y el firme necesario.

### **II. OBJETIVOS GENERALES**

- Establecer la clasificación por demanda de la carretera.
- Encontrar la pendiente transversal y longitudinal para clasificar la orografía de la carretera.
- Establecer las velocidades de diseño de la carretera.
- Establecer los radios mínimos y peraltes mínimos.
- Realizar el alineamiento principal, con los radios mínimos en cada curva.
- Realizar el perfil longitudinal, trazar el nivel de rasante y sub rasante.
- Realizar el ensamblaje de la carretera para generar el corredor de diseño.
- Sacar las líneas de muestra, en tangente cada 20 mts y en curvas cada 10 mts.
- Sacar las secciones transversales, donde se muestre el área de corte y relleno y niveles de cota de terreno y sub rasante.

### III. DESARROLLO

**Tabla 25.** Pueblo Nuevo: Clasificación por demanda, según vehículos por día, 2021.

RANGOS DE VEHICULOS		CLASIFICACIÓN
De 6000	A 10000	Autopista de Primera Clase
De 4001	A 6000	Autopista de Segunda Clase
De 2001	A 4000	Carretera de Primera Clase
De 400	A 2000	Carretera de Segunda Clase
De 200	A 400	Carretera de Tercera Clase
De 50	A 200	Trocha Carrozable

Fuente. Sección 101, Clasificación por demanda – DG-2018.

**Tabla 26.** Pueblo Nuevo: Clasificación por orografía, según pendiente, 2021.

RANGOS DE PENDIENTES		CLASIFICACIÓN
De 1 %	A 10 %	Terreno Plano
De 11 %	A 50 %	Terreno Ondulado
De 51 %	A 100 %	Terreno Accidentado
De 100 %	A 200 %	Terreno Escarpado

Fuente. Sección 102. Clasificación por orografía – DG-2018.

**Tabla 27.** Pueblo Nuevo: Velocidades de diseño, según clasificación y orografía, 2021.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (Km/hr)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de 1era Clase	PLANO						-	-	-	-	-	-
	ONDULADO						-	-	-	-	-	
	ACCIDENTADO					-	-	-	-			
	ESCARPADO					-	-					
Autopista de 2da Clase	PLANO				-	-	-	-	-	-	-	
	ONDULADO				-	-	-	-	-			
	ACCIDENTADO				-	-	-	-	-			
	ESCARPADO				-	-	-					
Carretera de 1era Clase	PLANO				-	-	-	-	-			
	ONDULADO				-	-	-	-				
	ACCIDENTADO			-	-	-	-					
	ESCARPADO			-	-	-						
Carretera de 2da Clase	PLANO				-	-	-	-	-			
	ONDULADO				-	-	-					
	ACCIDENTADO			-	-	-						
	ESCARPADO		-	-	-							
Carretera de 3era Clase	PLANO	✓	-	✓	-	-	✓	-				
	ONDULADO		-	-	-	-	-	-				
	ACCIDENTADO	-	-	-								
	ESCARPADO	-										

Fuente. Sección 202. Velocidades de diseño – DG-2018.

**Tabla 28.** Pueblo Nuevo: Radios y peraltes mínimos, según ubicación de la vía, 2021.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área Rural (plana u ondulada)	30	8	28.35	30
	40	8	50.39	50
	50	8	82.02	85
	60	8	123.25	125
	70	8	175.38	175
	80	8	229.06	230
	90	8	303.71	305
	100	8	393.7	395
	110	8	501.45	500
	120	8	666.98	670
	130	8	831.69	835

Fuente. Sección 302. Radios y peraltes mínimos – DG-2018.

\*La curva N° 01 su radio será de 30 mts, porque es una curva cerrada en una intersección con otra vía, se considerará caso especial, el resto de curvas cumple con lo normado según su clasificación de la vía.

### Cálculo de Sobreancho

**Tabla 29.** Pueblo Nuevo: Calculo de sobreancho, 2021.

#PI	V. diseño (km/h)	Radio (m)	Sobreancho (m)	Diseño
1	30	30	4.38	4.40
2	50	85	1.86	1.90
3	80	230	1.01	1.10
4	80	230	1.01	1.10
5	50	85	1.86	1.90

Fuente: Elaboración propia.

## LONGITUD DE PERALTE

**Tabla 30.** Pueblo Nuevo: Calculo de longitud de peralte, 2021.

#PI	Diseño	Lmin	Diseño
1	4.40	51.33	51.00
2	1.90	40.00	44.00
3	1.10	44.00	58.00
4	1.10	44.00	58.00
5	1.90	40.00	44.00

Fuente: Elaboración propia.

Ancho de calzada: 6.60 mts.

Berma: 1.20 mts

Talud de corte 1:1 hmax: 5mts.

Talud de relleno 1:5 hmax: 2.5 mts.

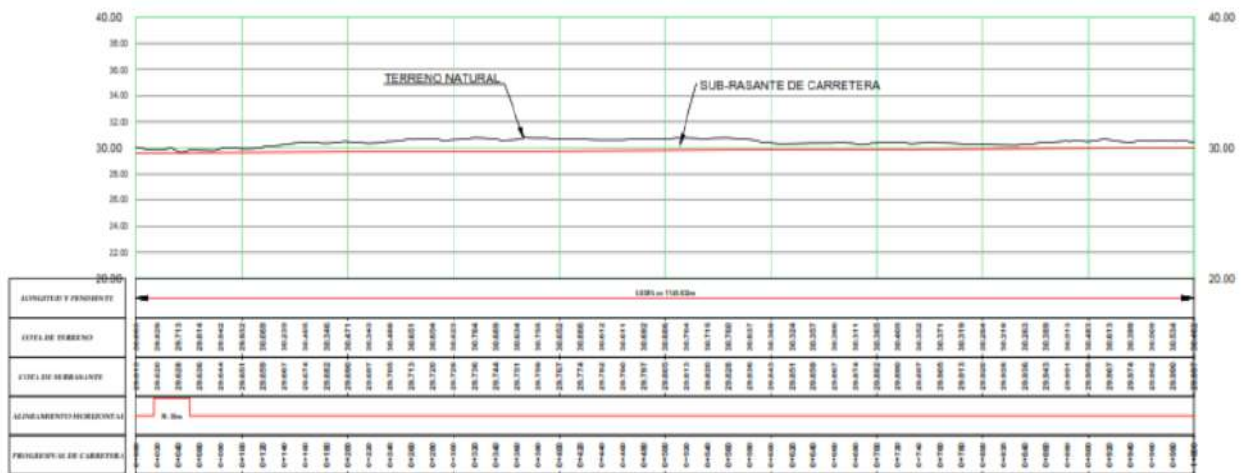


Figura 15: Perfil Longitudinal con rasante y terreno natural, 2021.

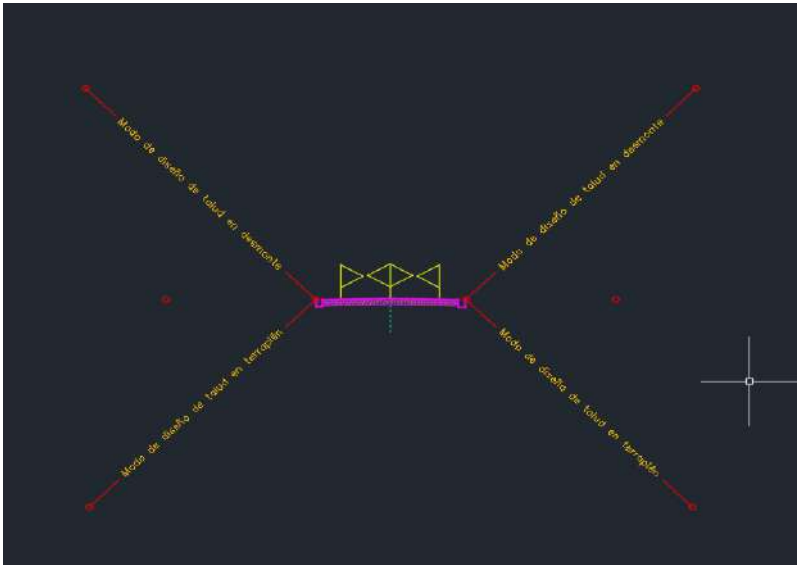


Figura 16: Ensamblaje de la Carretera, según CBR, 2021.

**Tabla 31.** Pueblo Nuevo: Medrado de movimiento de tierras, según secciones transversales, mayo 2021.

<b>VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO</b>	55057.99
<b>VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO</b>	0.13
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	55067.86

Fuente: Elaborado por la investigadora.

## Anexo 8: Diseño de pavimento flexible

### A) Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

$$N_{rep} \text{ de EE } 8.2 \text{ tn} = \sum [EE_{\text{día-carril}} \times F_{ca} \times 365]$$

#### A.1) Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño:

$$EE_{\text{día-carril}} = IMD_{p_i} \times F_d \times F_c \times F_{vp_i} \times F_p$$

donde:

IMD<sub>p<sub>i</sub></sub>: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)

F<sub>d</sub>: Factor Direccional, según Cuadro N° 6.1.

F<sub>c</sub>: Factor Carril de diseño, según Cuadro N° 6.1.

F<sub>vp<sub>i</sub></sub>: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.

F<sub>p</sub>: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.

#### A.1.1) IMDA (2021):

Tipo de Vehículo	IMDA
Automovil + Station Wagon	213
Camioneta (Pikup/Panel)	31
Camión 2E	29

#### A.1.2) Factor Direccional y Factor Carril de diseño:

**Cuadro 6.1**  
Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (F <sub>d</sub> )	Factor Carril (F <sub>c</sub> )	Factor Ponderado (F <sub>d</sub> x F <sub>c</sub> para carril de diseño)
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

F<sub>d</sub>= 0.50  
F<sub>c</sub>= 1.00

F<sub>d</sub>x F<sub>c</sub>= 0.50

#### A.1.3) Factor vehículo pesado o Factor Camión

**Cuadro 6.3**  
Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE <sub>8.2 tn</sub> )
Eje Simple de ruedas simples (EE <sub>S1</sub> )	EE <sub>S1</sub> = [ P / 6.6 ] <sup>4.0</sup>
Eje Simple de ruedas dobles (EE <sub>S2</sub> )	EE <sub>S2</sub> = [ P / 8.2 ] <sup>4.0</sup>
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TA1</sub> )	EE <sub>TA1</sub> = [ P / 14.8 ] <sup>4.0</sup>
Eje Tandem ( 2 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TA2</sub> )	EE <sub>TA2</sub> = [ P / 15.1 ] <sup>4.0</sup>
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TR1</sub> )	EE <sub>TR1</sub> = [ P / 20.7 ] <sup>3.9</sup>
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TR2</sub> )	EE <sub>TR2</sub> = [ P / 21.8 ] <sup>3.9</sup>

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Configuración Vehicular	Gráfico	Peso por Ejes (Tn)		Factor Camión/Eje	Factor Camión total
Automovil + Station Wagon		Eje Delantero	1	0.000527017	0.001054033
		2°	1	0.000527017	
Camioneta (Pikup/Panel)		Eje Delantero	1	0.000527017	0.001054033
		2°	1	0.000527017	
C2		Eje Delantero	7	1.265366749	4.503653709
		2°	11	3.238286961	

A.1.4) Factor de Presión de neumáticos:

**Cuadro 6.13**  
**FACTOR DE AJUSTE POR PRESIÓN DE NEUMÁTICO (F<sub>p</sub>) PARA EJES EQUIVALENTES (EE)**

Espeso de Capa de Rodadura (mm)	Presión de Contacto del Neumático (PCN) en psc PCN = 0.90x[Presión de inflado del neumático] (psi)						
	80	90	100	110	120	130	140
50	1.00	1.30	1.80	2.13	2.91	3.59	4.37
60	1.00	1.33	1.72	2.18	2.69	3.27	3.92
70	1.00	1.30	1.65	2.05	2.49	2.99	3.53
80	1.00	1.28	1.59	1.94	2.32	2.74	3.20
90	1.00	1.25	1.53	1.84	2.17	2.52	2.91
100	1.00	1.23	1.48	1.75	2.04	2.35	2.68
110	1.00	1.21	1.43	1.66	1.91	2.17	2.44
120	1.00	1.19	1.38	1.59	1.80	2.02	2.25
130	1.00	1.17	1.34	1.52	1.70	1.89	2.09
140	1.00	1.15	1.30	1.46	1.62	1.78	1.94
150	1.00	1.13	1.26	1.39	1.52	1.66	1.79
160	1.00	1.12	1.24	1.36	1.47	1.59	1.71
170	1.00	1.11	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61
180	1.00	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45	1.53
190	1.00	1.08	1.16	1.24	1.31	1.39	1.46
200	1.00	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

**Nota:**

- EE = Ejes Equivalentes
- Presión de inflado del neumático (Pin): esta referido al promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Presión de Contacto del neumático (PCN): igual al 90% del promedio de presiones de inflado de neumáticos por tipo de vehículo pesado.
- Para espesores menores de capa de rodadura asfáltica, se aplicará el factor de ajuste igual al espesor de 50 mm.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a correlaciones con la figura IV-4 EAL Adjustment Factor for Tire Pressures del Manual MS-1 del Instituto de Asfalto

A.2) Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)

$$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r= Tasa anual de crecimiento

n=Periodo de diseño

r<sub>vp</sub> = 0.97% Tasa de Crecimiento Anual de la Población (para vehículos de pasajeros)  
r<sub>vc</sub> = 3.45% Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (para vehículos de carga)  
n= 20 años

**Cuadro 6.2**  
**Factores de Crecimiento Acumulado (Fca)**  
**Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE**

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993



Tipo de Vehículo	IMDA (2021)	FdxFc	Fvpi (Fact. Camión)	Fpi	EE día-carril	Fca	Nrep de EE8.2 tn
Automovil + Station Wagon	213	0.50	0.001054033	1.00	0.112254526	21.95482515	899.5529009
Camioneta (Pikup/Panel)	31	0.50	0.001054033	1.00	0.016337513	21.95482515	130.9208447
C2	29	0.50	4.503653709	1.00	65.30297878	21.95482515	523306.1506
ESAL (2021)=							524336.6243

B) Cálculo de los espesores de las capas del pavimento flexible

B.1) Clasificación del tráfico pesado, según el número de repeticiones acumuladas, obtenido por el ESAL

ESAL= 524336.6243

**Cuadro 12.1**  
Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T <sub>P0</sub>	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T <sub>P1</sub>	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T <sub>P2</sub>	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T <sub>P3</sub>	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T <sub>P4</sub>	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE



Fuente: Elaboración Propia  
Nota: T<sub>PX</sub>: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño  
PX = Pavimentada, X = número de rango (1, 2, 3, 4)



B.2) Categoría de la sub rasante

TRAMO 000+000 al 1+00

CBR= 8.07%

**Cuadro 12.4**  
Categorías de Sub rasante

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

B.3) Confiabilidad (%R)

TRÁFICO= T<sub>p3</sub>

**Cuadro 12.6**  
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJESEQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

**B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.8**  
**Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)**  
 Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años)  
 Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp0	75,000	150,000	-0.385
	Tp1	150,001	300,000	-0.524
	Tp2	300,001	500,000	-0.674
	Tp3	500,001	750,000	-0.842
	Tp4	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
**Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)**  
 Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	3.80
	Tp2	300,001	500,000	3.80
	Tp3	500,001	750,000	3.80
	Tp4	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
 Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	2.00
	Tp2	300,001	500,000	2.00
	Tp3	500,001	750,000	2.00
	Tp4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.61

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$  = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $d_1, d_2, d_3$  = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $m_2, m_3$  = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

**B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.**

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento  $a_i$**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL $a_i$ (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,955 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	$a_1$	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión	$a_1$	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	$a_1$	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq$ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $>$ 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	$a_3$	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_3$	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_3$	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	$a_3$	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

$a_1 = 0.170$

$a_2 = 0.052$

$a_3 = 0.047$

**B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.**

**B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.**

**Cuadro 12.14**  
**Calidad del Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

**B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje  $m_i$  para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.**

**Cuadro 12.15**  
**Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje  $m_i$  Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCAÑO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAJOR QUE 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

$m_2 = 1$

$m_3 = 1$

		CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
SNreq	Snresul	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.61	2.83	5	20	20	100	100

**B.2) Categoría de la sub rasante**

TRAMO 1+500 al 2+500

CBR= 13.50%

**Cuadro 12.4**  
Categorías de Sub rasante

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

**B.3) Confiabilidad (%R)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.6**  
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

**B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.8**  
Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	-0.674
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	-0.842
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
**Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.3

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$  = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $d_1, d_2, d_3$  = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $m_2, m_3$  = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

**B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.**

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento  $a_i$**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL $a_i$ (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	$a_1$	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	$a_1$	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	$a_1$	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq$ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico > 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	$a_{2a}$	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_{2b}$	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_{2c}$	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	$a_3$	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO 93

$a_1 = 0.170$

$a_2 = 0.052$

$a_3 = 0.047$

B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

**Cuadro 12.14**  
Calidad del Drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
<b>Mediano</b>	<b>1 semana</b>
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje  $m_1$  para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

**Cuadro 12.15**  
Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje  $m_1$  Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
<b>Pobre</b>	<b>1.15 - 1.05</b>	<b>1.05 - 0.80</b>	<b>0.80 - 0.60</b>	<b>0.60</b>
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

$m_2 = 1$

$m_3 = 1$

SNreq	Snresul	CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
		d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.3	2.335	5	15	15	100	100

B.2) Categoría de la sub rasante

TRAMO 3+000

CBR = 10.85%

**Cuadro 12.4**  
Categorías de Sub rasante

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
<b>S<sub>3</sub> : Sub rasante Buena</b>	<b>De CBR ≥ 10% A CBR &lt; 20%</b>
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

B.3) Confiabilidad (%R)

TRÁFICO = Tp3

**Cuadro 12.6**  
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>10</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>11</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>12</sub>	300,001	500,000	75%
	<b>T<sub>13</sub></b>	<b>500,001</b>	<b>750,000</b>	<b>80%</b>
	T <sub>14</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)

TRÁFICO = Tp3

**Cuadro 12.8**  
Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>10</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>11</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>12</sub>	300,001	500,000	-0.674
	<b>T<sub>13</sub></b>	<b>500,001</b>	<b>750,000</b>	<b>-0.842</b>
	T <sub>14</sub>	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
**Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)**  
**Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	3.80
	Tp2	300,001	500,000	3.80
	Tp3	500,001	750,000	3.80
	Tp4	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
**Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	2.00
	Tp2	300,001	500,000	2.00
	Tp3	500,001	750,000	2.00
	Tp4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.43

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>, d<sub>3</sub> = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub> = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento a<sub>i</sub>**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a <sub>i</sub> (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C. (68 °F)	a <sub>1</sub>	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a <sub>1</sub>	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a <sub>1</sub>	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a <sub>1</sub>	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%, y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a <sub>1</sub>	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>2</sub>	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>2</sub>	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico > 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a <sub>2a</sub>	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	a <sub>2b</sub>	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	a <sub>2c</sub>	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>3</sub>	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO 93

a1= 0.170  
a2= 0.052  
a3= 0.047

B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

**Cuadro 12.14**  
**Calidad del Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje m<sub>i</sub> para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

**Cuadro 12.15**  
**Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje m<sub>i</sub> Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

m2= 1  
m3= 1

		CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
SNreq	Snresul	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.43	2.57	5	15	20	75	100



**B.2) Categoría de la sub rasante**

TRAMO 3+500 al 4+500

CBR= 13.78%

**Cuadro 12.4**  
**Categorías de Sub rasante**

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

**B.3) Confiabilidad (%R)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.6**  
**Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

**B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.8**  
**Coficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	-0.674
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	-0.842
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
**Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
**Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.29

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$  = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $d_1, d_2, d_3$  = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $m_2, m_3$  = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

**B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.**

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento  $a_i$**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL $a_i$ (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	$a_1$	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	$a_1$	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1000,000 EE
Micropavimento 25 mm	$a_1$	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 1000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%, y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq$ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq$ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $>$ 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	$a_2$	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_2$	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_2$	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	$a_3$	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO 93

a1= 0.170

a2= 0.052

a3= 0.047

B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

**Cuadro 12.14**  
**Calidad del Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje m, para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

**Cuadro 12.15**  
**Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje m<sub>i</sub>**  
**Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

m<sub>2</sub>= 1

m<sub>3</sub>= 1

		CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
SNreq	Snresul	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.29	2.335	5	15	15	100	100

B.2) Categoría de la sub rasante

TRAMO 5+000

CBR= 11.34%

**Cuadro 12.4**  
**Categorías de Sub rasante**

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

B.3) Confiabilidad (%R)

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.6**  
**Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

**B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.8**  
**Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)**  
 Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años)  
 Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
**Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)**  
 Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	3.80
	TP2	300,001	500,000	3.80
	TP3	500,001	750,000	3.80
	TP4	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
 Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.4

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$  = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $d_1, d_2, d_3$  = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- $m_2, m_3$  = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

**B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.**

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento  $a_i$**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL $a_i$ (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2.965 MPa (430.000 PSI) a 20 °C (68 °F)	$a_1$	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	$a_1$	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE
Micropavimento 25 mm	$a_1$	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	$a_1$	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 10'000,000$ EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	$a_2$	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $> 10'000,000$ EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	$a_2$	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico.
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_2$	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	$a_2$	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	$a_3$	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO 93

$a_1 = 0.170$

$a_2 = 0.052$

$a_3 = 0.047$

**B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.**

**B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.**

**Cuadro 12.14**  
**Calidad del Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

**B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje  $m_i$  para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.**

**Cuadro 12.15**  
**Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje  $m_i$  Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

$m_2 = 1$

$m_3 = 1$

		CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
SNreq	Snresul	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.4	2.57	5	15	20	75	100

**B.2) Categoría de la sub rasante**

TRAMO 5+500 al 5+974

CBR= 7.42%

**Cuadro 12.4**  
**Categorías de Sub rasante**

CATEGORÍAS DE SUB RASANTE	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

**B.3) Confiabilidad (%R)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.6**  
**Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

R = 80%

**B.4) Desviación Estándar Normal (Zr)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.8**  
**Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	-0.674
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	-0.842
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	-0.842

Zr = -0.842

**B.5) Desviación Combinada (So)**

Para pavimentos flexibles se recomienda valores comprendidos entre 0.40 y 0.50

So= 0.45

**B.6) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)**

**B.6.1) Serviciabilidad Inicial (Pi)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.10**  
**Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	3.80

Pi = 3.80

**B.6.2) Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

TRÁFICO= Tp3

**Cuadro 12.11**  
**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**  
**Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	2.00
	Tp2	300,001	500,000	2.00
	Tp3	500,001	750,000	2.00
	Tp4	750,001	1,000,000	2.00

PT = 2.00

**B.7) Número Estructural Requerido**

SN= 2.66

**B.8) Número Estructural Propuesto (SNR)**

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>, d<sub>3</sub> = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub> = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

**B.8.1) Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.**

**Cuadro 12.13**  
**Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento a<sub>i</sub>**

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a <sub>i</sub> (cm)	OBSERVACIÓN
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2.965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a <sub>1</sub>	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a <sub>1</sub>	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a <sub>1</sub>	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a <sub>1</sub>	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%, y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a <sub>1</sub>	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
<b>BASE</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>2</sub>	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>2</sub>	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico > 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a <sub>2a</sub>	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico.
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	a <sub>2b</sub>	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	a <sub>2c</sub>	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
<b>SUBBASE</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a <sub>3</sub>	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO 93

a1= 0.170

a2= 0.052

a3= 0.047

B.8.2) Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

B.8.2.1) Valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

**Cuadro 12.14**  
**Calidad del Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

B.8.2.2) Valores recomendados del Coeficiente de drenaje  $m_i$  para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

**Cuadro 12.15**  
**Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje  $m_i$**   
**Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

$m_2 = 1$

$m_3 = 1$

		CARPETA	BASE	SUB BASE	BASE	SUB BASE
SNreq	Snresul	d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)	%	%
2.66	2.83	5	20	20	100	100



## Anexo 9: Drenaje

### CÁLCULO ESTRUCTURAL DE CUNETA DERECHA

#### DATOS:

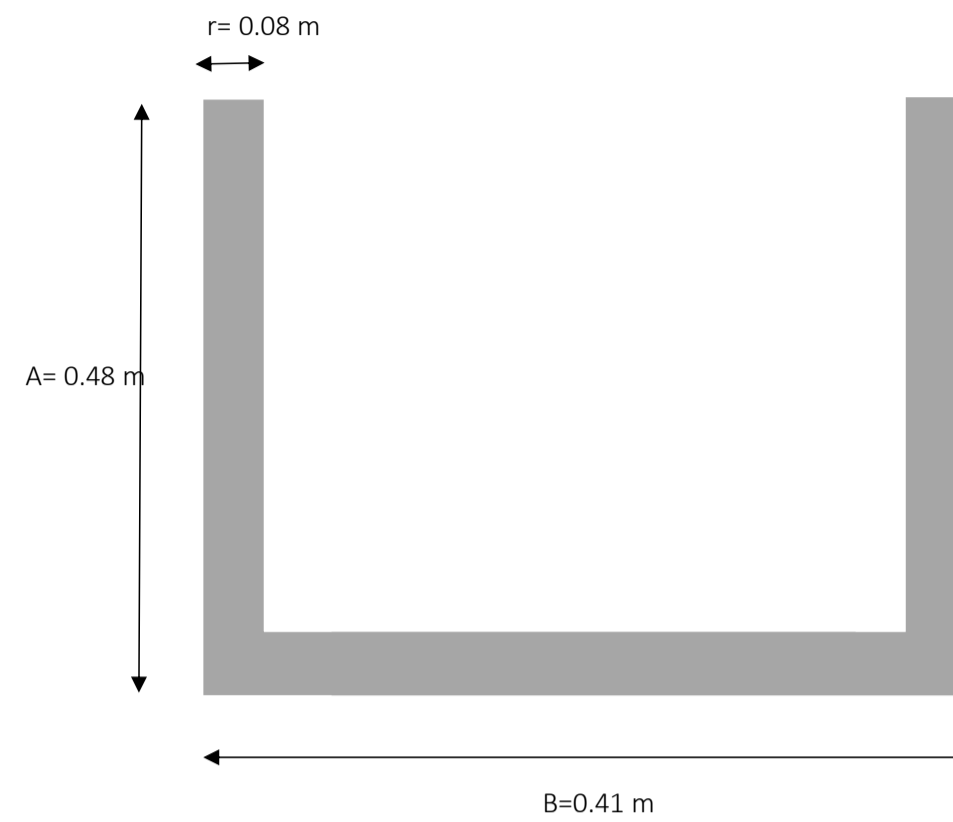
F'c Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	210
Peso específico del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	2400
Fy acero de refuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Peso específico del terreno natural (kg/m <sup>3</sup> )	1867
Capacidad portante del suelo (kg/cm <sup>2</sup> )	5
Ángulo de fricción interna del suelo (°)	30

#### DIMENSIONES DE LA SECCIÓN

Longitud de cuneta (m)	5974
Altura "H" (m)	0.40
Ancho "B" (m)	0.25
Espesor de losa "r" (m)	0.08
Altura total "A" (m)	0.48
Ancho total "L" (m)	0.41

#### PESO DE LA ESTRUCTURA

Peso losa inferior (kg/m)	48
Peso muro izquierdo (kg/m)	92.16
Peso muro derecho (kg/m)	92.16
Peso total de la estructura (kg/m)	232.32



### EMPUJE DE TIERRAS



Ángulo de fricción interna (Radianes)	0.5236
Coefficiente activo "Ka"	0.3333
Esfuerzo en la zona superior de muro (kg/m <sup>2</sup> )	0.00
Esfuerzo en la zona inferior del muro (kg/m <sup>2</sup> )	348.51

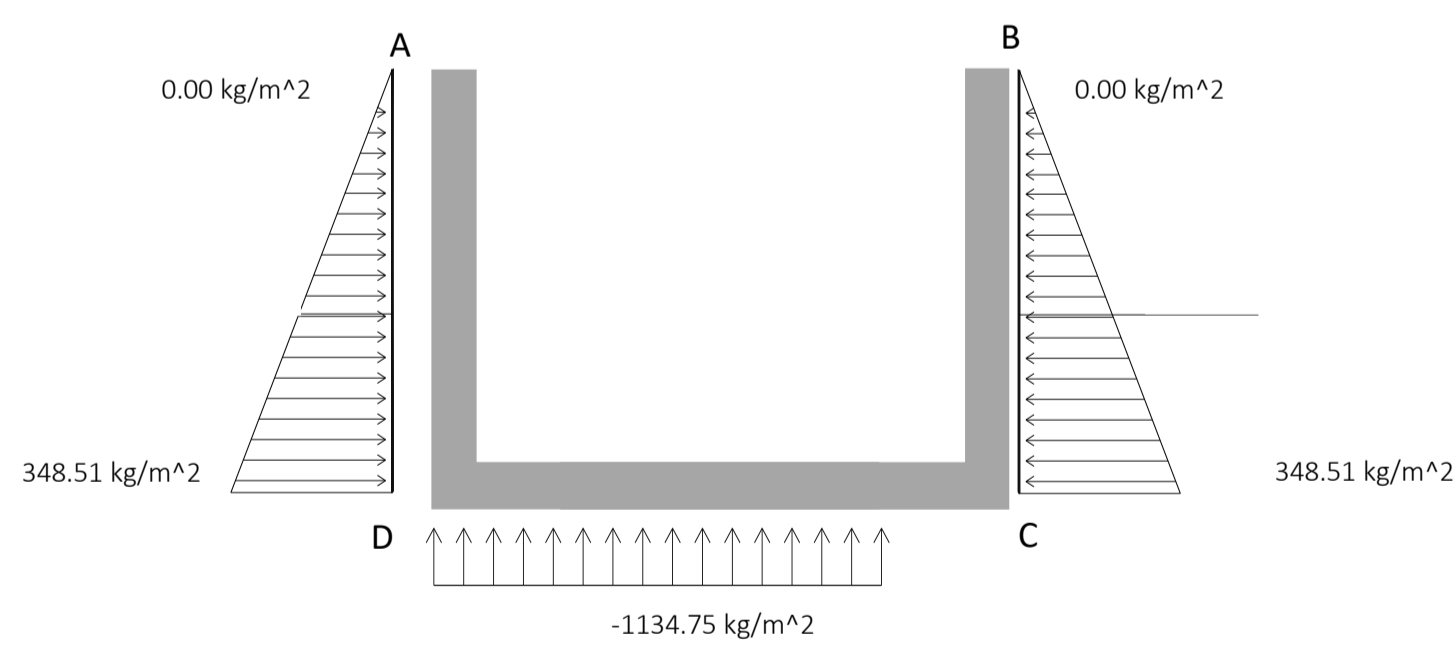
### ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUNETA

#### CARGAS ÚLTIMAS SOBRE LOS ELEMENTOS

Reacción del terreno (kg/m <sup>2</sup> )	1134.75
Carga sobre la losa inferior (kg/m <sup>2</sup> )	-1134.75
Carga en zona superior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	0.00
Carga en zona inferior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	348.51

#### MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Extremo de losa inferior (kg.m)	15.90
Zona superior de pared lateral (kg.m)	2.68
Zona inferior de pared lateral (kg.m)	4.01



#### CORTANTES EN LA ESTRUCTURA

En losa inferior (kg)	232.62
-----------------------	--------

#### EN PAREDES LATERALES

##### CORTANTE ISOSTÁTICA

Zona superior de pared lateral (kg)	0.00
Zona inferior de pared lateral (kg)	83.64

#### MOMENTOS EN LOS CENTROS DE CLARO

Losa Inferior (kg)	13.38
Paredes laterales (kg)	13.38

#### REVISIÓN POR CORTANTE EN MUROS

Cortante que absorbe el concreto (kg)	2073.72
---------------------------------------	---------

#### En losa inferior

CUMPLE

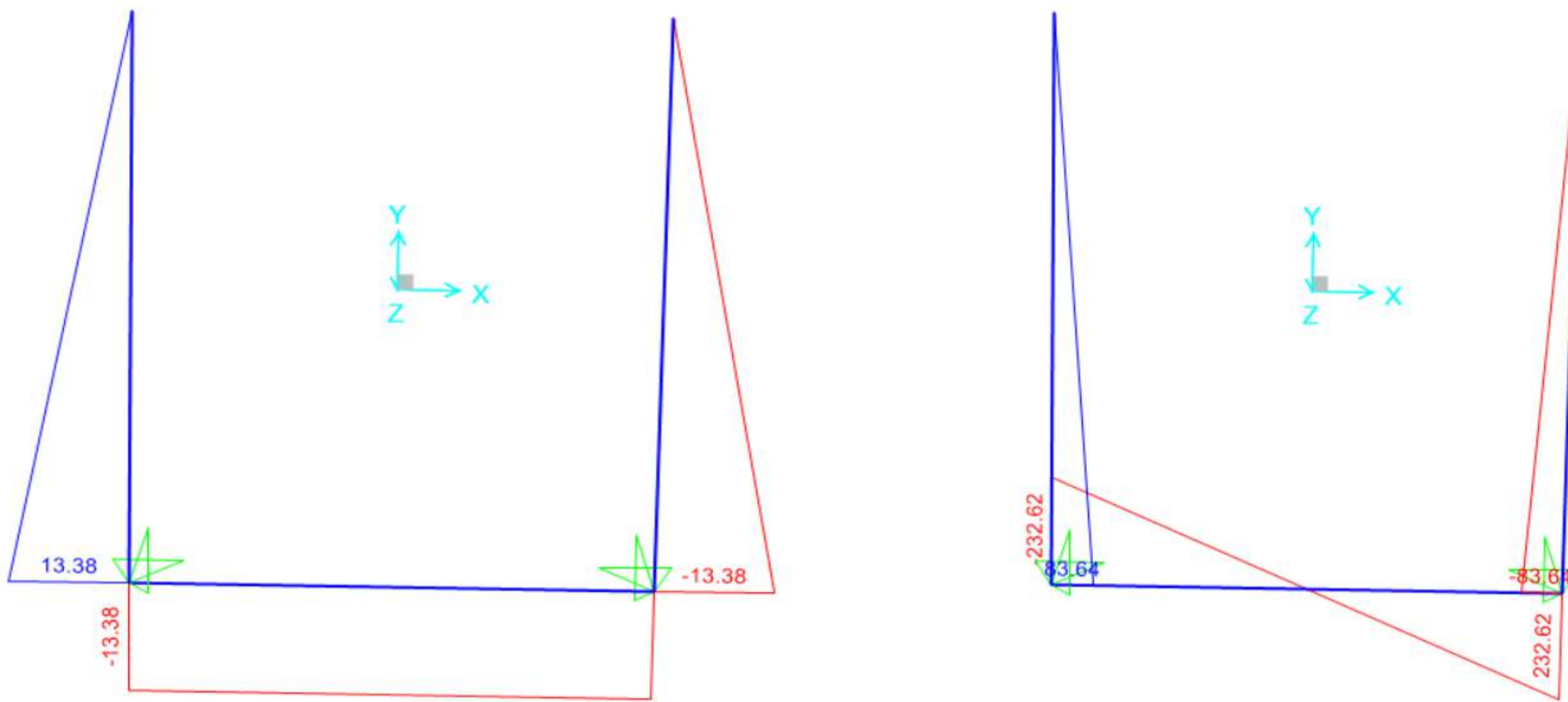
#### En muros laterales

CUMPLE

#### CAPACIDAD DEL SUELO

CARGA (kg/m <sup>2</sup> )	1134.75
CAPACIDAD DEL SUELO (kg/m <sup>2</sup> )	50000
FACTOR DE SEGURIDAD ">1.5"	44.06

SI CUMPLE



**CÁLCULO DE ACERO**

**ACERO PRINCIPAL**

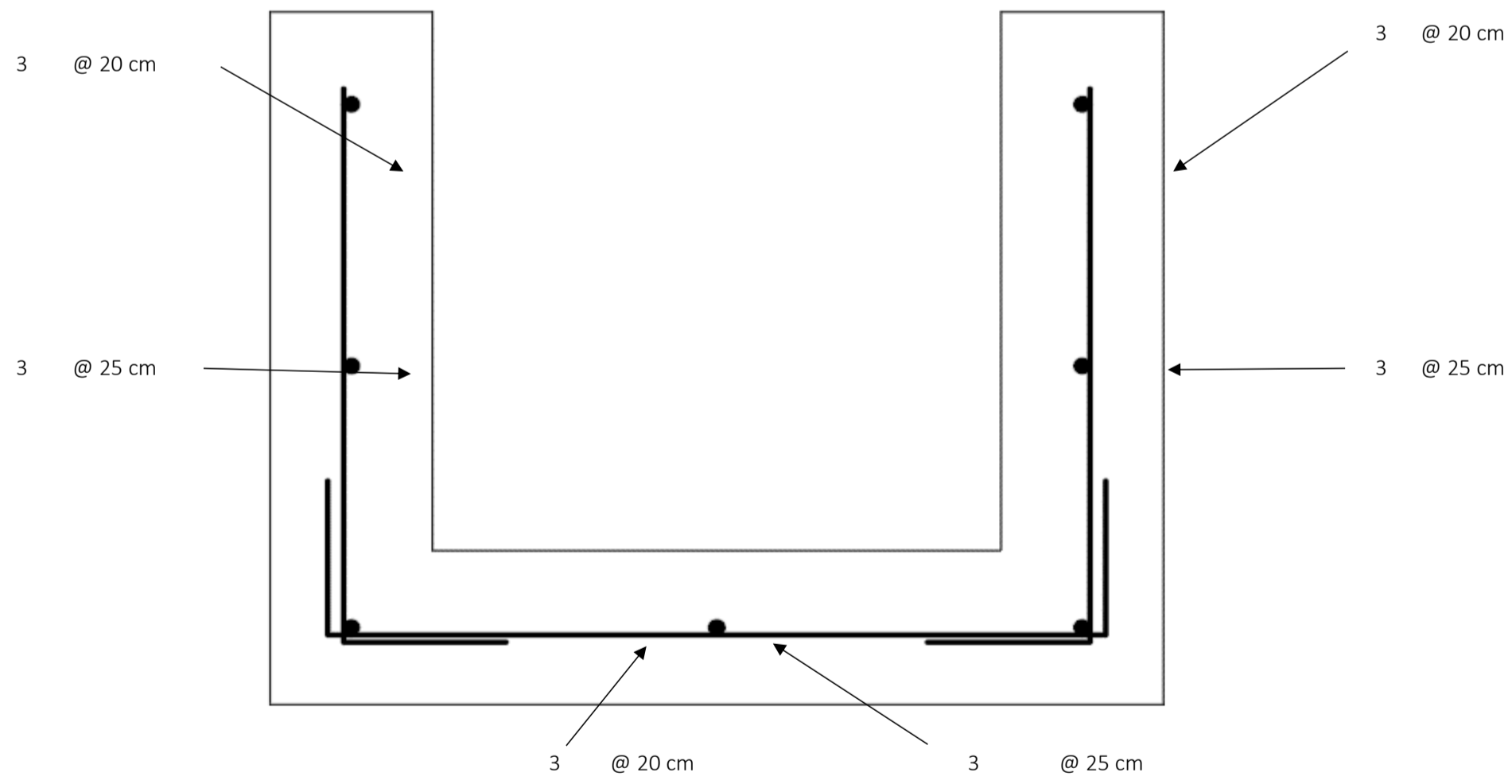
M <sub>máx</sub> (kg.cm)	1338.00	
f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	210	
Base (cm)	100	
Peralte d	3	
K	0.007865961	
Índice de refuerzo w	0.007902809	
Porcentaje de acero	0.00039514	
Porcentaje mínimo	0.003333333	NO CUMPLE
Porcentaje máximo	0.015297028	SI CUMPLE

Área de acero (cm <sup>2</sup> )	1.00
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	71
Separación de barras máxima (cm)	20

**ACERO POR TEMPERATURA PARA TODOS LOS ELEMENTOS**

Porcentaje por temperatura	0.0018
Base (cm)	100
Peralte d	3
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	0.54
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	131
Separación de barras máxima (cm)	25

**ARMADO DE LA CUNETETA**



**RESUMEN DE REFUERZOS**

ELEMENTO	ÁREA DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	# DE BARRA A UTILIZAR	SEPARACIÓN (cm)	Acero
Losa inferior	1.00	3	20	Principal
Losa inferior	0.54	3	25	Temperatura
Paredes laterales	1.00	3	20	Principal
Paredes laterales	0.54	3	25	Temperatura

VOLUMEN DE MATERIALES

Volumen de concreto

Losa Inferior (m <sup>3</sup> )	119.48
Paredes laterales (m <sup>3</sup> )	458.8032
Total de concreto (m <sup>3</sup> )	578.28

Cantidad de acero

LOSA INFERIOR

Acero principal	
Largo de barras (m)	0.55
Número de barras	29871.00
total de ml	16429
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	9150.98

Acero por temperatura	
Largo de barras (m)	6531.94
Número de barras	3.000
total de ml	19595.82
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	10914.87

PAREDES LATERALES

Acero principal	
Largo de barras (m)	0.62
Número de barras	29871.00
total de ml	18520
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	10315.65

Acero por temperatura	
Largo de barras (m)	6531.94
Número de barras	2.000
total de ml	13063.88
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	7276.58

TOTAL DE ACERO REQUERIDO (kg)	55250.32
-------------------------------	----------

## CÁLCULO ESTRUCTURAL DE CUNETA IZQUIERDA

### DATOS:

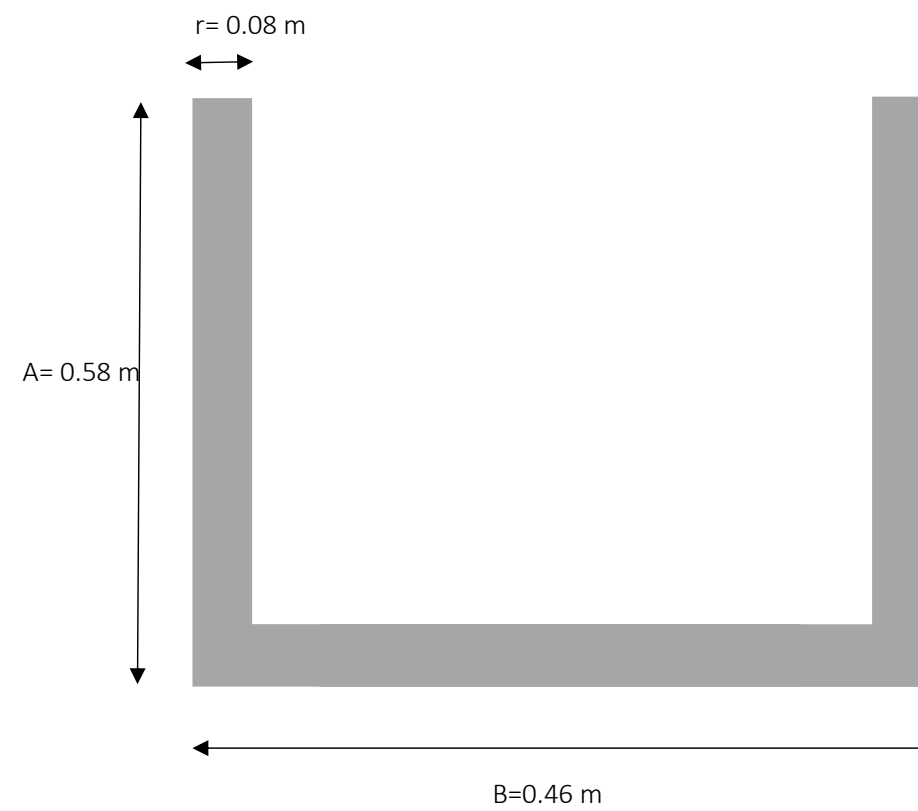
F'c Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	210
Peso específico del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	2400
Fy acero de refuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Peso específico del terreno natural (kg/m <sup>3</sup> )	1867
Capacidad portante del suelo (kg/cm <sup>2</sup> )	5
Ángulo de fricción interna del suelo (°)	30

### DIMENSIONES DE LA SECCIÓN

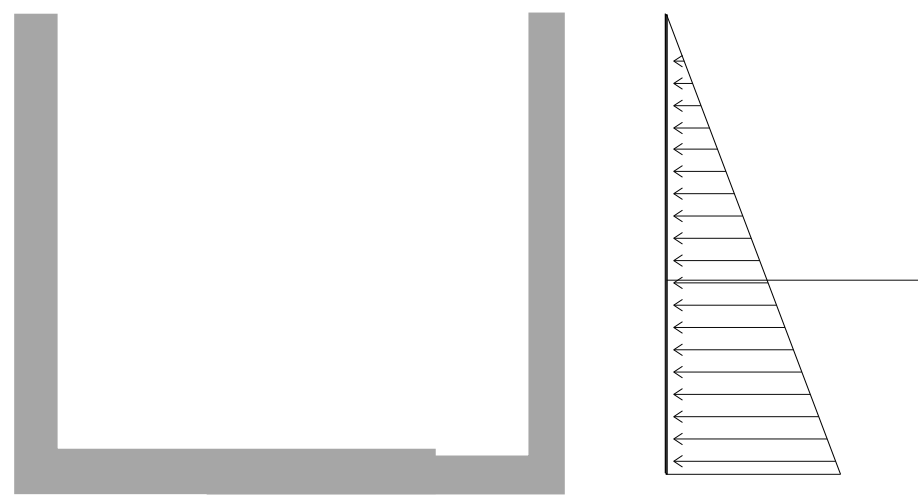
Longitud de cuneta (m)	5974
Altura "H" (m)	0.5
Ancho "B" (m)	0.3
Espesor de losa "r" (m)	0.08
Altura total "A" (m)	0.58
Ancho total "L" (m)	0.46

### PESO DE LA ESTRUCTURA

Peso losa inferior (kg/m)	57.6
Peso muro izquierdo (kg/m)	111.36
Peso muro derecho (kg/m)	111.36
Peso total de la estructura (kg/m)	280.32



## EMPUJE DE TIERRAS



Ángulo de fricción interna (Radianes)	0.5236
Coeficiente activo "Ka"	0.3333
Esfuerzo en la zona superior de muro (kg/m <sup>2</sup> )	0.00
Esfuerzo en la zona inferior del muro (kg/m <sup>2</sup> )	435.63

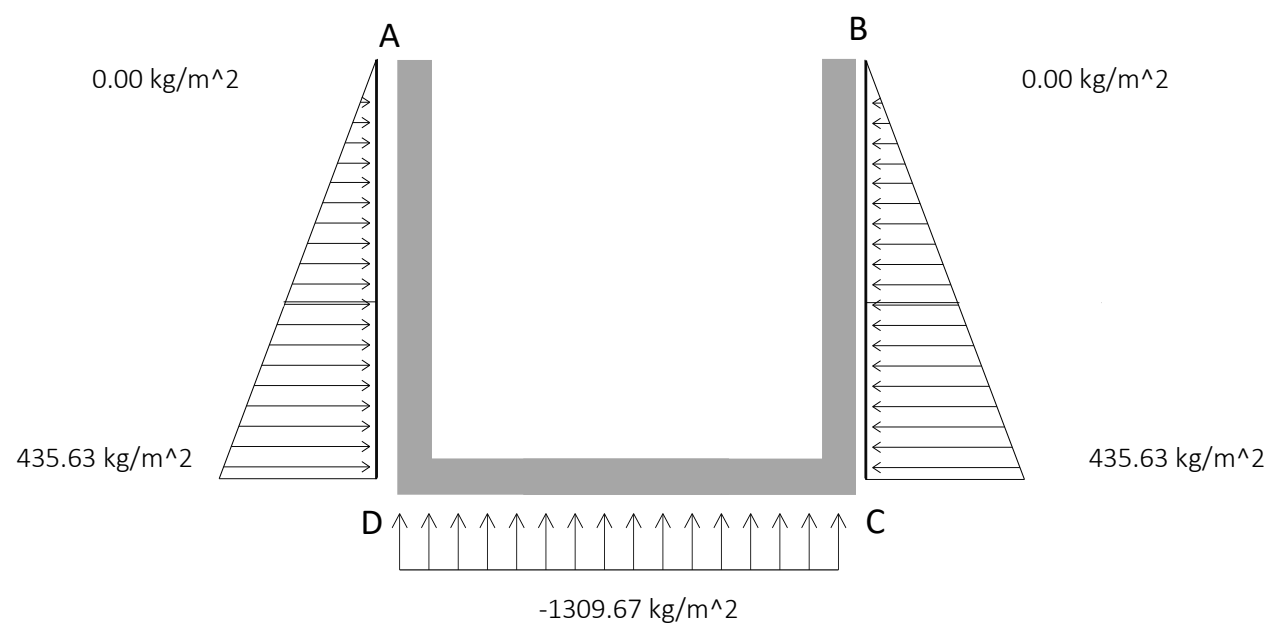
## ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA CUNETA

### CARGAS ÚLTIMAS SOBRE LOS ELEMENTOS

Reacción del terreno (kg/m <sup>2</sup> )	1309.67
Carga sobre la losa inferior (kg/m <sup>2</sup> )	-1309.67
Carga en zona superior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	0.00
Carga en zona inferior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	435.63

### MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Extremo de losa inferior (kg.m)	23.09
Zona superior de pared lateral (kg.m)	4.88
Zona inferior de pared lateral (kg.m)	7.33



### CORTANTES EN LA ESTRUCTURA

En losa inferior (kg)	379.80
-----------------------	--------

#### EN PAREDES LATERALES

#### CORTANTE ISOSTÁTICA

Zona superior de pared lateral (kg)	0.00
Zona inferior de pared lateral (kg)	100.19

### REVISIÓN POR CORTANTE EN MUROS

Cortante que absorbe el concreto (kg)	2073.72
---------------------------------------	---------

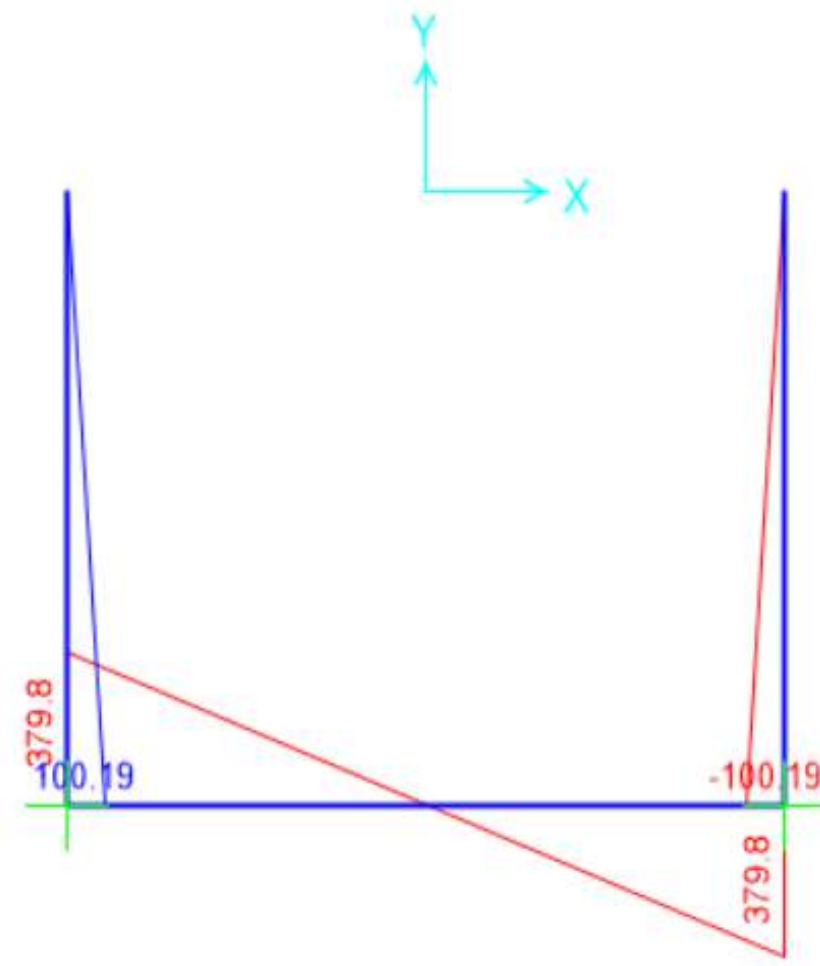
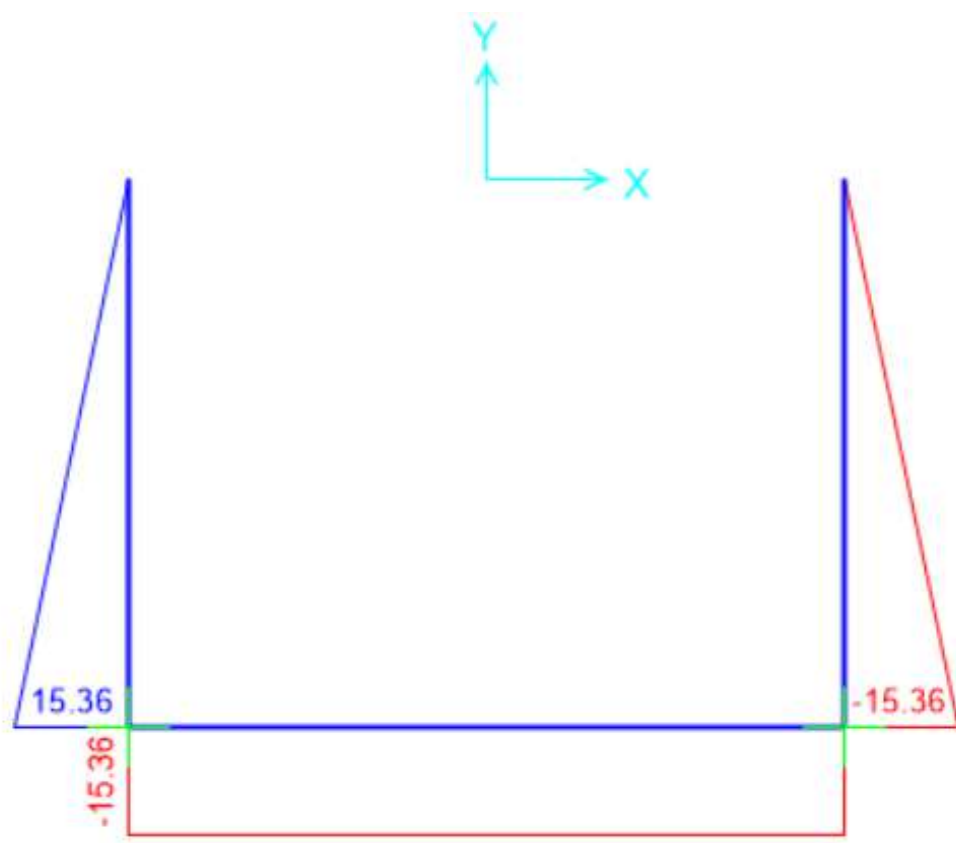
En losa inferior	CUMPLE
En muros laterales	CUMPLE

### MOMENTOS EN LOS CENTROS DE CLARO

Losa Inferior (kg)	15.36
Paredes laterales (kg)	15.36

### CAPACIDAD DEL SUELO

CARGA (kg/m <sup>2</sup> )	1309.67	
CAPACIDAD DEL SUELO (kg/m <sup>2</sup> )	50000	
FACTOR DE SEGURIDAD ">1.5"	38.18	SI CUMPLE



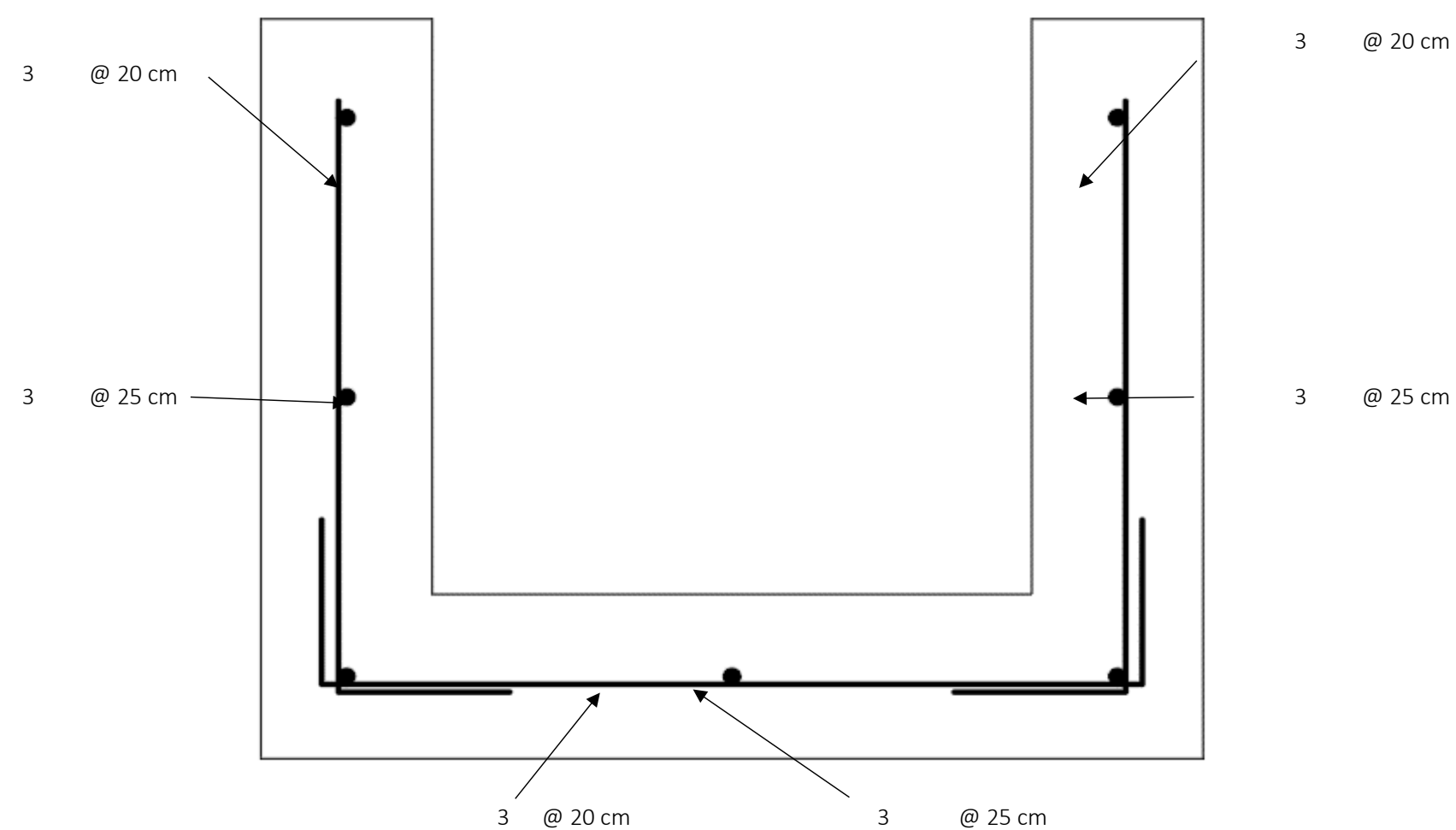
### CÁLCULO DE ACERO

ACERO PRINCIPAL		
M <sub>máx</sub> (kg.cm)	1536.00	
f' <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	210	
Base (cm)	100	
Peralte d	3	
K	0.009029982	
Índice de refuerzo w	0.009078611	
Porcentaje de acero	0.000453931	
Porcentaje mínimo	0.003333333	NO CUMPLE
Porcentaje máximo	0.015297028	SI CUMPLE
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	1.00	
Varilla a utilizar	3	
Separación de barras (cm)	71	
Separación de barras máxima (cm)	20	

### ACERO POR TEMPERATURA PARA TODOS LOS ELEMENTOS

Porcentaje por temperatura	0.0018
Base (cm)	100
Peralte d	3
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	0.54
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	131
Separación de barras máxima (cm)	25

### ARMADO DE LA CUNETETA



### RESUMEN DE REFUERZOS

ELEMENTO	ÁREA DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	# DE BARRA A UTILIZAR	SEPARACIÓN (cm)	Acero
Losa inferior	1.00	3	20	Principal
Losa inferior	0.54	3	25	Temperatura
Paredes laterales	1.00	3	20	Principal
Paredes laterales	0.54	3	25	Temperatura

**VOLUMEN DE MATERIALES**

**Volumen de concreto**

Losa Inferior (m <sup>3</sup> )	143.376
Paredes laterales (m <sup>3</sup> )	554.3872
<b>Total de concreto (m<sup>3</sup>)</b>	<b>697.7632</b>

**Cantidad de acero**

**LOSA INFERIOR**

<b>Acero principal</b>	
Largo de barras (m)	0.6
Número de barras	29871.00
total de ml	17923
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>9982.8882</b>

<b>Acero por temperatura</b>	
Largo de barras (m)	6531.94
Número de barras	3.000
total de ml	19595.82
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>10914.87</b>

**PAREDES LATERALES**

<b>Acero principal</b>	
Largo de barras (m)	0.72
Número de barras	29871.00
total de ml	21507
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>11979.466</b>

<b>Acero por temperatura</b>	
Largo de barras (m)	6531.94
Número de barras	3.000
total de ml	19595.82
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>10914.87</b>

<b>TOTAL DE ACERO REQUERIDO (kg)</b>	<b>66686.44</b>
--------------------------------------	-----------------

Anexo 10: Estructuras

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA TIPO CAJÓN km 1+970

DATOS:

F'c Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	280
Peso específico del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	2400
Fy acero de refuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Peso específico de asfalto (kg/m <sup>3</sup> )	2000
Peso específico de base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico de sub base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico del terreno natural (kg/m <sup>3</sup> )	1867
Capacidad portante del suelo (kg/cm <sup>2</sup> )	5
Ángulo de fricción interna del suelo (°)	30
Altura entre la superficie de la vía y la parte inferior	2.15

Camión de diseño	Pick up
Peso rueda trasera (kg)	3300

DIMENSIONES DE LA SECCIÓN

Longitud de la alcantarilla (m)	10
Altura "H" (m)	1.3
Ancho "B" (m)	1.2
Espesor de losas "e" (m)	0.25
Espesor "r" de carpeta (m)	0.05
Espesor "r" de base (m)	0.15
Espesor "r" de sub base (m)	0.15
Espesor "r" total (m)	0.35
Altura total "A"	1.8
Ancho total "L"	1.7

PESO DE LA ESTRUCTURA

Peso losa superior (kg/m)	720
Peso losa inferior (kg/m)	720
Peso muro izquierdo (kg/m)	1080
Peso muro derecho (kg/m)	1080
Peso total de la estructura (kg/m)	3600

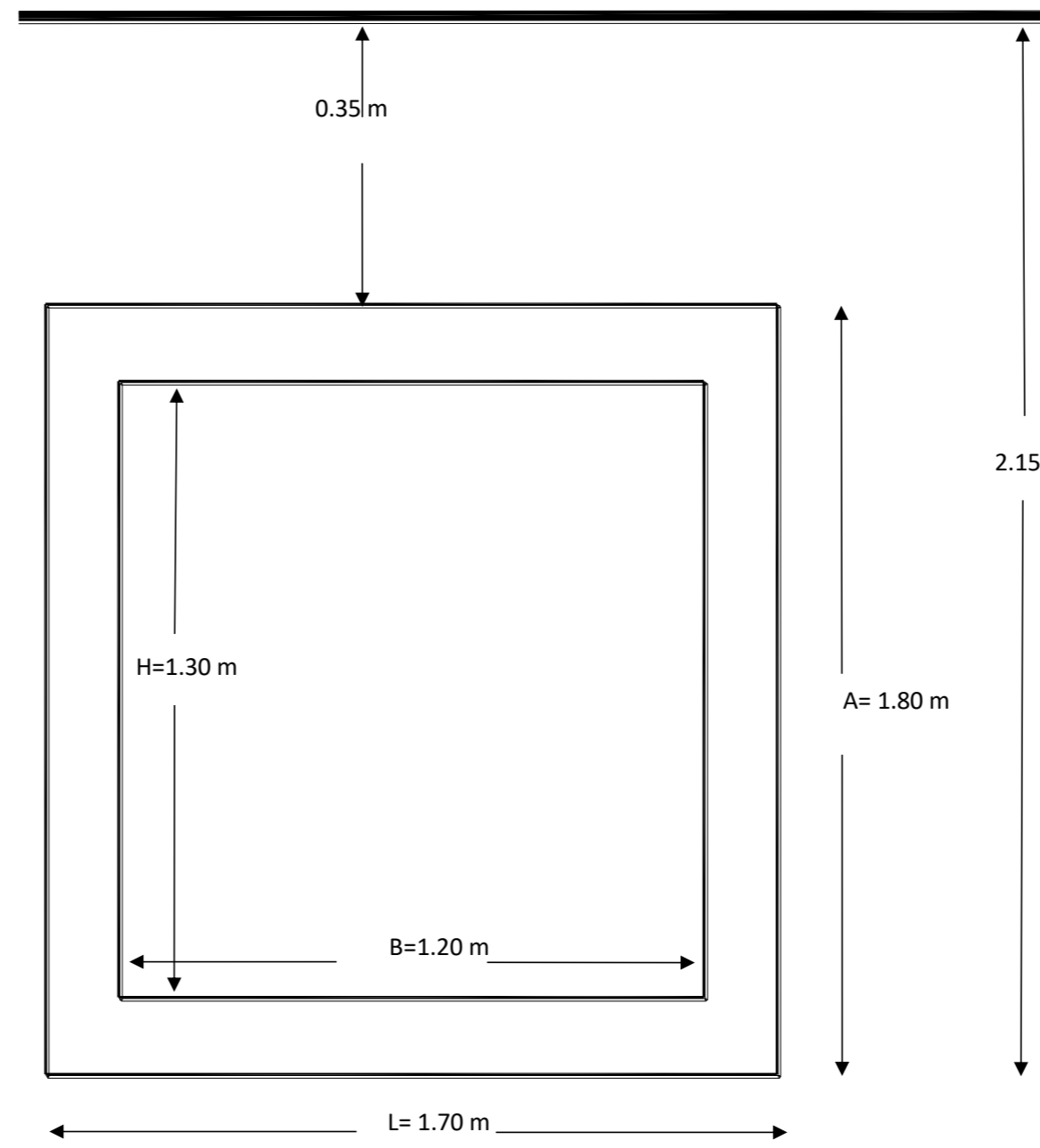
Peso de relleno sobre la estructura (kg/m <sup>2</sup> )	763
--	-----

CALCULO DE LA CARGA VIVA POR TRÁFICO

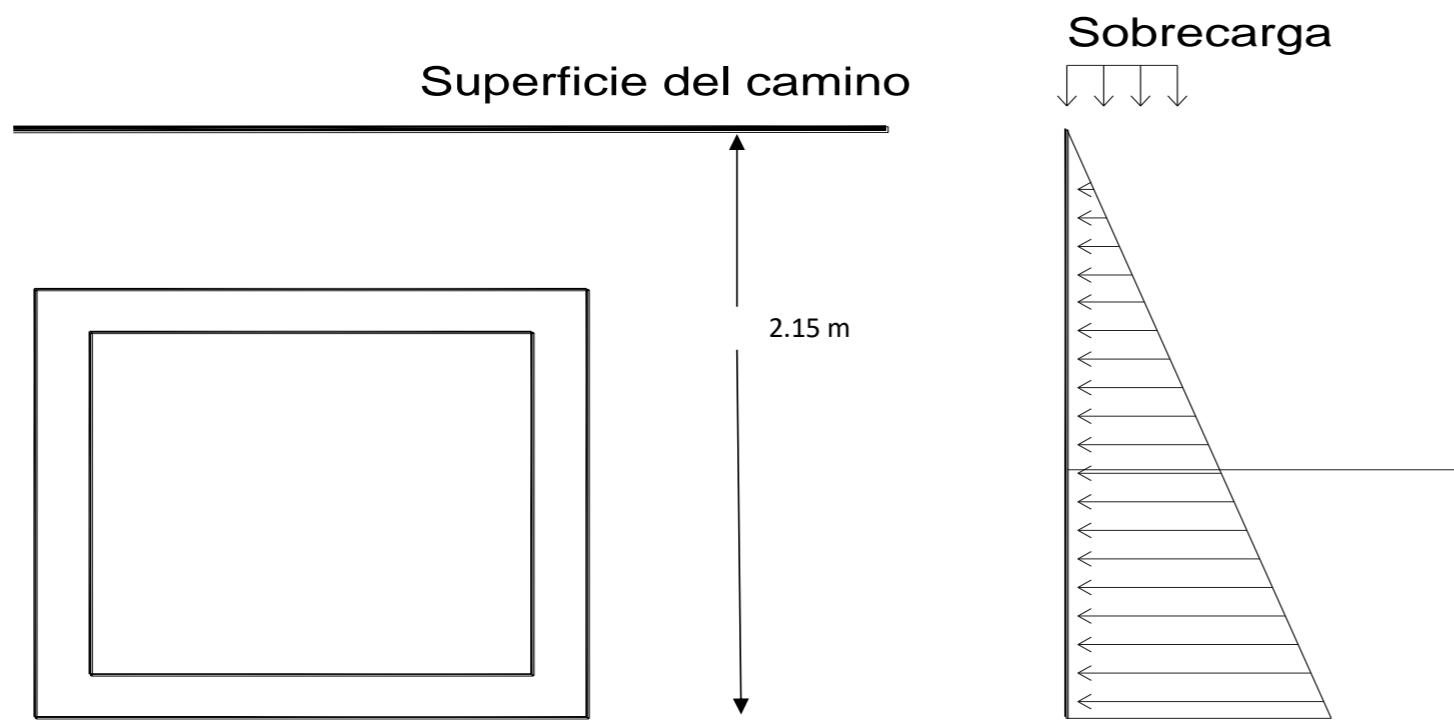
Área de contacto Rueda Pick up	
a (m)	0.2
b (m)	0.51

Dimensiones de propagacion del area de contacto	
Propagación a (m)	0.55
Propagación b (m)	0.86
Carga P (kg)	3300
Coefficiente de impacto	0.3828
Carga P+I (kg)	4290
Carga vehicular (kg/m <sup>2</sup> )	9069.77

Superficie del camino



EMPUJE DE TIERRAS



Ángulo de fricción interna (Radianes)	0.5236
Coefficiente activo "Ka"	0.3333
Esfuerzo en la zona superior de muro (kg/m <sup>2</sup> )	5495.60
Esfuerzo en la zona inferior del muro (kg/m <sup>2</sup> )	7063.88

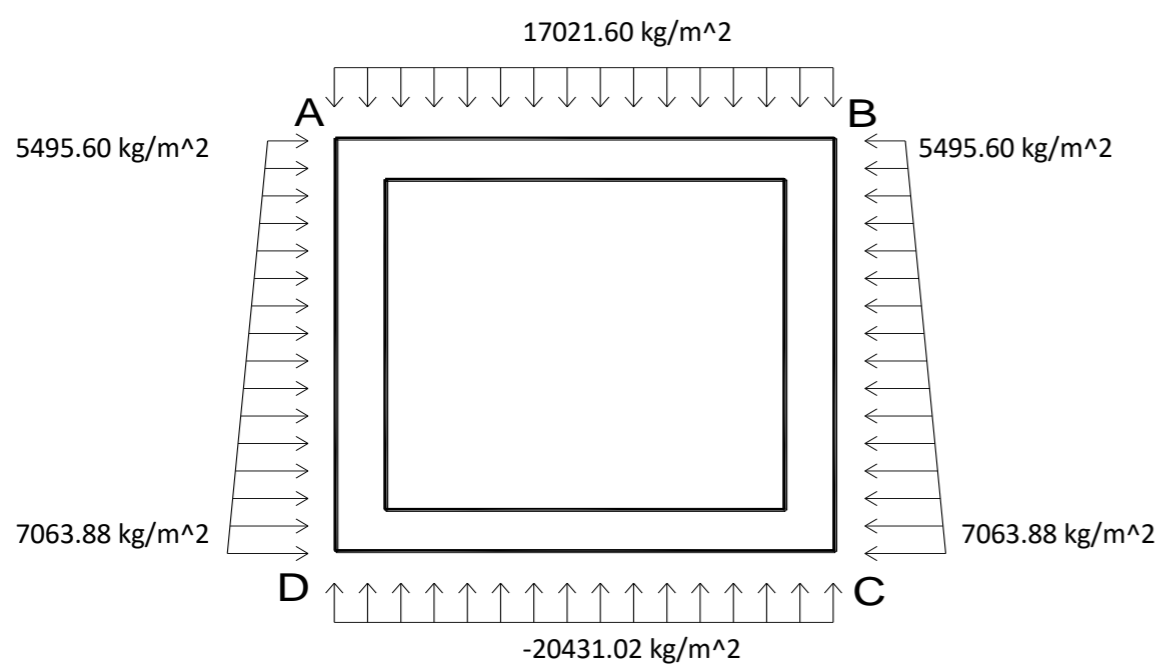
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA ALCANTARILLA

CARGAS ÚLTIMAS SOBRE LOS ELEMENTOS

Carga sobre la losa superior (kg/m <sup>2</sup> )	17021.60
Reacción del terreno (kg/m <sup>2</sup> )	20431.02
Carga sobre la losa inferior (kg/m <sup>2</sup> )	-20431.02
Carga en zona superior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	5495.60
Carga en zona inferior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	7063.88

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Extremo de losa superior (kg.m)	4099.37
Extremo de losa inferior (kg.m)	4920.47
Zona superior de pared lateral (kg.m)	1653.19
Zona inferior de pared lateral (kg.m)	1737.87



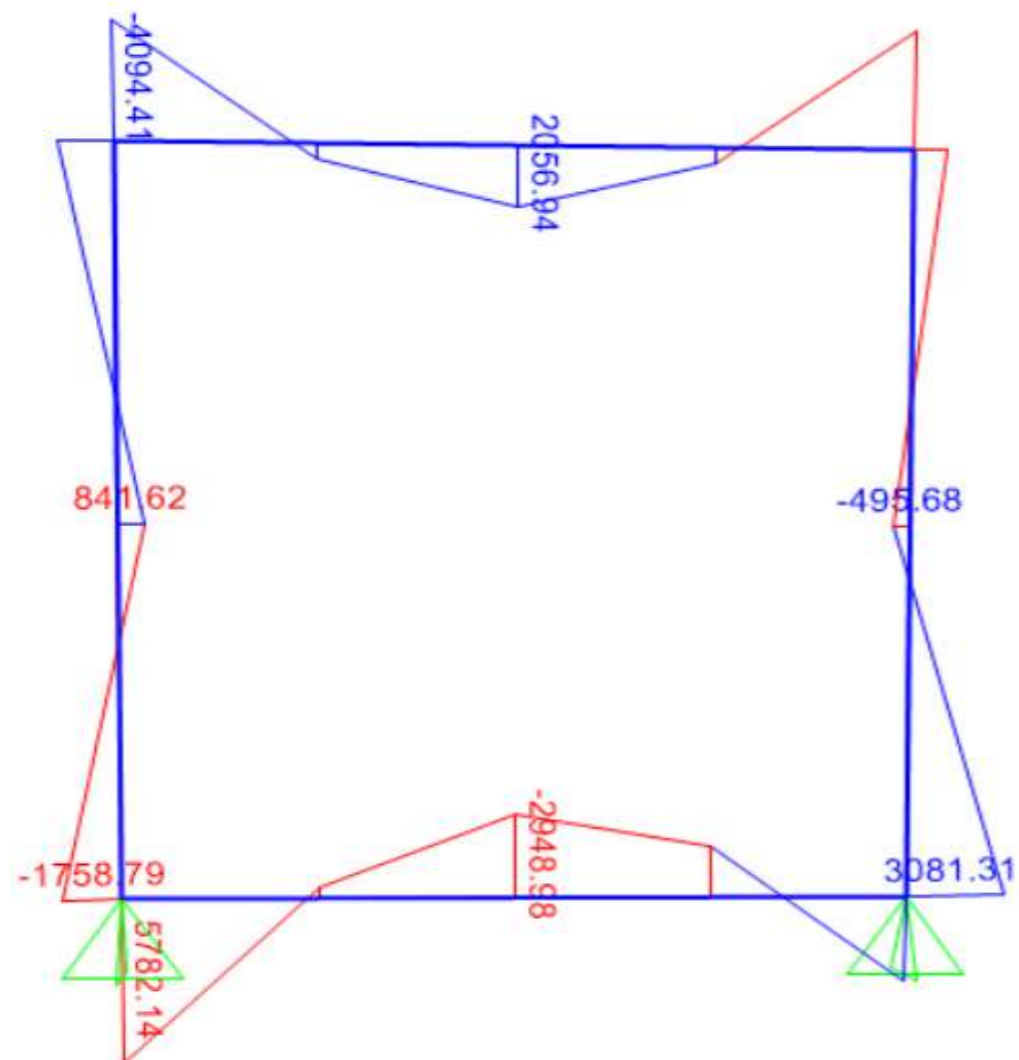
### CORTANTES EN LA ESTRUCTURA

En losa superior (kg)	13811.01
En losa inferior (kg)	15884.09

EN PAREDES LATERALES	
CORTANTE ISOSTÁTICA	
Zona superior de pared lateral (kg)	4652.47
Zona inferior de pared lateral (kg)	6009.90

### MOMENTOS EN LOS CENTROS DE CLARO

Losa superior (kg.m)	2056.94
Losa inferior (kg.m)	2948.98
Paredes laterales (kg.m)	841.62



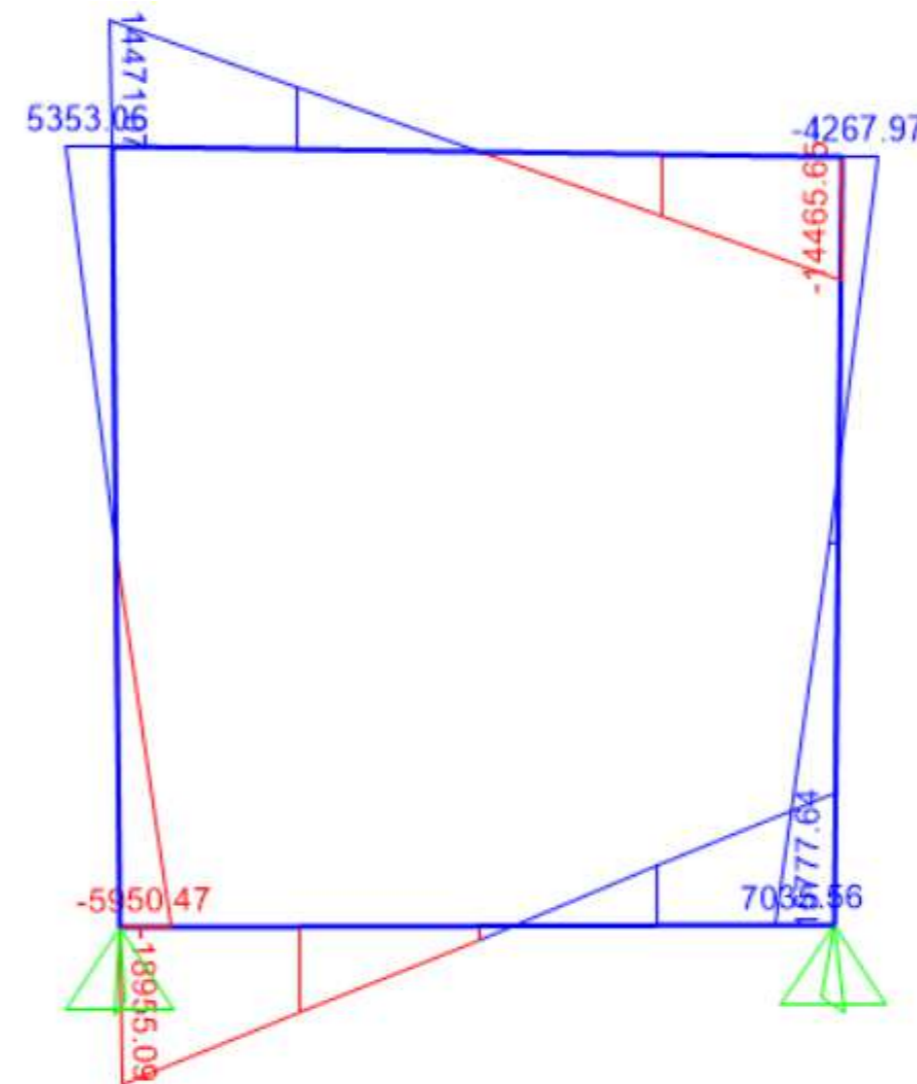
### REVISIÓN POR CORTANTE EN MUROS

Cortante que absorbe el concreto (kg)	15963.47
---------------------------------------	----------

En losa superior	CUMPLE
En losa inferior	CUMPLE
En muros laterales	CUMPLE

### CAPACIDAD DEL SUELO

CARGA (kg/m <sup>2</sup> )	20431.02	
CAPACIDAD DEL SUELO (kg/m <sup>2</sup> )	50000	
FACTOR DE SEGURIDAD ">1.5"	2.45	SI CUMPLE



### CÁLCULO DE ACERO

#### LECHO EXTERIOR

Mmáx (kg.cm)	294898	
f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	280	
Base (cm)	100	
Peralte d	15	
K	0.05201023	
Índice de refuerzo w	0.05371239	
Porcentaje de acero	0.00358083	
Porcentaje mínimo	0.00333333	SI CUMPLE
Porcentaje máximo	0.02141584	SI CUMPLE

Área de acero (cm <sup>2</sup> )	5.37
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	23

#### LECHO INTERIOR

Mmáx (kg.cm)	294898	
f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	280	
Base (cm)	100	
Peralte d	15	
K	0.05201023	
Índice de refuerzo w	0.05371239	
Porcentaje de acero	0.00358083	
Porcentaje mínimo	0.00333333	SI CUMPLE
Porcentaje máximo	0.02141584	SI CUMPLE

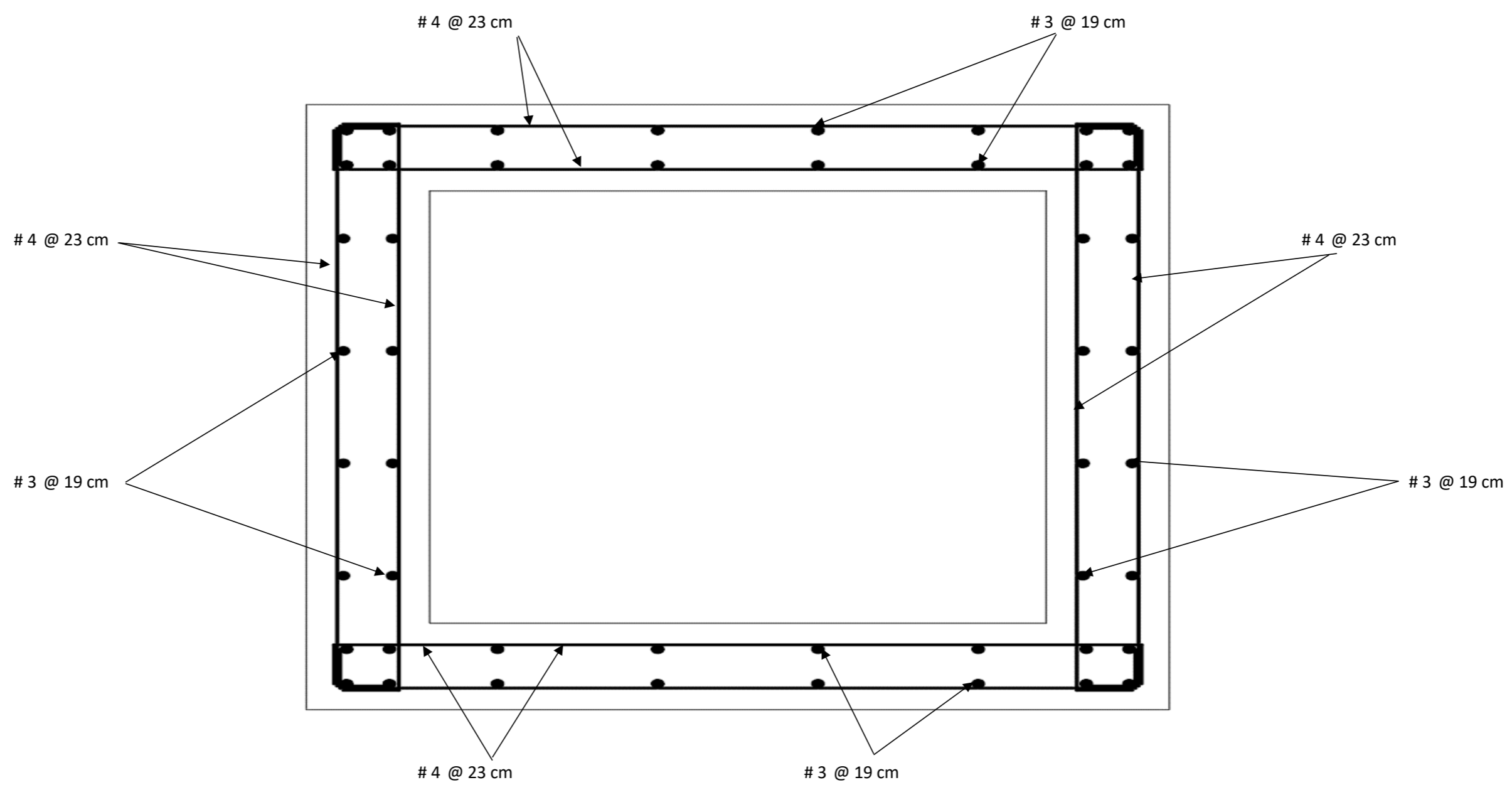
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	5.37
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	23

### ACERO SECUNDARIO PARA TODOS LOS ELEMENTOS

Porcentaje por temperatura	0.0018
Base (cm)	100
Peralte d	20
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	3.6
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	19

### ARMADO DE LA ALCANTARILLA

NOTAS:





**RESUMEN DE REFUERZOS**

ELEMENTO	LECHO	ÁREA DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	# DE BARRA A UTILIZAR	SEPARACIÓN (cm)
Losa superior	Exterior principal	5.37	4	23
Losa superior	Exterior secundario	3.60	3	19
Losa superior	Interior principal	5.37	4	23
Losa superior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Interior principal	5.37	4	23
Losa inferior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Exterior principal	5.37	4	23
Losa inferior	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Exterior principal	5.37	4	23
Paredes laterales	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Interior principal	5.37	4	23
Paredes laterales	Interior secundario	3.60	3	19

**VOLUMEN DE MATERIALES**

**Volumen de concreto**

Losa superior (m <sup>3</sup> )	3
Losa inferior (m <sup>3</sup> )	3
Paredes laterales (m <sup>3</sup> )	9
<b>Total de concreto (m<sup>3</sup>)</b>	<b>15</b>

**Cantidad de acero**

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.8
Número de barras	45
total de ml	81
Varilla a utilizar #	4
Total de varilla (kg)	80.68

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	12
total de ml	124.2
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	69.18

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.8
Número de barras	45
total de ml	81
Varilla a utilizar #	4
Total de varilla (kg)	80.68

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	12
total de ml	124.2
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	69.18

**PAREDES LATERALES LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.9
Número de barras	45
total de ml	85.5
Varilla a utilizar #	4
Total de varilla (kg)	85.16

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	8
total de ml	82.8
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	46.12

**PAREDES LATERALES LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.9
Número de barras	45
total de ml	85.5
Varilla a utilizar #	4
Total de varilla (kg)	85.16

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	8
total de ml	82.8
Varilla a utilizar #	3
Total de varilla (kg)	46.12

**TOTAL DE ACERO REQUERIDO (kg)**

1124.53

## CÁLCULO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA TIPO CAJÓN Km 2+472

### DATOS:

F'c Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	280
Peso específico del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	2400
Fy acero de refuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Peso específico de asfalto (kg/m <sup>3</sup> )	2000
Peso específico de base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico de sub base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico del terreno natural (kg/m <sup>3</sup> )	1867
Capacidad portante del suelo (kg/cm <sup>2</sup> )	5
Ángulo de fricción interna del suelo (°)	30
Altura entre la superficie de la vía y la parte inferior	2.05

Camión de diseño	Pick up
Peso rueda trasera (kg)	3300

### DIMENSIONES DE LA SECCIÓN

Longitud de la alcantarilla (m)	10
Altura "H" (m)	1.2
Ancho "B" (m)	1.1
Espesor de losas "e" (m)	0.25
Espesor "r" de carpeta (m)	0.05
Espesor "r" de base (m)	0.15
Espesor "r" de sub base (m)	0.15
Espesor "r" total (m)	0.35
Altura total "A" (m)	1.7
Ancho total "L" (m)	1.6

### PESO DE LA ESTRUCTURA

Peso losa superior (kg/m)	660
Peso losa inferior (kg/m)	660
Peso muro izquierdo (kg/m)	1020
Peso muro derecho (kg/m)	1020
Peso total de la estructura (kg/m)	3360

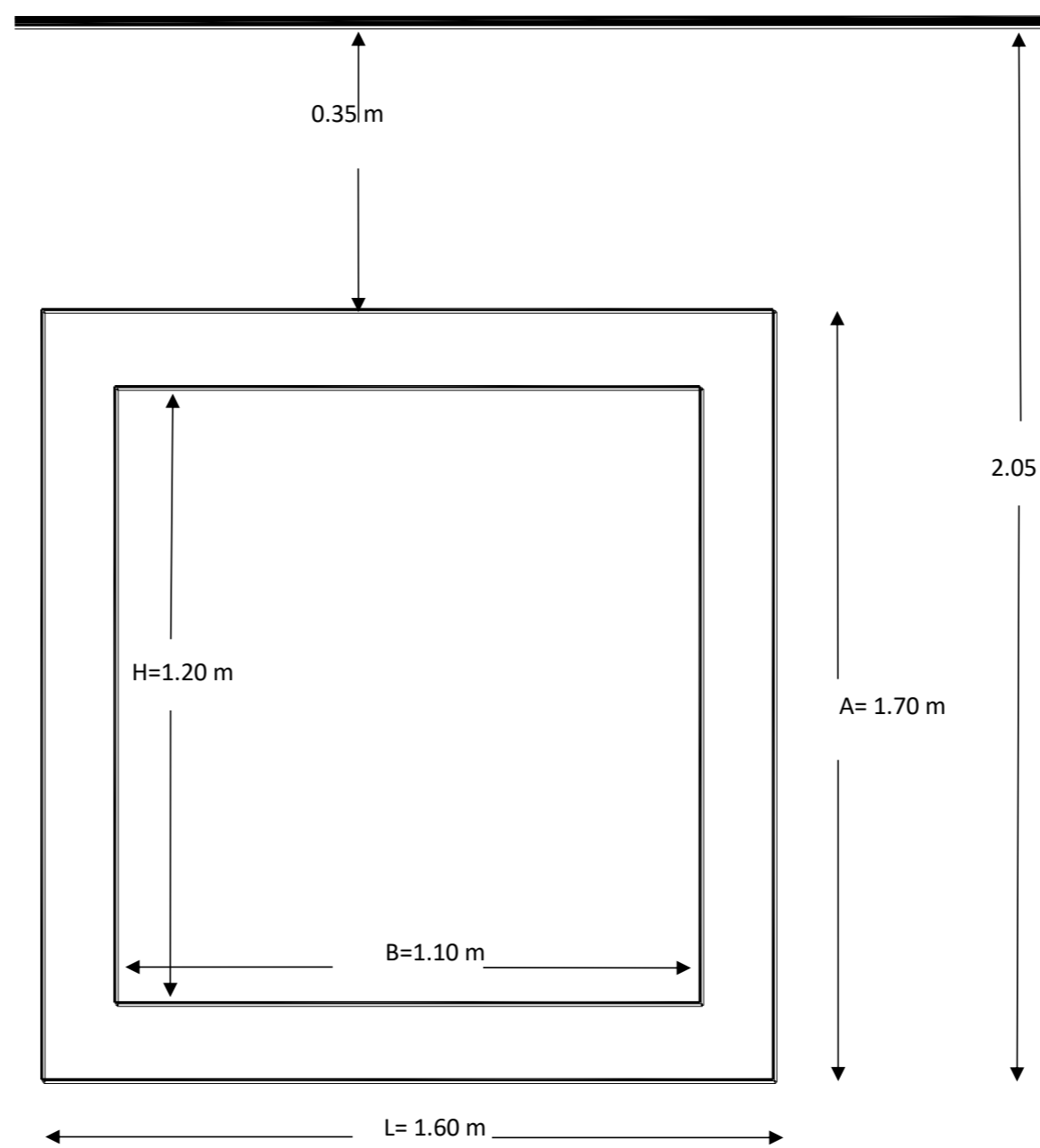
Peso de relleno sobre la estructura (kg/m <sup>2</sup> )	763
--	-----

### CALCULO DE LA CARGA VIVA POR TRÁFICO

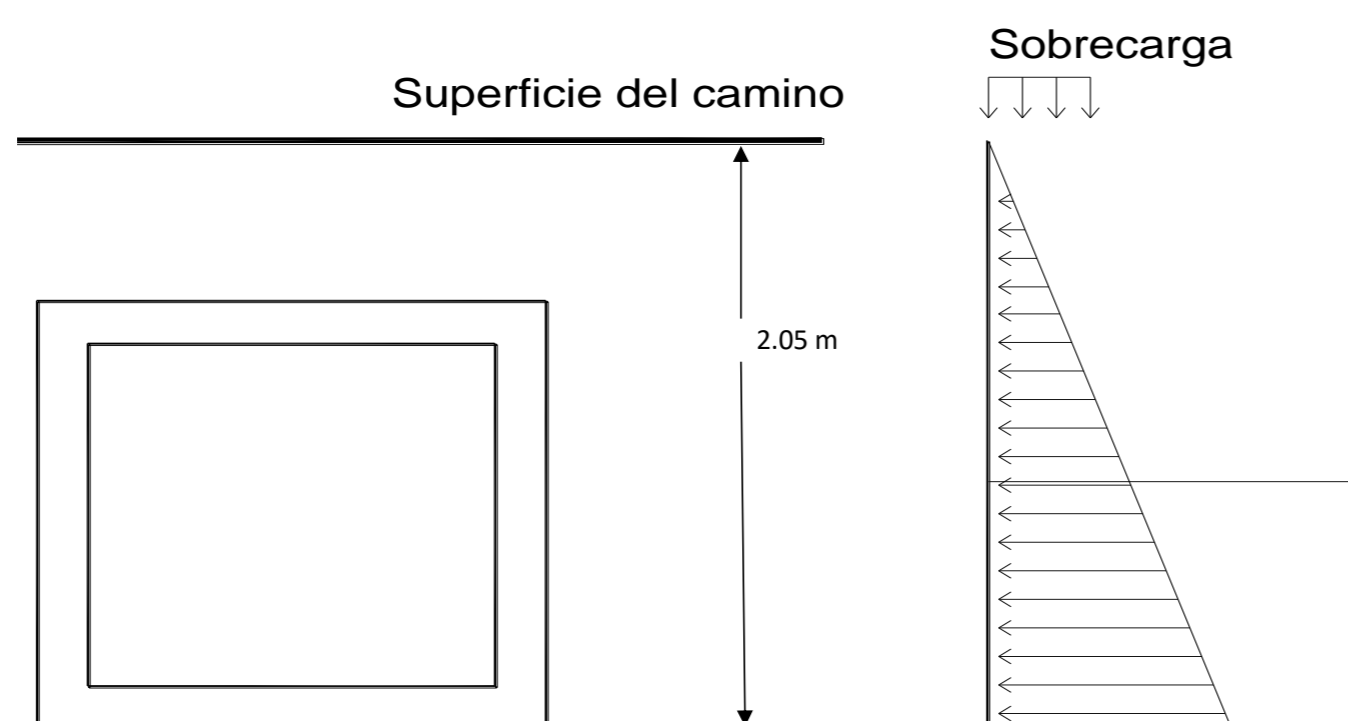
Área de contacto Rueda Pick up	
a (m)	0.2
b (m)	0.51

Dimensiones de propagación del área de contacto	
Propagación a (m)	0.55
Propagación b (m)	0.86
Carga P (kg)	3300
Coefficiente de impacto	0.3837
Carga P+I (kg)	4290
Carga vehicular (kg/m <sup>2</sup> )	9069.77

### Superficie del camino



## EMPUJE DE TIERRAS



Ángulo de fricción interna (Radianes)	0.5236
Coefficiente activo "Ka"	0.3333
Esfuerzo en la zona superior de muro (kg/m <sup>2</sup> )	5495.60
Esfuerzo en la zona inferior del muro (kg/m <sup>2</sup> )	6976.75

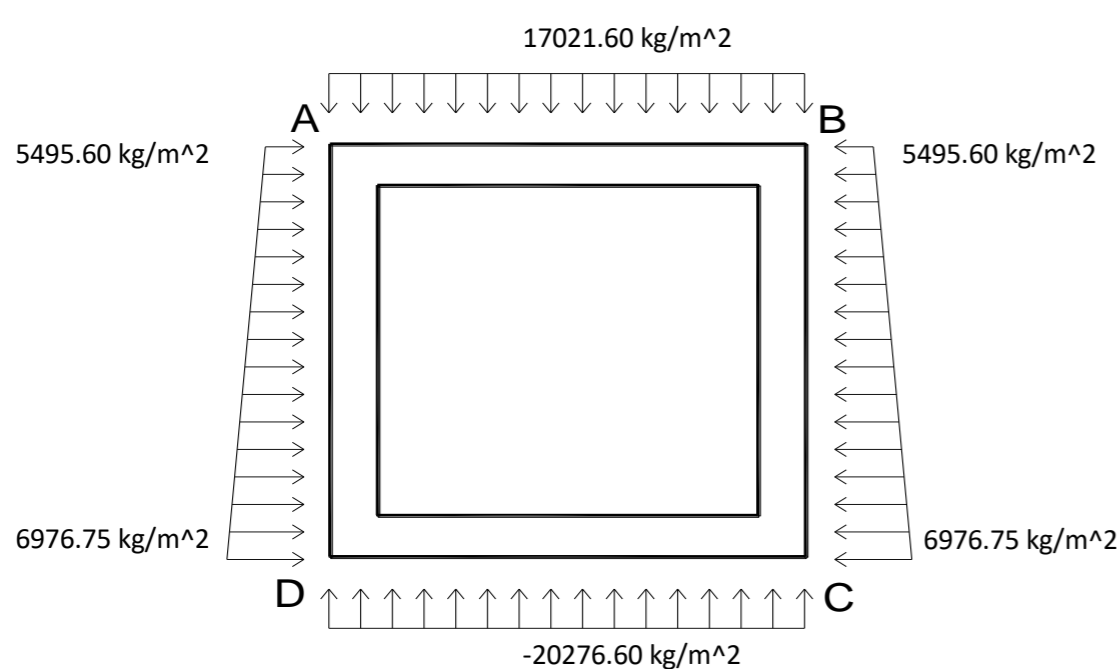
## ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA ALCANTARILLA

### CARGAS ÚLTIMAS SOBRE LOS ELEMENTOS

Carga sobre la losa superior (kg/m <sup>2</sup> )	17021.60
Reacción del terreno (kg/m <sup>2</sup> )	20276.60
Carga sobre la losa inferior (kg/m <sup>2</sup> )	-20276.60
Carga en zona superior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	5495.60
Carga en zona inferior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	6976.75

### MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Extremo de losa superior (kg.m)	3631.28
Extremo de losa inferior (kg.m)	4325.68
Zona superior de pared lateral (kg.m)	1466.21
Zona inferior de pared lateral (kg.m)	1537.55



### CORTANTES EN LA ESTRUCTURA

En losa superior (kg)	13811.01
En losa inferior (kg)	15884.09

#### EN PAREDES LATERALES

CORTANTE ISOSTÁTICA	
Zona superior de pared lateral (kg)	4652.47
Zona inferior de pared lateral (kg)	6009.9

#### MOMENTOS EN LOS CENTROS DE CLARO

Losa superior (kg.m)	2825.75
Losa inferior (kg.m)	3309.19
Paredes laterales (kg.m)	2608.45

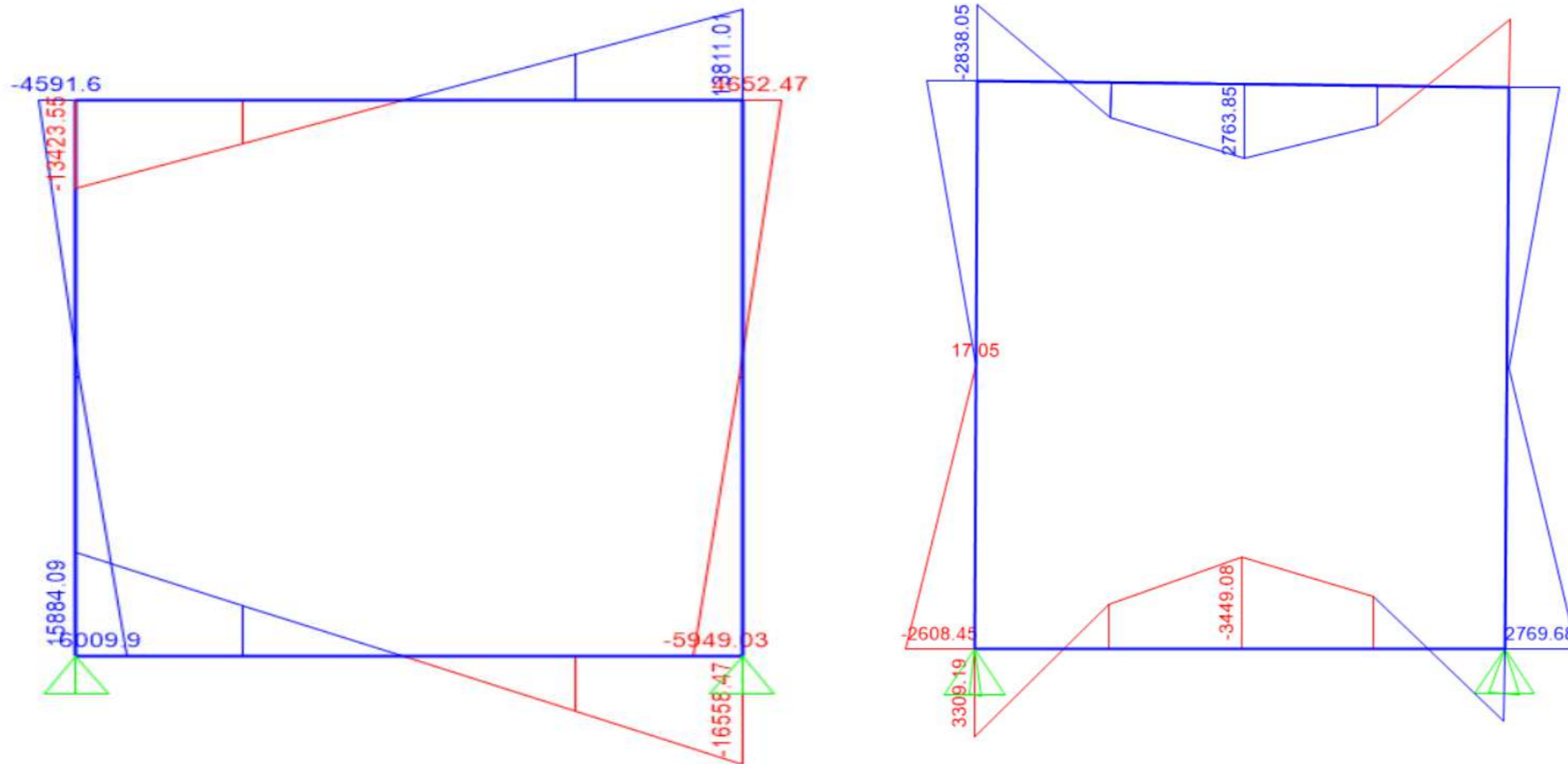
### REVISIÓN POR CORTANTE EN MUROS

Cortante que absorbe el concreto (kg)	15963.47
---------------------------------------	----------

En losa superior	CUMPLE
En losa inferior	CUMPLE
En muros laterales	CUMPLE

### CAPACIDAD DEL SUELO

CARGA (kg/m <sup>2</sup> )	20276.60	
CAPACIDAD DEL SUELO (kg/m <sup>2</sup> )	50000	
FACTOR DE SEGURIDAD ">1.5"	2.47	SI CUMPLE



### CÁLCULO DE ACERO

#### LECHO EXTERIOR

Mmáx (kg.cm)	330919	
f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	280	
Base (cm)	100	
Peralte d	15	
K	0.05836314	
Índice de refuerzo w	0.06052443	
Porcentaje de acero	0.00403496	
Porcentaje mínimo	0.00333333	SI CUMPLE
Porcentaje máximo	0.02141584	SI CUMPLE

Área de acero (cm <sup>2</sup> )	6.05
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	20

#### LECHO INTERIOR

Mmáx (kg.cm)	330919	
f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	280	
Base (cm)	100	
Peralte d	15	
K	0.05836314	
Índice de refuerzo w	0.06052443	
Porcentaje de acero	0.00403496	
Porcentaje mínimo	0.00333333	SI CUMPLE
Porcentaje máximo	0.02141584	SI CUMPLE

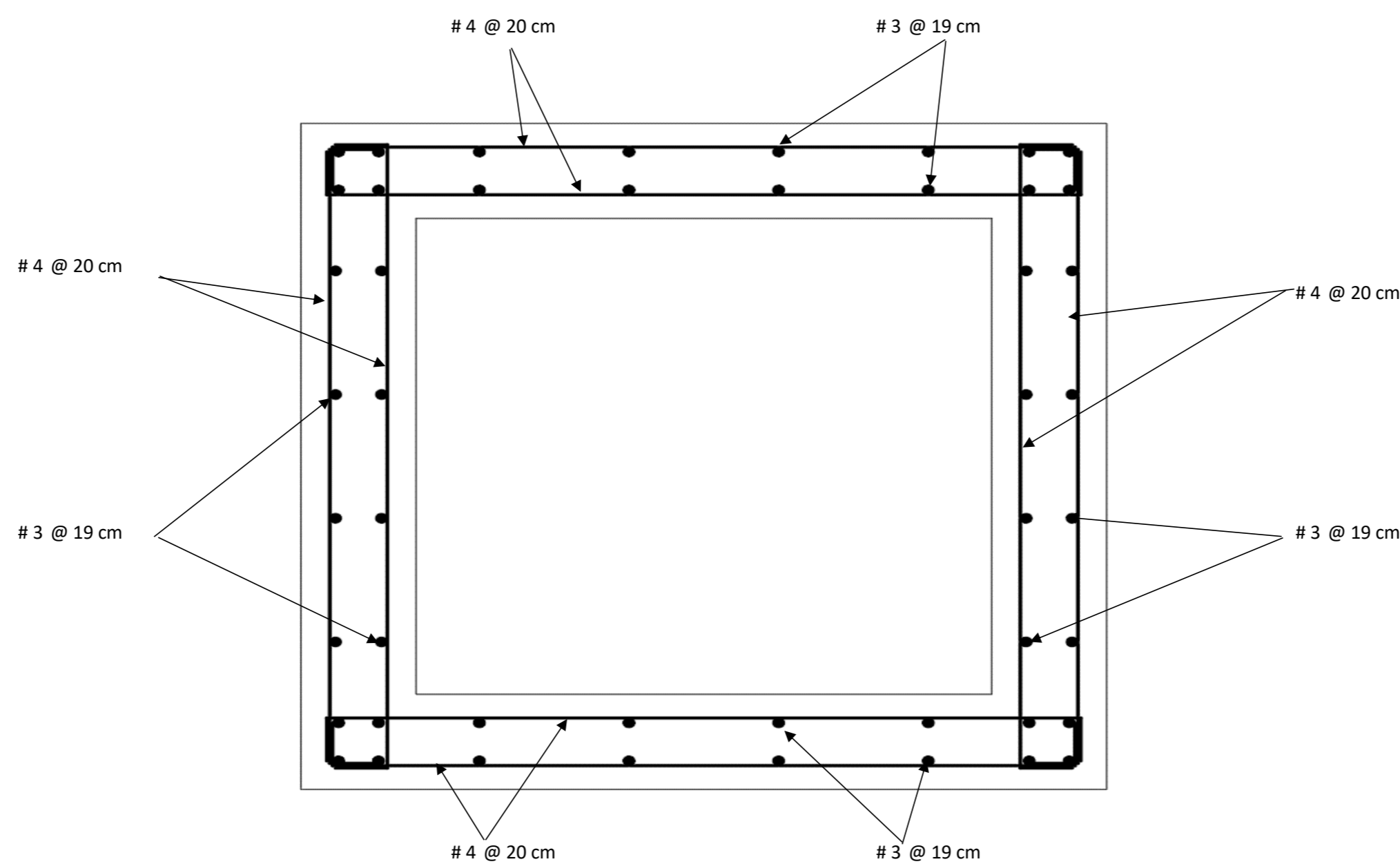
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	6.05
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	20

### ACERO SECUNDARIO PARA TODOS LOS ELEMENTOS

Porcentaje por temperatura	0.0018
Base (cm)	100
Peralte d	20
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	3.6
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	19

### ARMADO DE LA ALCANTARILLA

NOTAS:



**RESUMEN DE REFUERZOS**

ELEMENTO	LECHO	ÁREA DE ACERO (cm <sup>2</sup> )	# DE BARRA A UTILIZAR	SEPARACIÓN (cm)
Losa superior	Exterior principal	6.05	4	20
Losa superior	Exterior secundario	3.60	3	19
Losa superior	Interior principal	6.05	4	20
Losa superior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Interior principal	6.05	4	20
Losa inferior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Exterior principal	6.05	4	20
Losa inferior	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Exterior principal	6.05	4	20
Paredes laterales	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Interior principal	6.05	4	20
Paredes laterales	Interior secundario	3.60	3	19

**VOLUMEN DE MATERIALES**

**Volumen de concreto**

Losa superior (m <sup>3</sup> )	2.75
Losa inferior (m <sup>3</sup> )	2.75
Paredes laterales (m <sup>3</sup> )	8.5
<b>Total de concreto (m<sup>3</sup>)</b>	<b>14</b>

**Cantidad de acero**

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.7
Número de barras	51
<b>total de ml</b>	<b>86.7</b>
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>86.35</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	11
<b>total de ml</b>	<b>113.85</b>
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>63.41</b>

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.7
Número de barras	51
<b>total de ml</b>	<b>86.7</b>
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>86.35</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	11
<b>total de ml</b>	<b>113.85</b>
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>63.41</b>

**PAREDES LATERALES LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.8
Número de barras	51
<b>total de ml</b>	<b>91.8</b>
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>91.43</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	8
<b>total de ml</b>	<b>82.8</b>
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>46.12</b>

**PAREDES LATERALES LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.8
Número de barras	51
<b>total de ml</b>	<b>91.8</b>
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>91.43</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	8
<b>total de ml</b>	<b>82.8</b>
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>46.12</b>

**TOTAL DE ACERO REQUERIDO (kg)**

1149.28

## CÁLCULO ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA TIPO CAJÓN Km 3+162

### DATOS:

F'c Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	280
Peso específico del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	2400
Fy acero de refuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Peso específico de asfalto (kg/m <sup>3</sup> )	2000
Peso específico de base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico de sub base (kg/m <sup>3</sup> )	2210
Peso específico del terreno natural (kg/m <sup>3</sup> )	1867
Capacidad portante del suelo (kg/cm <sup>2</sup> )	5
Ángulo de fricción interna del suelo (°)	30
Altura entre la superficie de la vía y la parte inferior de la alcantarilla (m)	1.9

Camión de diseño	Pick up
Peso rueda trasera (kg)	3300

### DIMENSIONES DE LA SECCIÓN

Longitud de la alcantarilla (m)	10
Altura "H" (m)	1
Ancho "B" (m)	1
Espesor de losas "e" (m)	0.25
Espesor "r" de carpeta (m)	0.05
Espesor "r" de base (m)	0.15
Espesor "r" de sub base (m)	0.2
Espesor "r" total (m)	0.4
Altura total "A" (m)	1.5
Ancho total "L" (m)	1.5

### PESO DE LA ESTRUCTURA

Peso losa superior (kg/m)	600
Peso losa inferior (kg/m)	600
Peso muro izquierdo (kg/m)	900
Peso muro derecho (kg/m)	900
Peso total de la estructura (kg/m)	3000

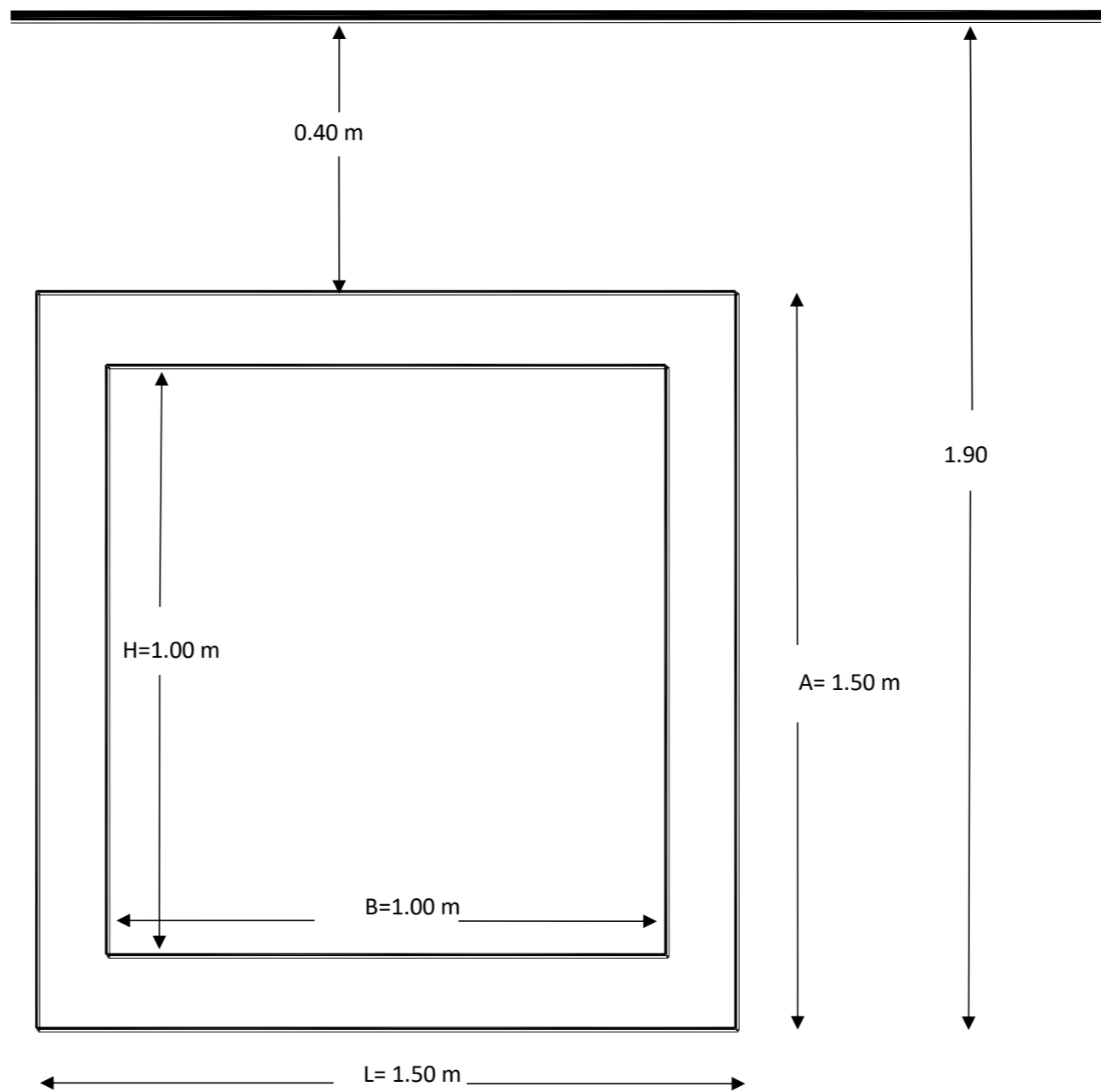
Peso de relleno sobre la estructura (kg/m <sup>2</sup> )	873.5
--	-------

### CALCULO DE LA CARGA VIVA POR TRÁFICO

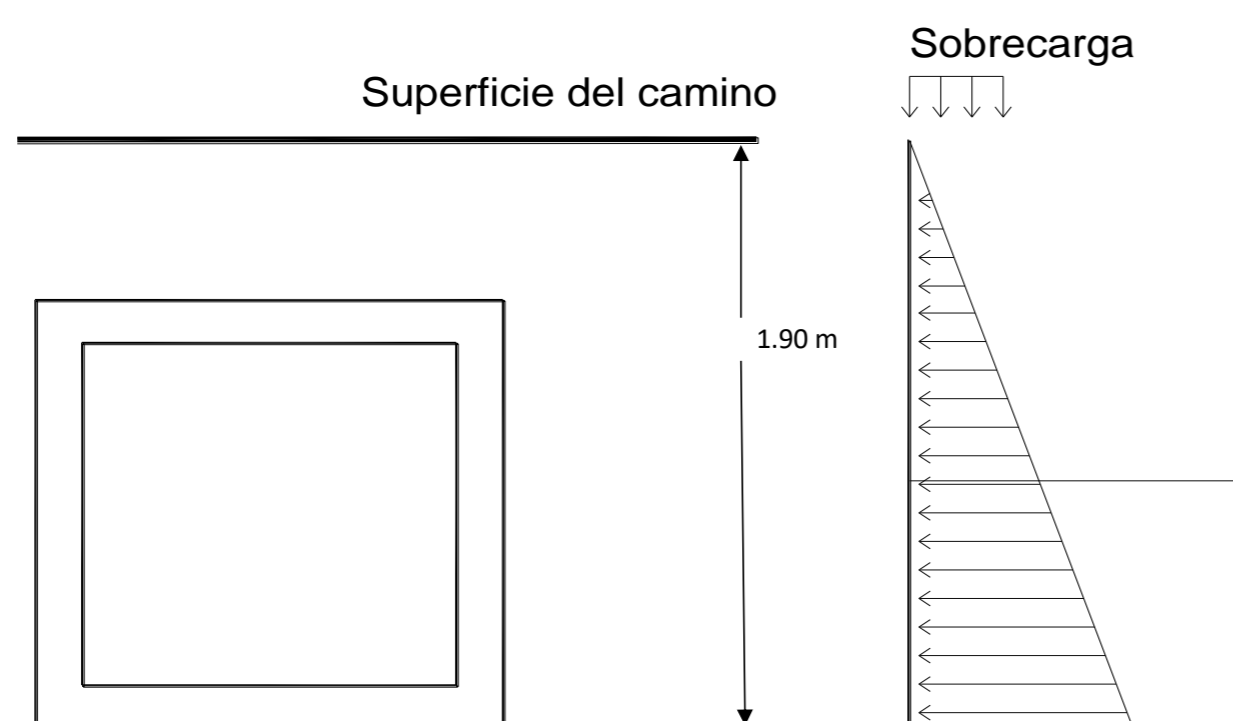
Área de contacto Rueda Pick up	
a (m)	0.2
b (m)	0.51

Dimensiones de propagacion del area de contacto	
Propagación a (m)	0.6
Propagación b (m)	0.91
Carga P (kg)	3300
Coefficiente de impacto	0.3847
Carga P+I (kg)	4290
Carga vehicular (kg/m <sup>2</sup> )	7857.14

### Superficie del camino



## EMPUJE DE TIERRAS



Ángulo de fricción interna (Radianes)	0.5236
Coefficiente activo "Ka"	0.3333
Esfuerzo en la zona superior de muro (kg/m <sup>2</sup> )	4860.01
Esfuerzo en la zona inferior del muro (kg/m <sup>2</sup> )	6166.91

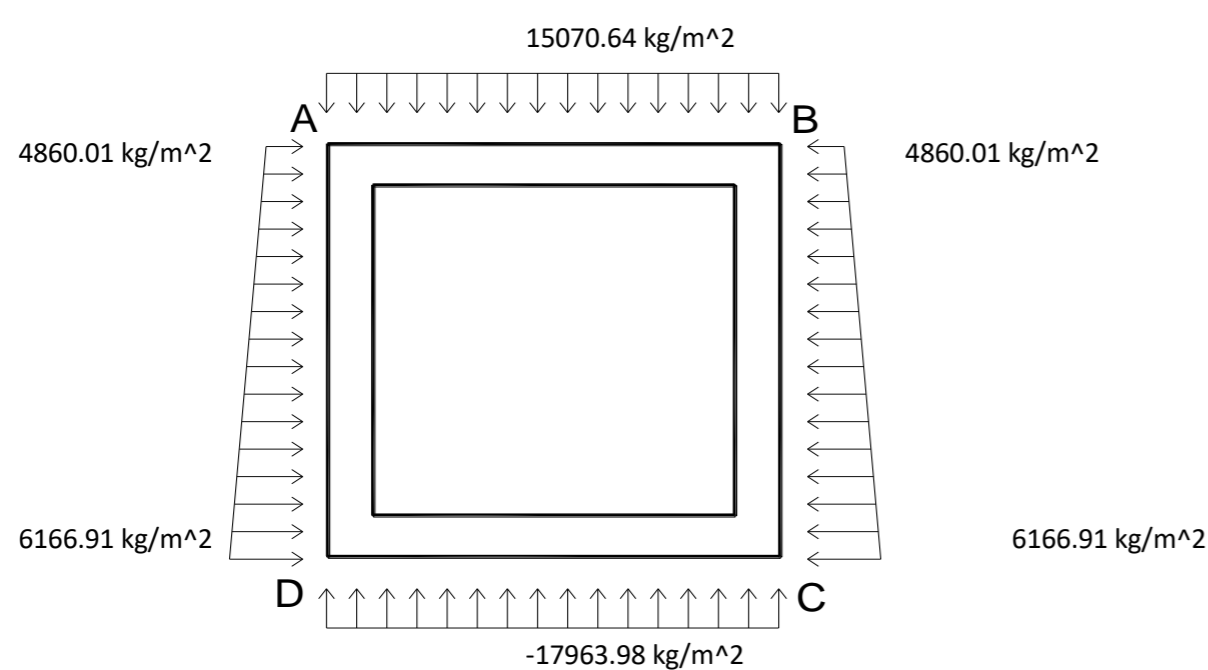
## ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA ALCANTARILLA

### CARGAS ÚLTIMAS SOBRE LOS ELEMENTOS

Carga sobre la losa superior (kg/m <sup>2</sup> )	15070.64
Reacción del terreno (kg/m <sup>2</sup> )	17963.98
Carga sobre la losa inferior (kg/m <sup>2</sup> )	-17963.98
Carga en zona superior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	4860.01
Carga en zona inferior del muro lateral (kg/m <sup>2</sup> )	6166.91

### MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

Extremo de losa superior (kg.m)	2825.75
Extremo de losa inferior (kg.m)	3368.25
Zona superior de pared lateral (kg.m)	1009.27
Zona inferior de pared lateral (kg.m)	1058.28



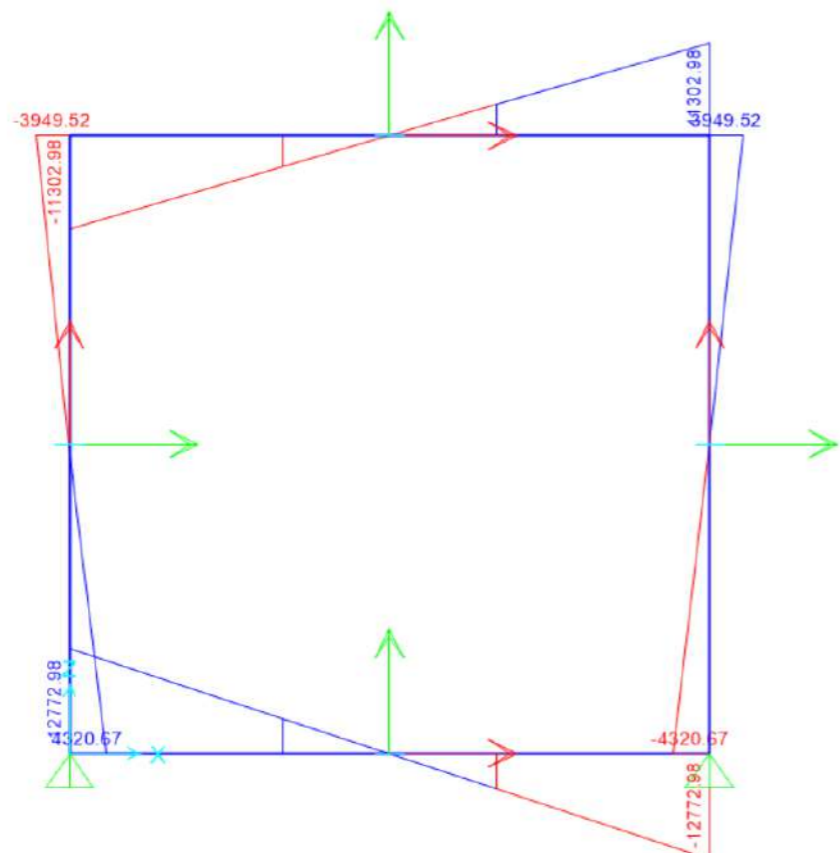
### CORTANTES EN LA ESTRUCTURA

En losa superior (kg)	11302.98
En losa inferior (kg)	12772.98

EN PAREDES LATERALES	
CORTANTE ISOSTÁTICA	
Zona superior de pared lateral (kg)	3949.52
Zona inferior de pared lateral (kg)	4320.67

### MOMENTOS EN LOS CENTROS DE CLARO

Losa superior (kg.m)	2825.75
Losa inferior (kg.m)	3193.25
Paredes laterales (kg.m)	516.89



### REVISIÓN POR CORTANTE EN MUROS

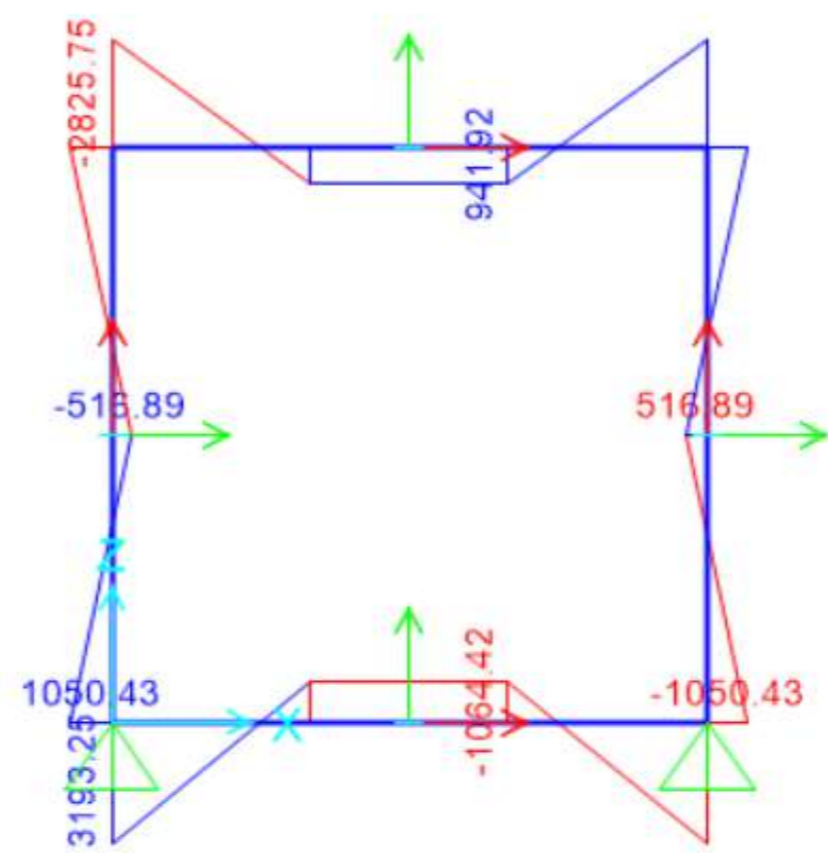
Cortante que absorbe el concreto (kg)	15963.47
---------------------------------------	----------

En losa superior	CUMPLE
En losa inferior	CUMPLE
En muros laterales	CUMPLE

### CAPACIDAD DEL SUELO

CARGA (kg/m <sup>2</sup> )	17963.98
CAPACIDAD DEL SUELO (kg/m <sup>2</sup> )	50000
FACTOR DE SEGURIDAD ">1.5"	2.78

SI CUMPLE



### CÁLCULO DE ACERO

#### LECHO EXTERIOR

Mmáx (kg.cm)	319325
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	280
Base (cm)	100
Peralte d	15
K	0.05631834
Índice de refuerzo w	0.05832544
Porcentaje de acero	0.00388836
Porcentaje mínimo	0.00333333
Porcentaje máximo	0.02141584

Área de acero (cm <sup>2</sup> )	5.83
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	21

SI CUMPLE

SI CUMPLE

#### LECHO INTERIOR

Mmáx (kg.cm)	319325
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	280
Base (cm)	100
Peralte d	15
K	0.05631834
Índice de refuerzo w	0.05832544
Porcentaje de acero	0.00388836
Porcentaje mínimo	0.00333333
Porcentaje máximo	0.02141584

Área de acero (cm <sup>2</sup> )	5.83
Varilla a utilizar	4
Separación de barras (cm)	21

SI CUMPLE

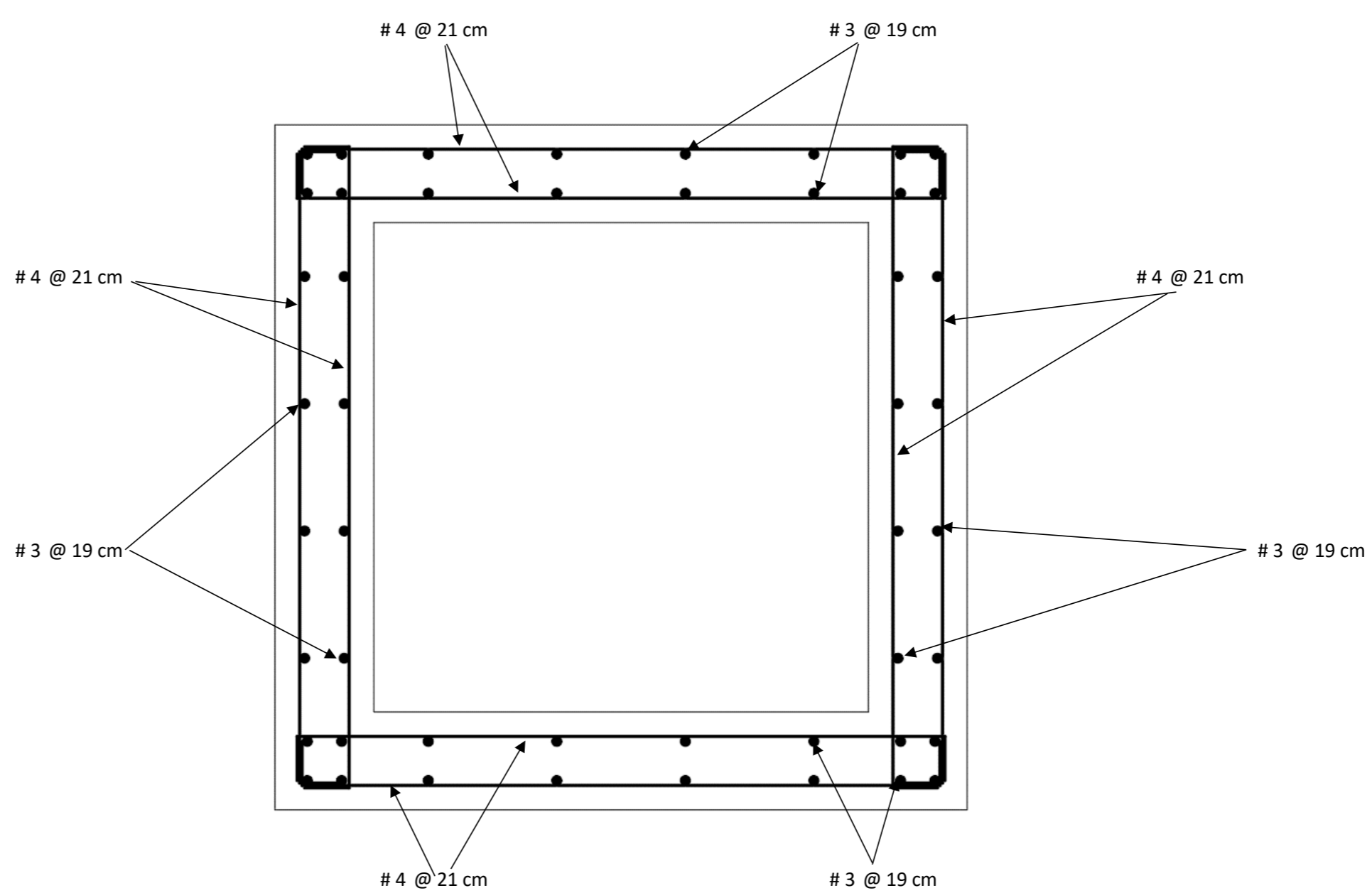
SI CUMPLE

### ACERO SECUNDARIO PARA TODOS LOS ELEMENTOS

Porcentaje por temperatura	0.0018
Base (cm)	100
Peralte d	20
Área de acero (cm <sup>2</sup> )	3.6
Varilla a utilizar	3
Separación de barras (cm)	19

### ARMADO DE LA ALCANTARILLA

NOTAS:



**RESUMEN DE REFUERZOS**

ELEMENTO	LECHO	ÁREA DE ACERO (cm²)	# DE BARRA A UTILIZAR	SEPARACIÓN (cm)
Losa superior	Exterior principal	5.83	4	21
Losa superior	Exterior secundario	3.60	3	19
Losa superior	Interior principal	5.83	4	21
Losa superior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Interior principal	5.83	4	21
Losa inferior	Interior secundario	3.60	3	19
Losa inferior	Exterior principal	5.83	4	21
Losa inferior	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Exterior principal	5.83	4	21
Paredes laterales	Exterior secundario	3.60	3	19
Paredes laterales	Interior principal	5.83	4	21
Paredes laterales	Interior secundario	3.60	3	19

**VOLUMEN DE MATERIALES**

**Volumen de concreto**

Losa superior (m³)	2.5
Losa inferior (m³)	2.5
Paredes laterales (m³)	7.5
<b>Total de concreto (m³)</b>	<b>12.5</b>

**Cantidad de acero**

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.6
Número de barras	49
total de ml	78.4
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>78.09</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	11
total de ml	113.85
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>63.41</b>

**LOSAS SUPERIOR E INFERIOR LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.6
Número de barras	49
total de ml	78.4
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>78.09</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	11
total de ml	113.85
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>63.41</b>

**PAREDES LATERALES LECHO EXTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.6
Número de barras	49
total de ml	78.4
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>78.09</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	7
total de ml	72.45
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>40.35</b>

**PAREDES LATERALES LECHO INTERIOR**

Acero principal	
Largo de barras (m)	1.6
Número de barras	49
total de ml	78.4
Varilla a utilizar #	4
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>78.09</b>

Acero secundario	
Largo de barras (m)	10.35
Número de barras	7
total de ml	72.45
Varilla a utilizar #	3
<b>Total de varilla (kg)</b>	<b>40.35</b>

**TOTAL DE ACERO REQUERIDO (kg)**

1039.77



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **Estudio de impacto ambiental**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo  
Nuevo, Ferreñafe



## **Componentes del Estudio de Impacto Ambiental**

### **1. Resumen ejecutivo**

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado en base a los Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos de Sociales-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02.

El tramo de carretera materia del presente estudio, se inicia en La Huamantanga, llegando hasta Pueblo Nuevo.

Por el Norte: Carretera Ferreñafe, Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe; por el Sur: viviendas rurales, viviendas urbanas pertenecientes al centro poblado La Huamantanga y lotes; por el Este: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos y lotes; por el Oeste: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos.

Para la Identificación de impactos ambientales y propuesta de medidas de Mitigación para el Proyecto: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe” con una longitud de 5+974 km se basa en la importancia de conocer las actividades que intervienen en un proyecto de carreteras, los impactos que genera, los aspectos del medio ambiente en los que interviene y las posibles propuestas de mitigación.

Para efectos del Estudio de Impacto Ambiental se consideró como área de influencia del proyecto, las áreas inmediatas al tramo carretero, los sitios de bancos de materiales y sus caminos de acceso, las comunidades ubicadas a ambos lados de la carretera, principalmente; como zona de influencia indirecta, se consideró únicamente las comunidades que también son beneficiadas con la rehabilitación de esta vía.

Se describe paso a paso las etapas del proyecto y sus actividades, mostrando algunas alternativas a considerar en cuanto a los impactos que generan las diferentes actividades realizadas para la culminación del proyecto.

Se presenta información general en cuanto a las actividades realizadas dentro o fuera del proyecto y la implementación de las medidas ambientales tomando como base la Resolución Ambiental extendida por el Ministerio del Ambiente, en concordancia con los términos de referencia del proyecto.

La vía es carretera de tercera clase corresponde al sistema vecinal. Tiene los siguientes parámetros:

**Tabla 32.** *Pueblo Nuevo: Parámetros de diseño de la infraestructura vial, junio 2021.*

Clasificación de la vía - Según su función	Red vial terciaria o local (Sist. Vecinal o rural)
Clasificación de la vía – Según la Demanda	Carretera de 3ra Clase
Según las condiciones Orográficas	Terreno Plano ubicado en la Costa- Orografía tipo 1
Velocidad Directriz	50km/h
Radio Mínimo de Curvas Horizontales	85m
Ancho de Calzada	6.60m
Ancho de Carril	3.30m
Ancho de berma	1.20m
Sobreancho	Según corresponda
Bombeo de Superficie de Rodadura	2%
Peralte de curvas	Variable, 8% máximo
Taludes de Relleno	1.5 H: 1V
Longitud de Transición de peralte	41m
Distancia de Adelantamiento	540m
Distancia de Parada	130m

Fuente: Elaboración propia.

## **2. Objetivo general del EIA**

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es determinar los principales Impactos Ambientales generados antes, durante y después de la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial, y proponer medidas de mitigación en la realización del proyecto, previniendo así el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas con la finalidad de mejorar las condiciones de servicio que presta el tramo de la carretera La Huamantanga – Pueblo Nuevo y preservar los valores culturales y sociales.

## **3. Marco legal**

### **Constitución Política del Perú**

#### **Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005**

Mediante esta ley se reglamentan aspectos relacionados a la materia ambiental en el Perú. Asimismo; por un lado, plantea a los ciudadanos una serie de derechos con relación al tema ambiental, en tanto que se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida y, por otro lado, deberes, en la medida en que todos estamos obligados a contribuir a una efectiva gestión ambiental y a proteger el ambiente.

Cabe mencionar que, uno de los objetivos de la mencionada Ley, es la regulación de los numerosos instrumentos que contribuyen a la gestión ambiental del país; y uno de los más significativos aportes es la consagración de la responsabilidad por daño ambiental.

Esta ley, nos informa sobre el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), que es un indicador de la calidad ambiental, que mide la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos que se encuentran presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan peligro para los seres humanos ni para el ambiente

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), dentro de su nueva política de Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales, ha establecido muy acertadamente, los requisitos mínimos para ejecutar adecuadamente cada una de las actividades de Supervisión ambiental de proyectos viales que se ejecutan dentro del país, dichos lineamientos abordaremos en este informe, tomando como

referencia los documentos del M.T.C- CAMINOS RURALES, siguientes:

- Ley General del Ambiente Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley No 26834, publicada el 30 de junio de 1997 y su Reglamento Decreto Supremo N° 038 - 2001 AG.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA): Ley N° 28245 publicada el 4 de junio del 2004 y su Reglamento Decreto Supremo N° 008-2005 PCM del 28 de enero del 2005.
  
- Dictan disposiciones sobre inmuebles afectados por trazos en vías públicas Decreto Ley N°20081.
- Ley de Bases de la Descentralización: Ley N°27783
- Ley Orgánica de Municipalidades: Ley N°23853.
- La Ley Orgánica del Sector de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (Decreto Ley No 25862, de noviembre de 1992), en el Art. 28 establece que la Dirección General de Medio Ambiente es la encargada de proponer la política de mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente, supervisa, controla y evalúa su ejecución, asimismo propone la normatividad correspondiente.
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades. (Ley N° 26786).
- Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02.

### **Autorizaciones y permisos**

Se presenta las autorizaciones y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

### **3.1. Autorizaciones y permisos requeridos en el estudio de impacto ambiental**

- Documento que certifique en el titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC para la obtención del certificado de inexistencia de restos arqueológicos.
- Permisos y/o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas - SERNANP del Ministerio del Ambiente.
- Opinión Técnica Favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas SERNANP del Ministerio del Ambiente (De ser necesario)

### **3.2. Autorizaciones y permisos previos a la ejecución de la obra**

- Autorización del uso de los predios para las instalaciones auxiliares.
- Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, otorgado por el Instituto Nacional de Cultura (INC).
- Registro actualizado de DIGESA para la Empresa Prestadora de Servicios– Residuos Sólidos, EPS – RS y/o Empresa Comercializadora de Residuos
- Sólidos E.C – R.S
- Autorizaciones para los polvorines por la DISCAMEC.
- Autorizaciones para uso de fuentes de agua Administración Local del Agua.

## **4. Descripción y análisis del proyecto de infraestructura**

### **4.1. Antecedentes**

El Área de Estudios y Obras de la Municipalidad Distrital de Pueblo nuevo, representado por el ingeniero Raymundo Exebio Taboada, nos otorgó una constancia autorizando la elaboración del proyecto respectivo, ya que este no cuenta con código SNIP, ni se encuentra registrado en el Banco de Proyecto de la MDM.

## **4.2. Ubicación política y geográfica**

La trocha carrozable, que conecta el centro poblado La Huamantanga con Pueblo Nuevo, se ubica en la región Lambayeque, provincia de Ferreñafe y distrito de Pueblo Nuevo.

El inicio del tramo está ubicado en el centro poblado La Huamantanga, al cual hemos denominado el Km 0+000, con coordenadas UTM X=9265275.93; Y=627330.01; Z=30.685, y el término del tramo se encuentra Pueblo Nuevo, al cual hemos denominado Km 5+974, con coordenadas UTM X=9264676.48; Y=628818.679, Z=30.21.

## **4.3. Características actuales**

La trocha carrozable La Huamantanga – Pueblo Nuevo, actualmente no brinda una adecuada transitabilidad.

### **4.3.1. Descripción de la ruta**

Por el Norte: Carretera Ferreñafe, Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe.

Por el Sur: viviendas rurales, viviendas urbanas pertenecientes al centro poblado La Huamantanga y lotes.

Por el Este: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos y lotes.

Por el Oeste: Viviendas urbanas pertenecientes a Ferreñafe, viviendas rurales pertenecientes al centro poblado La Huamantanga, cultivos.

### **4.3.2 Características técnicas de la vía actual**

#### **Cruces de centro poblado**

La trocha carrozable cruza por lotizaciones y cultivos.

### Obras de arte y drenaje

En el trayecto de la trocha carrozable se han encontrado obras de arte: 3 alcantarillas tipo cajón, en estado intermedio de operación.

**Tabla 33.** *Pueblo Nuevo: Alcantarillas existentes, estado actual, mayo 2021.*

PROGRESIVA DE UBICACIÓN	ESTADO ACTUAL
KM 1+970	Intermedio
KM 2+427	Intermedio
KM 3+162	Intermedio

Fuente: Elaboración propia.

### Redes eléctricas

El cableado de las redes eléctricas es llevado a través de postes de concreto armado al costado de la trocha carrozable en evaluación.

### Redes de alcantarillado

Por ser zonas rurales no se han encontrado redes de alcantarillados con conexión domiciliarias que pasen por la trocha carrozable.

### Plantel telefónico aéreo o subterráneo

No existe la presencia de redes de telefonía aérea ni subterránea.

## 4.4. Características técnicas del proyecto a implementar

Tomando en cuenta las normas peruanas para el diseño de carreteras, se ha clasificado la presente vía determinándose los parámetros según el detalle siguiente:

### Clasificación:

Está clasificada dentro del sistema vecinal, al unir zonas de influencia de económico – social importantes: Centro poblado La Huamantanga – Pueblo nuevo

- **Velocidad Directriz**

Para una topografía predominantemente plana, teniendo en cuenta que cruza zonas urbanas, se ha considerado una velocidad directriz de 50 Km./h., por presentar zonas urbanas en su desarrollo.

- **Distancia de Visibilidad de Parada**

De acuerdo a la Tabla 205.01-A de la D.G. 2018 para una  $v_d = 50$  km./h. y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de parada igual a 130 m.

- **Distancia de Visibilidad de Paso**

De acuerdo a la Tabla 205.03 de la D.G. 2018 para una  $v_d = 50$  km./h. y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de adelantamiento igual a 540 m.

- **Radio Mínimo**

De acuerdo a la Tabla 302.02 de la D.G. 2018 para una  $v_d = 50$  km./h., le corresponde un radio mínimo de 230 m.

- **Peralte Máximo**

De acuerdo a la Tabla 303.01 de la D.G. 2018 para una  $v_d = 50$  km./h., una orografía plana, le corresponde un peralte máximo de 8%.

#### **4.5. Descripción de las actividades**

##### **4.5.1 Antes de la ejecución del proyecto**

- Expectativa de la oferta de trabajo.
- Conflicto por posible ensanchamiento de vía.
- Conflicto por posible afectación de terrenos.

##### **4.5.2. Durante la ejecución del proyecto**

- Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud
  - Obras provisionales y trabajos preliminares
    - Obras provisionales
      - Cartel de identificación de obra (3.60 x 7.20 m)
      - Alquiler de local para almacén, oficina y guardianía
    - Trabajos preliminares
      - Demolición de estructuras existentes de concreto



- Demolición de alcantarillas en mal estado
  - Eliminación del material producto de la demolición
  - Trazo, nivelación y replanteo inicial
  - Trazo, niveles y replanteo durante la ejecución de la obra
  - Movilización y desmovilización de equipos y herramientas
- Seguridad y salud
  - Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo
  - Equipos de seguridad y protección en obra
  - Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo
- Pistas, bermas y veredas
  - Movimiento de tierras
    - Cortes y rellenos compensados
      - Corte a nivel de sub rasante con maquinaria
      - Relleno de la sub rasante con material propio
    - Eliminación de material excedente
    - Compactación de la subrasante
    - Refine del terraplén
  - Sub-base y base
    - Sub-base
      - Transporte para material granular
      - Perfilado, nivelado y compactado de base granular  $e=0.15$  m y  $e=0.20$  m
    - Base o afirmado
      - Transporte para material granular
      - Perfilado, nivelado y compactado de base granular  $e=0.15$  m y  $e=0.20$  m
- Veredas
  - Base o afirmado
    - Transporte para material granular

- Nivelado y compactado de base granular  $e=0.10m$
  - Encofrado y desencofrado
    - Encofrado y desencofrado para la vereda
  - Concreto simple
    - Concreto simple 1:8 + 25% P.C. de 1/2",  $e=0.15m$
- Pistas y bermas
  - Transporte de material bituminoso (asfalto)
  - Transporte de mezcla asfáltica
  - Transporte de arena fina
  - Capa de imprimación
  - Carpeta asfáltica en caliente de  $e=0.05m$
  - Sellado asfáltico en caliente
- Pistas y bermas
  - Transporte de material bituminoso (asfalto)
  - Transporte de mezcla asfáltica
  - Transporte de arena fina
  - Capa de imprimación
  - Carpeta asfáltica en caliente de  $e=0.05m$
  - Sellado asfáltico en caliente
- Señalización y seguridad vial
  - Señales reglamentarias
  - Señales informativas
  - Señales preventivas
- Obras de arte y drenaje
  - Alcantarillas
    - Alcantarilla km 1+970
      - Movimiento de tierras
        - Excavaciones
          - Excavaciones masivas para alcantarilla km 1+970
      - Para el concreto

- Concreto  $f'c=350\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 1+970
- Para el encofrado y desencofrado
  - Encofrado y desencofrado para alcantarilla km 1+970
- Para la armadura de acero
  - Habilitación y colocación de acero estructural  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 1+970
- Alcantarilla km 2+427
  - Movimiento de tierras
    - Excavaciones
      - Excavaciones masivas para alcantarilla km 2+427
  - Para el concreto
    - Concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 2+427
  - Para el encofrado y desencofrado
    - Encofrado y desencofrado para alcantarilla km 2+427
  - Para la armadura de acero
    - Habilitación y colocación de acero estructural  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 2+427
- Alcantarilla km 3+162
  - Movimiento de tierras
    - Excavaciones
      - Excavaciones masivas para alcantarilla km 3+162
  - Para el concreto
    - Concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 3+162
  - Para el encofrado y desencofrado
    - Encofrado y desencofrado para alcantarilla km 3+162

- Para la armadura de acero
    - Habilitación y colocación de acero estructural  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$  para alcantarilla km 3+162
- Cunetas
  - Movimiento de tierras
    - Excavaciones
      - Excavaciones manuales de zanjas para cunetas
  - Para el concreto
    - Concreto  $f'_c=210\text{kg/cm}^2$  para cunetas
  - Para el encofrado y desencofrado
    - Encofrado y desencofrado de la cuneta
  - Para la armadura de acero
    - Habilitación y colocación de acero estructural  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$  para cunetas
- Mitigación ambiental
  - Acondicionamiento de áreas de préstamo
  - Restauración de área utilizada para campamentos y patios de máquinas
  - Señalización ambiental
  - Educación ambiental
  - Limpieza de obra
  - Humedecimiento de áreas de trabajo
  - Contenedores de residuos sólidos
  - Transporte y disposición final de residuos sólidos
  - Alquiler de baño portátil

#### **4.5.3. Después de la ejecución del proyecto**

- Incremento de accidentes de tránsito.
- Incremento de flujo turístico.
- Mejora de economía local.
- Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte.
- Incremento del valor de predios.

#### **4.6. Instalaciones auxiliares del proyecto**

Se utilizará agregados de las canteras cercanas a la zona como Cantera de arena Gruesa “Tres Tomas”, distrito de Mesones Muro de la Provincia de Ferreñafe y la cantera de Piedra “La pluma” (Planta Chancadora perteneciente al Gobierno Regional Lambayeque) ubicada en el Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe.

#### **4.7. Requerimientos de mano de obra**

El requerimiento de la mano de obra Calificada será con personal Profesional y Técnico, perteneciente a la región Lambayeque.

## 5. Área de influencia del proyecto de infraestructura

La delimitación del área de influencia (directa e indirecta), tiene la consideración e implicancia de los componentes naturales, físico, biológico y socioeconómico, además de la distribución de los componentes del proyecto. En este sentido, el estudio se ha enfocado en el análisis de la variación de los componentes del proyecto inicial, por lo cual se consideró reunir, establecer y generar información sobre la situación actual de la zona del proyecto.

El Área de Influencia del Proyecto se definió en concordancia con los impactos potenciales del proyecto (directo e indirecto) y el alcance espacial de las diferentes estructuras que componen el proyecto. Los criterios para la delimitación de un área de influencia de un proyecto son diversos, entre los cuales destacan los siguientes:

- **Técnico:** Tipo de proyecto a ejecutar (Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe)
- **Incidencia:** Se refiere a los principales impactos directos e indirectos a ocasionar por la ejecución del proyecto. Durante la etapa de construcción los principales impactos directos del proyecto ocurrirán en el área a ocupar por la estructura (por las excavaciones y movimientos de tierras).
- **Accesibilidad:** Referido a las vías de acceso para llegar al área donde se ejecutará las actividades constructivas del proyecto.
- **Grupos de interés:** Los principales grupos de interés son las poblaciones y autoridades locales, e instituciones de gobierno del distrito de Pueblo Nuevo y localidades comprometidas en el área donde se realizarán las actividades del proyecto.

### 5.1. El Área de influencia Directa (AID)

Se ha definido el área de influencia directa del proyecto, como el espacio correspondiente al emplazamiento de cada uno de los componentes del proyecto, puesto que es ahí donde se generará los impactos directos y con mayor intensidad.

No obstante, el AID puede incluir espacios físicos colindantes donde un componente ambiental puede ser afectado por las actividades de la ejecución

del proyecto; así como las áreas temporales que pueden verse intervenidas (accesos u otras áreas auxiliares). Es por esto que es importante establecer una anchura suficiente para atender tanto a las necesidades de la obra, como a los impactos que pudieran manifestarse en las distintas etapas del proyecto.

## **5.2. El Área de Influencia Indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta del proyecto está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental ubicado dentro del área de influencia directa del proyecto afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma, con menor intensidad, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

## **6. Línea Base Ambiental (LBA)**

En el Área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: agua, aire, tierra, población y biodiversidad.

### **6.1. Métodos**

Para la elaboración de la guía se utilizó el Método Científico, en donde se plantearon cuatro etapas a seguir, la primera describe una etapa conceptual, estableciendo un punto de partida que determinará los objetivos del documento, en la segunda etapa se establecen las generalidades y los requerimientos ambientales actuales que exigen los diferentes Ministerios relacionados con el proyecto; luego en una tercera etapa se plantean las condiciones necesarias y términos de referencia a seguir para la elaboración y evaluación de un Programa de Manejo Ambiental y en la cuarta y última etapa se propone una guía de criterios a seguir para la evaluación del programa de manejo ambiental. Dichas etapas se dividieron en fases para su ejecución, de la siguiente manera.

A continuación, se presenta en síntesis el proceso seguido para la investigación y desarrollo de este trabajo, el cual se dividió en seis fases fundamentales, como se muestra a continuación:

- **Primera Fase:** “Formulación del problema de investigación es la etapa donde se estructura formalmente la idea de investigación, es este el primer paso, donde se define qué hacer; en el cual se expone la Etapa Conceptual del documento en donde se planteó el objetivo general del mismo, así como la problemática existente en lo que se refiere al tema de estudio y la importancia de la realización del mismo, además de contar con las etapas que comprenderá el documento y su respectiva metodología.
- **Segunda Fase:** “Etapa en la que se realizó la revisión de documentos bibliográficos y elaboración de marco teórico que cuente con un índice preliminar y el contexto preliminar y específico del tema de investigación; en donde se plantea la etapa teórica, presentando los aspectos generales del tema de estudio, así como los marcos institucionales y legales que rigen la temática. En esta etapa se da inicio a la investigación formal del documento y se determina el caso tipo que se va a analizar en la siguiente etapa.
- **Tercera Fase:** “Define el estudio a realizar se caracterizan por desarrollar una descripción detallada de cada una de las posibles actividades que intervienen en las obras de infraestructura vial, mostrando la situación actual de los proyectos.
- **Cuarta Fase:** Determinación de un proceso específico, elección del tipo de proyecto a estudiar, en esta etapa se ha definido el tipo de carretera a ser estudiada para dar paso a la elaboración de un diagnóstico de dicha elección.
- **Quinta Fase:** Describe detalladamente los componentes del proyecto para facilitar el análisis de datos posterior, tomando en cuenta la elección del tipo de proyecto a estudiar.
- **Sexta Fase:** Análisis de los resultados, se realizó la elaboración de un consolidado de los datos descritos, presenta una propuesta de presentación de la información referente al tema de estudio. Cuenta con la última parte del estudio, con la identificación de los impactos generados



por cada una de las actividades realizadas en la obra, así como una propuesta de evaluación de los mismos. Realizando un consolidado de resultados y presentando las respectivas conclusiones y recomendaciones como resultado del estudio.

- **Séptima Fase:** Conformación del documento, elaboración del consolidado del estudio, contando, en esta fase con todos los insumos para dicha conformación, como la elaboración de los índices, la parte introductoria, el cuerpo del documento, la propuesta, las conclusiones, las recomendaciones, bibliografía, glosario y anexos.

## 6.2. Línea Base Física (LBF)

Comprende la descripción y análisis de los siguientes componentes ambientales.

### 6.2.1. Clima y Meteorología

La temperatura media anual máxima es de 33°C y la media anual mínima es de 23 °C. El promedio máximo de precipitación por año es de 18.98 mm.

Las características del viento se pueden apreciar en el cuadro siguiente:

**Tabla 34.** *Pueblo Nuevo: Características del viento, junio 2021.*

VIENTO	VERANO		INVIERNO		ANUAL	
	Dirección	V(m/s)	Dirección	V(m/s)	Dirección	V(m/s)
MEDIO	S	21	S	21.3	S	15
MÁXIMO	S	31	S	31.2	S	17.1
MÍNIMO	S	11	S	11.7	S	13

Fuente: SENAMHI

### 6.2.3. Suelos

El tipo de suelos que predomina es la arena arcillosa.

### 6.3. Línea de Base Biológica (LBB)

#### 6.3.1. Fauna Silvestre

Es mayor con comparación con los desiertos del sur del país. Destaca la presencia de animales como: el asno, zorro, añáz, nutria, burro, cerdo, vaca, perro, paloma, cuculí, chiroque, chisco, tordos, putilla, carpinteros, picaflor, gallinazo cabeza roja y una gran variedad de insectos, víboras de tierra, lagartijas e iguanas.

**Tabla 35.** *Pueblo Nuevo: Fauna de la zona, junio 2021.*

CLASE	NOMBRE COMÚN
Mamíferos	Asno
Mamíferos	Zorro
Mamíferos	Añáz
Mamíferos	Nutria
Mamíferos	Burro
Mamíferos	Cerdo
Mamíferos	Vaca
Mamíferos	Perro
Aves	Paloma
Aves	Cuculí
Aves	Chiroque
Aves	Chisco
Aves	Tordos
Aves	Putilla
Aves	Carpinteros
Aves	Picaflor
Aves	Gallinazo cabeza roja
Reptiles	Víboras de tierra
Reptiles	Lagartija
Reptiles	Iguana

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.2. Flora Silvestre

Las especies encontradas en Pueblo Nuevo y Ferreñafe son muy diversas, entre las cuales tenemos el algarrobo, capote, faique, vichayo, molle, pacaé, angolo, chilco, cocuno, overo, maíz, chileno y algodón.

**Tabla 36.** Pueblo Nuevo: Flora de la zona, junio 2021.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Ceratonía siliqua	Algarrobo
Campomanesia guazumifolia	Capote
Acacia macracantha	Faique
Capparis ovalifolia	Vichayo
Schinus molle	Molle
Inga feuillei	Mamey
Pithecellobium multiflorum	Ciruelo
Fuchsia magellanica	Guaba
Zea mays	Maíz
Vigna unguiculata	Chileno

Fuente: Elaboración propia.

### 6.4. Línea Base Socio-Económica (LBS)

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

#### Demografía

Características generales

#### 6.4.1. Aspecto Político – Administrativo

El área de influencia del estudio comprende el centro poblado La Huamantanga y Pueblo Nuevo, distrito de Pueblo Nuevo, provincia de Ferreñafe, región de Lambayeque

#### 6.4.2. Aspecto Socio - Económico

El distrito de Pueblo Nuevo tiene una población de 12 449 habitantes, mientras el centro poblado La Huamantanga tiene una población de 453.

La actividad económica que se practica en estos centros poblados corresponde la agricultura.

**Tabla 37.** Pueblo Nuevo: Características del distrito Pueblo Nuevo, 2021.

Departamento	Lambayeque
Provincia	Lambayeque
Distrito	Pueblo Nuevo
Código de ubigeo y centro poblado	140201
Población	13733
Vivienda	3813
Agua por red publica	Si
Energía eléctrica en la vivienda	Si
Desagüe por red publica	Si
tiempo en minutos hacia la capital del distrito	0
Distancia del centro poblado hacia el centro poblado educativo	0.07
Distancia del centro poblado hacia el centro de salud más cerca	0.14
Alumbrado publico	si
Teléfono publico	no

Fuente: INEI, 2018.

Local comunal	no
Hostal / albergue	si
Estación de radio	si
Institución educativa primaria	si
Institución educativa secundaria	si
Establecimiento/ puesto de salud	si
Puesto policial	si
Oficina de correo	no
Cabina de internet	si
Heladas /nevadas	no
Granizadas	no
Lluvias	no
Sequias	si
Vendavales (vientos fuertes)	no
Inundaciones	no
Derrumbes/deslizamientos	no
Huaycos / aludes/aluviones	no
Desertificaciones	no
Salinización de los suelos	no
Actividad volcánica	no
Sismos	no
Tsunami u oleadas anómalos	no
Otros fenómenos nat.	no
Derrame de sustancias o desechos tóxicos	no
Fugas de gases tóxicos	no
Explosiones	no
Incendios y quemas	no

Fuente: INEI, 2018.

Crianza de animales en zonas urbanas	no
Incremento de zonas indus. no autorizadas	no
Zonas aeroportuarias	no
Rellenos sanitarios	no
Subversiones y/o conflictos sociales	no
Otros peligros	no
Un lecho de rio o quebrada	no
Un cuartel militar o policial	si
Una vía férrea	no
La erosión de ríos en laderas de cerros	no
Barrancos o precipicios	no
Pistas y veredas en la mayoría de sus calles y/o manzanas	si
Canales de drenaje en las calles para la evacuación de las aguas	no
Idioma o lengua que se habla con mayor frecuencia	castellano

Fuente: INEI, 2018.

**Tabla 38.** *Pueblo Nuevo: Características del centro poblado La Huamantanga, 2021.*

Departamento	Lambayeque
Provincia	Lambayeque
Distrito	Pueblo Nuevo
Código de ubigeo y centro poblado	1402010
Población	26
Vivienda	15
Agua por red publica	no
Energía eléctrica en la vivienda	Si
Desagüe por red publica	No
Vía de mayor uso	camino carrozable
Transporte de mayor uso	moto/mototaxi
Frecuencia	Diario
tiempo en minutos hacia la capital del distrito	25
Distancia del centro poblado hacia la capital del distrito(km)	6
Distancia del centro poblado hacia el centro de salud más cerca(km)	10
Alumbrado publico	Si
Teléfono publico	No
Local comunal	No
Hostal / albergue	No
Estación de radio	No
Institución educativa primaria	Si
Institución educativa secundaria	No
Establecimiento/ puesto de salud	No
Puesto policial	No
Oficina de correo	No
Cabina de internet	No
Heladas /nevadas	No

Fuente: INEI, 2018.

Granizadas	no
Lluvias	no
Sequias	si
Vendavales (vientos fuertes)	no
Inundaciones	no
Derrumbes/deslizamientos	no
Huaycos / aludes/aluviones	no
Desertificaciones	No
Salinización de los suelos	Si
Actividad volcánica	No
Sismos	No
Tsunami u oleadas anómalos	No
Otros fenómenos nat.	No
Derrame de sustancias o desechos tóxicos	No
Fugas de gases tóxicos	No
Explosiones	No
Incendios y quemas	No
Crianza de animales en zonas urbanas	No
Incremento de zonas indus. no autorizadas	No
Zonas aeroportuarias	No
Rellenos sanitarios	No
Subversiones y/o conflictos sociales	No
Otros peligros	No
Un lecho de río o quebrada	No
Un cuartel militar o policial	No
Una vía férrea	No
La erosión de ríos en laderas de cerros	No

Fuente: INEI, 2018.



Barrancos o precipicios	No
Pistas y veredas en la mayoría de sus calles y/o manzanas	No
Canales de drenaje en las calles para la evacuación de las agua	No
Idioma o lengua que se habla con mayor frecuencia	Castellano

Fuente: INEI, 2018.

### **6.5. Diagnostico Arqueológico**

Del análisis realizado en todo el tramo del proyecto no se ha encontrado evidencias de la existencia de restos arqueológicos.

### **7. Identificación y evaluación pasivos ambientales**

El pasivo ambiente del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo a la vía, sus usuarios, las áreas/ ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a construir los pasivos ambientales.

- Incremento del material articulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.
- Desvió de los cursos de canales de regadío por la construcción de la vía en perjuicio de las áreas de cultivo.

### **8. Identificación y evaluación de impactos ambientales**

#### **8.1. Métodos**

Existen muchos métodos para la evaluación e identificación de impactos ambientales, y dependerá de la actividad, obra o proyecto, para elegir alguno de ellos; sin embargo, contando con una experiencia previa en proyectos de similares características, se podrían utilizar una combinación de métodos o uno propio, según sea las necesidades a satisfacer.

Entre estos métodos podemos mencionar la matriz de doble entrada de Luna Leopold, uno de los primeros métodos sistemáticos de evaluación de impactos ambientales, es la matriz de Leopold, la cual fue diseñada para la evaluación de impactos ambientales (positivos o negativos) asociados con casi cualquier tipo de proyectos de construcción. Es importante como precursor de trabajos posteriores y porque su método a menudo es utilizado para el análisis de impactos ambientales en una primera instancia, o sea, para la evaluación preliminar de los impactos que puedan derivarse de ciertos proyectos. La base del sistema es una matriz, en la cual las entradas de las columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio y las entradas de las filas son los factores ambientales susceptibles de alterarse.

Entre las desventajas que poseen estas y otras metodologías que pudieran ser utilizadas para la identificación de impactos en proyectos viales, tenemos que se incluye el hecho de que las matrices utilizadas son únicamente bidimensionales, excluyendo la variable tiempo y que no se prestan para evaluar la importancia de los costos o beneficios ambientales.

Además, el equipo evaluador deberá profundizar en la identificación de cada una de las acciones que origina un proyecto en sus etapas o según sea el caso, ya que cada una de estas acciones produce como resultado un efecto en el sitio de ejecución. Independientemente de cualquiera de los métodos que se utilice, los miembros del grupo evaluador deberán reunir las cualidades siguientes: tener ética, moralidad, preparación profesional y ser especialistas en el ramo de su competencia, con estas características del grupo se pueden superar las limitaciones que contenga cada uno de los métodos. Los métodos de identificación y evaluación de impactos ambientales, son por lo tanto métodos de percepción con evaluaciones subjetivas, en los cuales es decisión del equipo multidisciplinario el hecho de sobre pesar un impacto sobre otro, sin embargo, el utilizar un método específico brinda respaldo confiable a los resultados obtenidos.

Los métodos de evaluación ambiental en proyectos de infraestructura vial son utilizados como herramientas para la elaboración del Evaluación de

Impacto Ambiental, EIA (etapa previa al diseño del proyecto) y para los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) (etapa de diseño del proyecto), con la existencia de diversos métodos, se pueden utilizar una combinación de los mismos, adaptándose a los resultados del EIA y a la exigencia del evaluador ambiental.

Por tanto, en todo proyecto de infraestructura debe hacerse una evaluación de afectación del proyecto sobre el ambiente, para así, a partir de éstas y otras consideraciones llegar a determinar el Plan de Manejo Ambiental (PMA), que implemente las medidas de prevención, mitigación o compensación requeridas en la Resolución Ambiental.

Para efectos de aplicación a este documento, hacemos la aclaración que la identificación de impactos se realiza en el momento de ejecución de la obra, debido a que, si se toma en cuenta el ciclo completo del proyecto, habría que incluir la etapa previa a la construcción (pre factibilidad) y la posterior a la construcción o cierre (seguimiento).

Es importante definir el hecho de que la actividad se refiere a una acción, la cual producirá un cambio de estado actual del sitio, creando una consecuencia o impacto que deberá ser manejado de forma adecuada.

En proyectos de infraestructura vial, se identifican los impactos ambientales de acuerdo a las actividades que se ejecutan en la obra, es así, que sea elaborado un cuadro resumen que agrupa las etapas más relevantes dentro de la construcción de carreteras, para poder determinar, cuales son los factores del medio que estas afectan. Las etapas a agrupar, para este estudio serán las siguientes

- Terracería
- Corte
- Relleno
- Sobre excavación
- Sub-rasante
- Sub-base

- Base
- Riego de Imprimación
- Riego de asfalto

Cada una de las etapas se describirá de forma general para obtener una idea de las actividades que se realizarán dentro de la misma, esto nos ayuda a determinar qué factores del medio estarán siendo afectados.

Tomando en cuenta las modificaciones del medio físico y biótico que se refieren; la primera a la atmósfera (calidad del aire), superficie terrestre (geología y geomorfología del suelo) y agua (superficial y subterránea), ruido y la segunda a la salud humana y biodiversidad (flora y fauna), tenemos que las actividades realizadas dentro del proyecto estarán generando perturbaciones al medio ambiente, de la siguiente manera:

**Tabla 39.** Pueblo Nuevo: Efectos causados al medio por la construcción de una carretera, junio 2021.

Nº	Etapa del Proyecto	Descripción	Efecto
1	Terracería	Movimiento de cobertura vegetal y de tierra.	Modifica el suelo, genera partículas de polvo al aire y otras emisiones causadas por la maquinaria, genera ruido, modifica la escorrentía natural, disminuye la capacidad de infiltración de agua, afecta flora y fauna.
2	Corte	Movimiento de tierra, modificación de la topografía	Modifica el suelo, genera partículas de polvo al aire y otras emisiones causadas por la maquinaria, genera ruido, modifica la escorrentía superficial, disminuye la capacidad de infiltración de agua, afecta flora y fauna.
3	Relleno	Modificación de la topografía.	Modifica el suelo, genera partículas de polvo al aire y otras emisiones causadas por la maquinaria, genera ruido, modifica la escorrentía superficial, disminuye la capacidad de infiltración de agua, afecta flora y fauna.
4	Sobre Excavación	Movimiento de tierra, modificación de la Topografía	Modifica el suelo, genera partículas de polvo al aire y otras emisiones causadas por la maquinaria, genera ruido, modifica la escorrentía superficial, disminuye la capacidad de infiltración de agua, afecta flora y fauna.
5	Sub-Rasante	Conformación y compactación de terreno, diseño de drenajes y sub drenajes. Utilización de material selecto.	Modifica el suelo, genera partículas de polvo al aire y otras emisiones causadas por la maquinaria, genera ruido, modifica la escorrentía superficial, disminuye la capacidad de infiltración de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Nº	Etapa del Proyecto	Descripción	Efecto
6	Sub-Base.	Conformación y compactación de terreno, diseño de drenajes y sub drenajes. Utilización de material selecto.	Disminución de permeabilidad del suelo, generación de polvo, emisiones causadas por la maquinaria, ruido, modificación de escorrentía superficial.
7	Base	Elaboración de capa estabilizada de material selecto y rigurosamente controlado, se encuentra inmediatamente debajo del pavimento, soporta grandes cargas. Utiliza material fino y grueso, ocasionalmente tratado con minerales y/o aglutinantes.	Impermeabilización del suelo, generación de polvo, emisiones causadas por la maquinaria, ruido, modificación de escorrentía superficial.
8	Riego de imprimación	Un riego de imprimación consiste en la aplicación de un material bituminoso y ligero, sirve de agente de servir de agente de unión y sella la junta entre la base y el nuevo pavimento.	Impermeabilización del suelo, generación de polvo, emisiones causadas por la maquinaria, ruido, modificación de escorrentía superficial, genera calor.
9	Riego de asfalto	Un riego de asfalto consiste en la aplicación de varias capas de material bituminoso (asfalto), hasta terminar con la construcción del	Emisiones causadas por la maquinaria, ruido, generación calor.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificados los impactos y las modificaciones al medio físico y biótico, podemos dar paso a lo que se refiere a la propuesta de prevención, mitigación o compensación de los mismos, tomando en cuenta que los proyectos de carreteras, básicamente influyen en el suelo, agua, aire.

### **8.3. Evaluación de impactos**

#### **8.3.1. Antes de la ejecución del proyecto**

##### **a) Expectativa de oferta de trabajo**

Las actividades necesarias para la ejecución de las obras, generarán una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va ser variable en el tiempo y en función a las partidas de construcción civil y al avance de obra.

##### **b) Conflicto por posible ensanchamiento de la vía**

Se generará conflicto por el posible ensanchamiento de la vía, trayendo como consecuencia la afectación a predios colindantes (agrícolas y urbanos).

##### **c) Conflicto por posible afectación de terrenos**

Se originará conflictos para que no se ejecuten el proyecto, por que posiblemente afectará a terrenos agrícolas y urbanos.

#### **8.3.2. Durante la ejecución del proyecto**

A continuación, se detalla los principales impactos ambientales identificados durante la ejecución del proyecto.

##### **a) Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)**

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra; generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal.

### **b) Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna, generan emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporarán a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

### **c) Incremento del ruido laboral**

Es un problema ambiental más relevante. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de las actividades que se desarrollan en la ejecución de la obra o proyecto.

### **d) Alteración de la calidad de las corrientes superficiales de agua**

Los impactos que se pueden producir en el agua superficial y subterránea van a depender de los movimientos de tierra que se ejecuten durante las labores preparatorias para los emplazamientos, que modifica el drenaje superficial; a esto se suma las aguas servidas residuales proveniente de los campamentos y que dañan a la claridad del agua superficial; otra forma de contaminación se puede producir durante el manejo de los lodos de perforación y las sustancias usadas como complementos para las perforaciones. Las precipitaciones al no encontrar cobertura vegetal discurren o se acumulan formando enlodamiento en áreas donde se ubican los campamentos y torre de perforación. Se trata de aguas que discurren por la superficie de las tierras emergidas (plataforma continental) y que, de forma general, proceden de las precipitaciones de cada cuenca.



### **e) Modificación de la calidad de agua de los acuíferos**

Permite introducir agua en los acuíferos subterráneos (en general, agua de buena calidad y pre tratada, aunque históricamente hubo algunas experiencias de recarga con aguas residuales). Una vez almacenada en estos, puede ser extraída para distintos usos (abastecimiento, riego, frenar la intrusión marina, reducir la contaminación, regenerar ecosistemas, etc).

### **f) Alteración de drenaje natural**

La mayor parte de esta agua no cae directamente en los cauces fluviales y los lagos, sino que se infiltra en el suelo (capa superior no consolidada del terreno) y desde éste se filtra al canal fluvial (escorrentía) y constituye arroyos.

### **g) Modificación de la topografía**

El hombre frecuentemente realiza acciones (movimientos de tierra) que varían o modifican la topografía natural de un área, esto con el propósito de adaptarla para la ejecución de infraestructuras viales o urbanísticas.

### **h) Erosión**

La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la alteración y disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo geográfico.

### **i) Contaminación del suelo**

Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana.

### **j) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre**

Las plantas y animales que lo utilizaban son destruidas o forzadas a emigrar, como consecuencia hay una reducción en la

biodiversidad. La agricultura es la causa principal de la destrucción de hábitats.

#### **k) Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre**

Teniendo en cuenta los datos de este estudio, se verán afectados levemente, tanto la fauna doméstica como silvestre.

#### **l) Pérdida de la cobertura vegetal**

Los trabajos de exploración y explotación de hidrocarburos generan impactos al ecosistema de los bosques siendo estos producidos por la perforación de pozos exploratorios, instalación y transporte de equipo logístico, ocupación del terreno para construcción de campamentos, carreteras y caminos de acceso entre otros. Asimismo, la presencia de personal de trabajo que proviene de otros lugares con modo de vida diferentes a los nativos modifica sus costumbres y hábitos.

#### **m) Perturbación de las especies de flora**

La flora de los centros poblados Dos Palos y Cartagena se ve perturbada debido a los materiales usados para la construcción de carreteras son altamente contaminantes, sobre todo los empleados en la carpeta asfáltica

#### **n) Afectación de las tierras de cultivo**

Hay tres clases de preocupaciones ambientales que se relacionan con el desarrollo agrícola. La primera, es el impacto del desmonte o recuperación de nuevas tierras para algún proyecto agrícola. La segunda, es el efecto de la intensificación de la producción de las tierras agrícolas existentes. La tercera, se relaciona con la sustentabilidad de los proyectos agrícolas.

#### **o) Demora en el tránsito durante la etapa de construcción**

El proyecto si ha contemplado un Plan de Control Temporal del Tránsito, apoyándonos de los siguientes caminos vecinales LA 689-Ferreñafe-San Miguel, partiendo las tres desde la carretera Fernando Belaúnde Terry.

**p) Molestia en la población local por generación de ruido y emisión del polvo**

La generación de ruido y emisión de polvo se da en el momento de la ejecución del proyecto, teniendo estos un efecto temporal, aun así, son considerados mundialmente como un tipo de contaminación, para contrarrestar estos efectos al personal se le implementará protectores acústicos y mascarillas anti polvo, además de mantener constantemente irrigado el área de trabajo buscando así disminuir el levantamiento de polvo.

**q) Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía**

La pérdida de área de terrenos de cultivo, se verá afectada por el área de derecho de vía, la cual se ve reflejada a primera instancia en pérdida económica, pero no es nada considerando que los predios urbanos y terrenos de cultivo incrementarían altamente su valor, compensado así el supuesto daño causado por la construcción de la vía.

**r) Incremento del empleo local**

La realización de un proyecto de construcción civil requiere de una serie diversa de colaboradores, tanto a nivel técnico, administrativo, pero sobretodo personal en la parte obrera, para la cual se tendrá la participación de pobladores de los centros poblados Dos Palos y Cartagena.

**8.3.3. DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del proyecto.

**a) Incremento de accidentes de tránsito**

Al existir la presencia de una infraestructura vial completamente pavimentada, en la cual los vehículos al desarrollar mayores velocidades y a ello sumado la imprudencia de los conductores

y peatones, podría desencadenar en algunos accidentes de tránsito.

### **b) Incremento del flujo turístico**

Sin ser ajenos a la coyuntura que estamos viviendo en estos días, la generación del turismo, ha sido siempre un medio para impulsar y reactivar la economía de un pueblo y a su vez la suma de estas reactivar la economía de un país, sobretodo en una economía de guerra la creación de una infraestructura vial crearía el nexo idóneo para conectar a los turistas con los centros poblados y así tengan un acceso adecuado con lo cual se verían beneficiados, tanto locales como turistas

### **c) Mejora de la economía local:**

Con la presencia de una infraestructura vial se ve beneficiada la economía local debido a que se vería reducido el tiempo y el costo del transporte, con lo cual se impulsarían varios sectores económicos que se verían reflejados en puestos y centros de servicios, inclusive con todo esto se incrementaría el valor por m<sup>2</sup> construido de la zona, que al mismo tiempo suma en el valor de cada puesto y centro de servicio, como puestos de comida, centros de lavado, talleres mecánicos, etcétera.

### **d) Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte**

La mejora de la actividad comercial y el servicio de transporte, se ven favorecidos directamente con la carretera que conecta Pueblo Nuevo con el centro poblado La Huamantanga. Los camiones podrían transitar con mercadería producto de la agricultura y ganadería

### **Incremento del Valor de Predios**

A través de la historia en las diversas ciudades de nuestro país se ha visto un incremento del m<sup>2</sup> en ciertas zonas, producto de la creación de una carretera.

## **9. Plan de manejo ambiental (PMA)**

### **9.1 Sistema de gestión:**

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del Plan de Manejo Ambiental, el estudio de Impacto Ambiental debe contener una propuesta para la gestión del Plan de Manejo Ambiental, tomando en cuenta lo siguiente:

**Etapas:** Se deben tomar en cuenta las etapas en las que se ejecutará el PMA, por lo que la Entidad Consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.

**Responsables:** La responsabilidad de la ejecución del PMA será de la oficina de Medio Ambiente de la Entidad Ejecutora. Dicha Oficina debe contar, por lo menos, con un especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas.

#### **Objetivos del (PMA):**

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiente son:

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

### **9.2 Estructura del plan de manejo ambiental**

#### **9.2.1 Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y Compensatorias**

##### **9.2.1.1 Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales Negativos**

###### **9.2.1.1.1 Medio Físico**

#### **a. Calidad del aire**

- **IMPACTO: Contaminación del aire (generación de material particulado)**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.

Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores y maquinistas que estén mayormente expuestos al polvo.

Asimismo, se regarán las vías alternas a usar en los ingresos a las dos localidades, a fin de evitar la re suspensión de partículas por el tráfico.

- **IMPACTO: Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Gases emanados por los vehículos de carga y transporte SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, etc.

El contratista debe tener en buenas condiciones sus unidades vehiculares para evitar fugas de combustibles y/o lubricantes, se evidenciará el mantenimiento con el comprobante de pago. El contratista debe llevar a cabo un mantenimiento oportuno de los vehículos y equipos a fin de evitar la mala combustión. Para todas las medidas de control y mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental se deberá solicitar la evidencia del mantenimiento de toda maquinaria y/o equipo a través de los sus comprobantes de pago respectivos y/o certificados de operatividad vehicular o autorización de circulación vehicular otorgada por la entidad respectiva.

## **b. Ruidos**

- **IMPACTO: Incremento del ruido laboral**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Los equipos y unidades vehiculares deben tener mantenimiento oportuno y adecuado. Se recomienda utilizar silenciadores. Evidenciar el mantenimiento, con sus comprobantes de pago. El personal que labora en la obra debe usar orejeras y tapones.

## **c. Hidrología**

- **IMPACTO: Alteración de la calidad de las aguas superficiales**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Se evitará excavaciones y remociones de suelo innecesarias, tratando así de no perjudicar el recorrido natural del agua para que no afecte al paisaje local.

- **IMPACTO: Alteración del drenaje natural**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Evitar la contaminación del agua superficial y la inundación de aguas próximas. Evitar el vertimiento de residuos tóxicos, producto de la maquinaria utilizada en la construcción de la carretera y de cualquier otro residuo tóxico proveniente del mismo asfalto.

## **d. Geomorfología**

- **IMPACTO: Modificación de la topografía**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: El movimiento de tierras, tanto en corte como relleno se realizará de la manera menos agresiva posible, con la finalidad de no modificar mucho la topografía.

- **IMPACTO: Erosión**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: La maquinaria que ingresará a la zona de trabajo tendrá características, tanto en peso como en dimensiones estándar, con el fin de no alterar los terrenos de cultivo.

**e. Suelos**

Eliminar el desmonte que corresponde a los materiales sobrantes en el menor plazo establecido en la programación de obras, la cual será realizada por el Contratista, quien a su vez solicitará el permiso a la municipalidad correspondiente para disponerlo adecuadamente en el relleno sanitario autorizado.

Acumular los residuos sólidos en tachos o en contenedores, tapados debidamente identificados (rotulados), para su posterior eliminación a los camiones recolectores de basura

Evitar el ingreso de materiales no selectos a la zanja, acumulando el material a una distancia prudente del borde, o colocando tablonces de contención.

Desplazar el material de desmonte en volúmenes moderados y descargarlo directamente en la tolva de los volquetes y colocar un protector en el camión, para evitar derrame debido a la acción del viento.

**9.2.1.1.2 Medio Biótico**

**f. Fauna**

- **IMPACTO: Perturbación del hábitat de la fauna silvestre**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Delimitar el área de trabajo y establecer señales de prohibición de caza. Recalcar en el Programa de Educación y Capacitación Ambiental información sobre las especies que abundan a los alrededores.



- **IMPACTO: Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre g. Vegetación**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Delimitar el área de trabajo y establecer señales de prohibición de caza. Recalcar en el Programa de Educación y Capacitación Ambiental información sobre las especies pertenecientes al centro poblado La Huamantanga y que se sientan identificados con estas.

- **IMPACTO: Pérdida de la cobertura vegetal**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo. Informar e instruir al personal de mano de obra que realice su labor dentro del sector correspondiente. Informar mediante charlas y talleres al personal sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente. Realizar la reposición de la cobertura vegetal en los espacios afectados por las obras ejecutadas, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona.

- **IMPACTO: Perturbación de las especies de flora**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: El procedimiento del retiro temporal de las plantas tanto de las bermas centrales y vía auxiliares debe efectuarse con todos los cuidados posibles, a fin de no dañar las hojas y raíces de las especies vegetales, para posteriormente ser trasladados a los viveros municipales más cercanos a la zona del proyecto.

### 9.2.1.1.3 Medio Socioeconómico y Cultural

#### h. Aspecto Social

- **IMPACTO: Posible incremento de accidentes de Tránsito**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Exigir al contratista una correcta delimitación de seguridad y señales informativas para el tránsito vehicular y peatonal en la obra. Esta señalización debe cumplir con la reglamentación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en coordinación con las Municipalidades involucradas.

- **IMPACTO: Demora en el tránsito durante la etapa de construcción**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Los escombros o excesos de material excavado no deben ser dejados en zonas, debido a que estos pueden originar interrupción y obstaculización en el tránsito vehicular y peatonal. Es necesario que se fijen rutas a los transportistas de materiales y equipos, así como para el desplazamiento de la maquinaria pesada, para evitar grandes congestiones vehiculares, apoyándose de los siguientes caminos vecinales LA 689-Ferreñafe-San Miguel, partiendo las tres desde la carretera Fernando Belaúnde Terry.

- **IMPACTO Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía**

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: La medida de mitigación viene de la mano con el posible incremento en la valorización de cada bien inmueble, el cual es muy superior al valor perdido, producto de una pequeña porción de terreno perdido.

### **9.2.2 Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental**

En este Programa se tomará en cuenta lo siguiente:

- **Monitoreo de la calidad del aire**

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de asfalto, de concreto y en las canteras.

- **Monitoreo del nivel sonoro**

El Contratista antes del inicio de obra, deberá realizar un monitoreo de ruido en cada lote que conforma el Proyecto, asimismo a fin de contrastar las condiciones ambientales del ruido ambiental en el área de influencia, la supervisión tendrá que efectuar el segundo monitoreo adicional de ruido en cada tramo.

- **Monitoreo de la calidad del agua**

Se evaluará la calidad y cantidad de las condiciones de las aguas superficiales y subterráneas, establecerá objetivos de mejora de la cantidad y calidad del manejo del agua, incluyendo la definición de indicadores de monitoreo y los requisitos de monitoreo y evaluación para hacer el seguimiento de las mejoras.

### **9.2.3 Programa de Capacitación y Educación Ambiental**

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial.

Este programa contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

### **9.2.4 Programa de Contingencias**

Durante la etapa de construcción de la vía asfaltada, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales; es por ello la importancia de implementación de un Programa de Contingencias.

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.
- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.
- Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias Técnicas).  
Posible ocurrencia de accidentes laborales.
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias Sociales).

### **9.2.5 Programa de Señalización Ambiental**

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra.

Es un conjunto de estímulos que condicionan la actuación de un individuo. Son una indicación de la situación en que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado.

Para que la señalización sea efectiva, los operarios deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

### **9.2.6 Programa de Abandono de Obra**

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto vial deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).

Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura).

### 9.3. Presupuesto de implementación del Plan de Manejo Ambiental

**Tabla 40.** Pueblo Nuevo: Plan de Manejo Ambiental, junio 2021.

<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
ACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS DE PRÉSTAMO	m2	10.00	0.80	8.00
RESTAURACIÓN DE ÁREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MÁQUINAS	m3	10.00	0.80	8.00
SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	342.00	342.00
EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	18,000.00	18,000.00
LIMPIEZA DE OBRA	m2	53,766.00	0.80	43,012.80
HUMEDECIMIENTO DE ÁREAS DE TRABAJO	m2	53,766.00	0.13	6,989.58
CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	Und.	1.00	1,315.00	1,315.00
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
ALQUILER DE BAÑO PORTÁTIL	mes	5.00	400.00	2,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>86,675.38</b>

Fuente: Elaboración propia.

### MATRIZ DE LEOPOLD

Impacto ambiental	ANTES	DURANTE									DESPUES		TOTAL
	Medio socio Econ.	MEDIO FISICO					MEDIO BIOLOGICO		MEDIO SOCIOECONOMICO		MEDIO SOCIO ECONOMICO		
		social	aire	Ruido	Agua superficial	Paisaje	Flora	Fauna	Salud publica	Salud laboral	Economía	Social	
<b>ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>	-3												-3
Expectativa de la oferta de trabajo	3												
Conflicto por posible ensanchamiento de vía	-3												
Conflicto por posible afectación de terrenos	-3												
<b>DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>		-51	-74	0	-11	-12	-42	-48	-14	146			-106
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD													
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES													
OBRAS PROVISIONALES													
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.10 x 6.50 m)		0	0	0	-1	0	0	0	0	2			
ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA		0	0	0	0	0	0	0	0	3			
TRABAJOS PRELIMINARES													
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE CONCRETO													
DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO		-2	-4	0	-1	0	-1	-1	-1	3			
ELIMINACIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN		-3	-2	0	3	0	-1	0	0	3			
TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL		0	0	0	0	0	0	0	0	3			
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	3			
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		0	-1	0	0	0	-1	0	0	3			
SEGURIDAD Y SALUD													
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	0	3			
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA		0	0	0	0	0	0	0	3	3			
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	3	3			
PISTAS Y BERMAS													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
CORTES Y RELLENOS COMPENSADOS													
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA		-1	-1	0	-2	-1	-1	-1	0	3			
RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO		-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	3			
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE		3	-2	0	3	0	-1	0	0	3			
COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE		0	-1	0	2	0	-1	0	0	3			
REFINE DEL TERRAPLÉN		0	-1	0	2	0	-1	0	0	3			
SUB-BASE Y BASE													
SUB-BASE													
TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR		-2	-1	0	0	0	-1	-1	0	3			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M		0	-2	0	0	0	-1	0	0	3			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M		0	-2	0	0	0	-1	0	0	3			
BASE O AFIRMADO													
TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR		-2	-1	0	0	0	-1	-1	0	3			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M		0	-2	0	0	0	-1	0	0	3			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M		0	-2	0	0	0	-1	0	0	3			
PISTAS Y BERMAS													
TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)		0	-1	0	0	0	-1	0	0	3			
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA		-2	-1	0	0	0	-1	-2	-1	3			
TRANSPORTE DE ARENA FINA		-2	-1	0	0	0	-1	-1	0	3			
CAPA DE IMPRIMACIÓN		-3	-2	0	0	-1	-1	-3	-1	3			
CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE E=0.05M		-3	-2	0	0	-2	-2	-3	-2	3			
SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE		-3	-2	0	0	-2	-2	-3	-2	3			

Impacto ambiental	ANTES	DURANTE									DESPUES		TOTAL
	Medio socio Econ.	MEDIO FISICO					MEDIO BIOLOGICO		MEDIO SOCIOECONOMICO		MEDIO SOCIO ECONOMICO		
		social	aire	Ruido	Agua superficial	Paisaje	Flora	Fauna	Salud publica	Salud laboral	Economía	Social	
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL													
SEÑALES REGLAMENTARIAS		-3	-3	0	-2	0	0	-2	-1	2			
SEÑALES INFORMATIVAS		-3	-3	0	-2	0	0	-2	-1	2			
SEÑALES PREVENTIVAS		-3	-3	0	-2	0	0	-2	-1	2			
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE													
ALCANTARILLAS													
ALCANTARILLA KM 1+970													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACIONES													
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970		-1	-2	0	-2	-1	-1	-1	0	3			
PARA EL CONCRETO													
CONCRETO F'C=2800KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970		-2	-2	0	0	0	-1	-3	-1	3			
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO													
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 1+970		0	-1	0	0	0	0	0	0	3			
PARA LA ARMADURA DE ACERO													
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970		-1	-2	0	0	0	-2	-1	-1	3			
ALCANTARILLA KM 2+427													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACIONES													
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427		-1	-2	0	-2	-1	-1	-1	0	3			
PARA EL CONCRETO													
CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427		-2	-2	0	0	0	-1	-3	-1	3			
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO													
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 2+427		0	-1	0	0	0	0	0	0	3			
PARA LA ARMADURA DE ACERO													
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427		-1	-2	0	0	0	-2	-1	-1	3			
ALCANTARILLA KM 3+162													
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACIONES													
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162		-1	-2	0	-2	-1	-1	-1	0	3			
PARA EL CONCRETO													
CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162		-2	-2	0	0	0	-1	-3	-1	3			
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO													
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 3+162		0	-1	0	0	0	0	0	0	3			
PARA LA ARMADURA DE ACERO													
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162		-1	-2	0	0	0	-2	-1	-1	3			





Impacto ambiental	Valor
Nulo	0
Leve	1
Moderado	2
Alto	3

Tipo	Signo
Positivo	+
Negativo	-

El valor absoluto total de los impactos ambientales es -90, menor que el valor absoluto de -120, por tanto el proyecto es ambientalmente viable.

Viabilidad ambiental	Rango
Viable	$\leq -120$
No viable	$\geq -121$

## Anexo 12: Costo y presupuesto

### METRADOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
HU.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
HU.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		
HU.1.1.1	OBRAS PROVISIONALES		
HU.1.1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60 x 7.20 m)	und	1
HU.1.1.1.2	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	mes	5
HU.1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES		
HU.1.1.2.1	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE CONCRETO		
HU.1.1.2.1.1	DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO	m3	10.07
HU.1.1.2.2	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN	m3	10.07
HU.1.1.2.3	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL	km	5974
HU.1.1.2.4	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	km	5974
HU.1.1.2.5	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1
HU.1.2	SEGURIDAD Y SALUD		
HU.1.2.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes	5
HU.1.2.2	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA	und	1
HU.1.2.3	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1
HU.2	PISTAS Y BERMAS		
HU.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.2.1.1	CORTES Y RELLENOS COMPENSADOS		
HU.2.1.1.1	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	48461.43
HU.2.1.1.2	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	0.13
HU.2.1.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48461.3
HU.2.1.3	COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	m2	53766
HU.2.1.4	REFINE DEL TERRAPLÉN	m2	53766
HU.2.2	SUB-BASE Y BASE		
HU.2.2.1	SUB-BASE		
HU.2.2.1.1	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	m3	9403.2
HU.2.2.1.2	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	m2	27000
HU.2.2.1.3	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	m3	26766
HU.2.2.2	BASE O AFIRMADO		
HU.2.2.2.1	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	m3	8953.2
HU.2.2.2.2	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	m2	36000
HU.2.2.2.3	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	m3	17766
HU.2.3	PISTAS Y BERMAS		
HU.2.3.1	TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)	bl	844.1262
HU.2.3.2	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	2688.3
HU.2.3.3	TRANSPORTE DE ARENA FINA	m3	537.66
HU.2.3.4	CAPA DE IMPRIMACIÓN	m2	53766
HU.2.3.5	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE E=0.05M	m2	53766
HU.2.3.6	SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m2	53766
HU.3	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		
HU.3.1.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	10
HU.3.2.	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2
HU.3.3.	SEÑALES PREVENTIVAS	und	12
HU.4	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
HU.4.1	ALCANTARILLAS		
HU.4.1.1	ALCANTARILLA KM 1+970		
HU.4.1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.4.1.1.1.1	EXCAVACIONES		
HU.4.1.1.1.1.1	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m3	30.6
HU.4.1.1.2	PARA EL CONCRETO		
HU.4.1.1.2.1	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m3	15.00
HU.4.1.1.3	PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
HU.4.1.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m2	74
HU.4.1.1.4	PARA LA ARMADURA DE ACERO		
HU.4.1.1.4.1	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	kg	1124.56
HU.4.1.2	ALCANTARILLA KM 2+427		
HU.4.1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.4.1.2.1.1	EXCAVACIONES		
HU.4.1.2.1.1.1	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m3	27.20
HU.4.1.2.2	PARA EL CONCRETO		
HU.4.1.2.2.1	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m3	14.00
HU.4.1.2.3	PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
HU.4.1.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m2	69
HU.4.1.2.4	PARA LA ARMADURA DE ACERO		
HU.4.1.2.4.1	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	kg	1149.24
HU.4.1.3	ALCANTARILLA KM 3+162		
HU.4.1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.4.1.3.1.1	EXCAVACIONES		
HU.4.1.3.1.1.1	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m3	22.50
HU.4.1.3.2	PARA EL CONCRETO		
HU.4.1.3.2.1	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m3	12.50
HU.4.1.3.3	PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
HU.4.1.3.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m2	60
HU.4.1.3.4	PARA LA ARMADURA DE ACERO		
HU.4.1.3.4.1	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	kg	1039.76

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
HU.4.2	CUNETAS		
HU.4.2.1	CUNETAS (LADO DERECHO )		
HU.4.2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.4.2.1.1.1	EXCAVACIONES		
HU.4.2.1.1.1.1	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	m3	1175.68
HU.4.2.1.2	PARA EL CONCRETO		
HU.4.2.12.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	578.28
HU.4.2.1.3	PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
HU.4.2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA CUNETETA	m2	7646.72
HU.4.2.1.4	PARA LA ARMADURA DE ACERO		
HU.4.2.1.4.1	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	kg	55250.31
HU.4.2.2	CUNETAS (LADO IZQUIERDA )		
HU.4.2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
HU.4.2.2.1.1	EXCAVACIONES		
HU.4.2.2.1.1.1	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	m3	1593.86
HU.4.2.2.2	PARA EL CONCRETO (LADO IZQUIERDO)		
HU.4.2.2.2.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA CUNETAS	m3	697.76
HU.4.2.2.3	PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LADO IZQUIERDO)		
HU.4.2.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA CUNETETA	m2	9438.92
HU.4.2.2.4	PARA LA ARMADURA DE ACERO (LADO IZQUIERDO)		
HU.4.2.2.4.1	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	kg	66686.43

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	01.01.01.01	(010701040204-0201001-01)	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60x7.20)	Costo unitario directo por:	und	515.00
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>					
0292010063	CARTEL DE OBRA, INCLUIDO COLOCACION	und	1.0000	515.00	515.00
					<b>515.00</b>

Partida	01.01.01.02	(010301090103-0201001-01)	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	Costo unitario directo por:	mes	450.00
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>					
0402010003	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	alb	1.0000	450.00	450.00
					<b>450.00</b>

Partida	01.01.02.01.01	(010301010211-0201001-01)	DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO	Costo unitario directo por:	m3	48.89
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.3333	24.57	32.76
					<b>32.76</b>
<b>Equipos</b>					
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO	hm	1.3333	12.10	16.13
					<b>16.13</b>

Partida	01.01.02.02	(010301010210-0201001-01)	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN	Costo unitario directo por:	m3	26.32
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0667	24.79	1.65
					<b>1.65</b>
<b>Equipos</b>					
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0667	176.90	11.80
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3	hm	0.0667	193.01	12.87
					<b>24.67</b>

Partida	01.01.02.03	(010301050103-0201001-01)	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL	Costo unitario directo por:	km	502.52
---------	-------------	---------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	8.0000	14.66	117.28
0101030000	TOPOGRAFO	hh	4.0000	24.69	98.76
					<b>216.04</b>
<b>Equipos</b>					
0301000021	TRÍPODE	hm	4.0000	1.84	7.36
0301000022	GPS	hm	4.0000	5.15	20.60
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	4.0000	15.99	63.96
0301000024	PRISMAS	hm	8.0000	1.57	12.56
03012200030003	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	4.0000	45.50	182.00
					<b>286.48</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	01.01.02.04	(010301050104-0201001-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	Costo unitario directo por:	km	502.52
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	8.0000	14.66	117.28
0101030000	TOPOGRAFO	hh	4.0000	24.69	98.76
<b>216.04</b>					
<b>Equipos</b>					
0301000021	TRIPODE	hm	4.0000	1.84	7.36
0301000022	GPS	hm	4.0000	5.15	20.60
0301000023	ESTACION TOTAL	hm	4.0000	15.99	63.96
0301000024	PRISMAS	hm	8.0000	1.57	12.56
03012200030003	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4	hm	4.0000	45.50	182.00
<b>286.48</b>					

Partida	01.01.02.05	(010305010109-0201001-01)	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Costo unitario directo por:	glb	4,500.00
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>					
04240100010002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	qlb	1.0000	4,500.00	4,500.00
<b>4,500.00</b>					

Partida	01.02.01	(010315020202-0201001-01)	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Costo unitario directo por:	mes	4,500.00
---------	----------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>					
0425030002	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	qlb	1.0000	4,500.00	4,500.00
<b>4,500.00</b>					

Partida	01.02.02	(010315020204-0201001-01)	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA	Costo unitario directo por:	glb	5,555.50
---------	----------	---------------------------	---	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>					
0292010005	CASCO	und	50.0000	15.90	795.00
0292010006	GUANTES	und	50.0000	3.90	195.00
0292010007	PROTECTOR RESPIRATORIO	und	50.0000	19.71	985.50
0292010008	BOTINES DE CUERO PUNTA DE ACERO	und	50.0000	55.90	2,795.00
0292010009	PROTECTOR DE OÍDOS	und	50.0000	3.90	195.00
0292010016	CHALECO	und	50.0000	5.90	295.00
0292010062	LENTES	und	50.0000	5.90	295.00
<b>5,555.50</b>					

Partida	01.02.03	(010315020209-0201001-01)	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	Costo unitario directo por:	glb	1,059.80
---------	----------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>					
0292010013	BOTIQUÍN	und	1.0000	550.00	550.00
0292010014	CAMILLA	und	2.0000	195.00	390.00
0292010015	EXTINTOR	und	2.0000	59.90	119.80
<b>1,059.80</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	02.01.01.01	(010303010106-0201001-01)	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	Costo unitario directo por:	m3	1.40
---------	-------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0032	24.79	0.08
<b>0.08</b>					
<b>Equipos</b>					
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP	hm	0.0032	414.00	1.32
<b>1.32</b>					

Partida	02.01.01.02	(010303100112-0201001-01)	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	Costo unitario directo por:	m3	21.78
---------	-------------	---------------------------	--	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0235	24.79	0.58
<b>0.58</b>					
<b>Materiales</b>					
0207040002	MATERIAL ESPECIFICADO	m3	1.2000	11.31	13.57
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1000	8.00	0.80
<b>14.37</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	0.03
03011800020005	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 650 HP	hm	0.0039	1,080.00	4.21
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0078	162.90	1.27
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0078	168.68	1.32
<b>6.83</b>					

Partida	02.01.02	(010303110103-0201001-01)	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:	m3	14.42
---------	----------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0667	24.79	1.65
<b>1.65</b>					
<b>Equipos</b>					
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0067	176.90	1.19
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3	hm	0.0600	193.01	11.58
<b>12.77</b>					

Partida	02.01.03	(010303020102-0201001-01)	COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	Costo unitario directo por:	m2	3.05
---------	----------	---------------------------	-------------------------------	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.0133	14.66	0.19
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0053	24.79	0.13
<b>0.32</b>					
<b>Materiales</b>					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0300	8.00	0.24
<b>0.24</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.02	0.02
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0053	162.90	0.86
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0053	168.68	0.89
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) DE 122 HP	hm	0.0053	136.20	0.72
<b>2.49</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	02.01.04	(010303010302-0201001-01)	REFINE DEL TERRAPLÉN	Costo unitario directo por:	m2	0.48
---------	----------	---------------------------	----------------------	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0025	24.79	0.06
<b>0.06</b>					
<b>Equipos</b>					
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0025	168.68	0.42
<b>0.42</b>					

Partida	02.02.01.01	(010305010107-0201001-01)	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	Costo unitario directo por:	m3	25.39
---------	-------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.1173	24.79	2.91
<b>2.91</b>					
<b>Equipos</b>					
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0107	176.90	1.89
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3	hm	0.1067	193.01	20.59
<b>22.48</b>					

Partida	02.02.01.02	(010706010602-0201001-01)	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	Costo unitario directo por:	m2	23.77
---------	-------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.0023	14.66	0.03
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0279	24.79	0.69
<b>0.72</b>					
<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON	m3	0.1760	55.08	9.69
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0300	8.00	0.24
<b>9.93</b>					
<b>Equipos</b>					
03011800020005	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 650 HP	hm	0.0093	1,080.00	10.04
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0093	162.90	1.51
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0093	168.68	1.57
<b>13.12</b>					

Partida	02.02.01.03	(010303010304-0201001-01)	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	Costo unitario directo por:	m2	26.20
---------	-------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.0023	14.66	0.03
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0279	24.79	0.69
<b>0.72</b>					
<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON	m3	0.2200	55.08	12.12
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0300	8.00	0.24
<b>12.36</b>					
<b>Equipos</b>					
03011800020005	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 650 HP	hm	0.0093	1,080.00	10.04
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0093	162.90	1.51
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0093	168.68	1.57
<b>13.12</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	02.02.02.01	(010305010107-0201001-01)	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	Costo unitario directo por:	m3	25.39
---------	-------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.1173	24.79	2.91
<b>2.91</b>					
<b>Equipos</b>					
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0107	176.90	1.89
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3	hm	0.1067	193.01	20.59
<b>22.48</b>					

Partida	02.02.02.02	(010706010602-0201001-01)	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	Costo unitario directo por:	m2	23.77
---------	-------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.0023	14.66	0.03
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0279	24.79	0.69
<b>0.72</b>					
<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON	m3	0.1760	55.08	9.69
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0300	8.00	0.24
<b>9.93</b>					
<b>Equipos</b>					
03011800020005	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 650 HP	hm	0.0093	1,080.00	10.04
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0093	162.90	1.51
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0093	168.68	1.57
<b>13.12</b>					

Partida	02.02.02.03	(010303010304-0201001-01)	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	Costo unitario directo por:	m2	26.20
---------	-------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.0023	14.66	0.03
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0279	24.79	0.69
<b>0.72</b>					
<b>Materiales</b>					
0207030001	HORMIGON	m3	0.2200	55.08	12.12
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0300	8.00	0.24
<b>12.36</b>					
<b>Equipos</b>					
03011800020005	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 650 HP	hm	0.0093	1,080.00	10.04
03011900020004	RODILLO VIBRATORIO LISO AUTOPROPULSADO DE 70-100 HP	hm	0.0093	162.90	1.51
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.0093	168.68	1.57
<b>13.12</b>					

Partida	02.03.01	(010305010404-0201001-01)	TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)	Costo unitario directo por:	bl	23.74
---------	----------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.1067	14.66	1.56
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.1333	24.79	3.30
<b>4.86</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.15	0.15
0301220010	CAMION PLATAFORMA 4x2 DE 122 HP	hm	0.1333	140.48	18.73
<b>18.88</b>					



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	02.03.02	(010305010406-0201001-01)	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	Costo unitario directo por:	m3	28.61
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.1333	24.79	3.30
<b>3.30</b>						
<b>Equipos</b>						
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0267	176.90	4.72
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3		hm	0.1067	193.01	20.59
<b>25.31</b>						
Partida	02.03.03	(010305010108-0201001-01)	TRANSPORTE DE ARENA FINA	Costo unitario directo por:	m3	27.53
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.1280	24.79	3.17
<b>3.17</b>						
<b>Equipos</b>						
03011600010007	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0213	176.90	3.77
03012200040006	CAMIÓN VOLQUETE 6x4 DE 330 HP DE 10 m3		hm	0.1067	193.01	20.59
<b>24.36</b>						
Partida	02.03.04	(010304020203-0201001-01)	CAPA DE IMPRIMACIÓN	Costo unitario directo por:	m2	7.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	0.0120	14.66	0.18
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.0020	24.79	0.05
<b>0.23</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010006	ASFALTO LIQUIDO RC-250		bl	0.0157	400.68	6.29
<b>6.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178 HP 2,000 gl		hm	0.0020	228.69	0.46
03013900050002	BARREDORA MECANICA 10 HP 7 P.LONG.		hm	0.0020	51.62	0.10
<b>0.57</b>						
Partida	02.03.05	(010304020417-0201001-01)	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE E=0.05 M	Costo unitario directo por:	m2	44.79
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0080	19.86	0.16
0101010005	PEON		hh	0.0240	14.66	0.35
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.0120	24.79	0.30
<b>0.81</b>						
<b>Materiales</b>						
0201050005	MEZCLA ASFALTICA		m3	0.1000	415.25	41.53
<b>41.53</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 127 HP 8 -23 TN		hm	0.0040	98.60	0.39
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'		hm	0.0040	155.40	0.62
03013900030002	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE		hm	0.0040	349.44	1.40
<b>2.45</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferret

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	02.03.06	(010304020702-0201001-01)	SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	Costo unitario directo por:		m2	7.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0022	19.86	0.04	
0101010005	PEON		hh	0.0089	14.66	0.13	
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.0044	24.79	0.11	
<b>0.28</b>							
<b>Materiales</b>							
02010500010006	ASFALTO LIQUIDO RC-250		bl	0.0157	400.68	6.29	
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0100	20.50	0.21	
<b>6.50</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01	
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178 HP 2,000 gl		hm	0.0022	228.69	0.50	
0301390004	ESPARCIDORA DE AGREGADOS		hm	0.0022	138.26	0.30	
<b>0.81</b>							

Partida	03.01	(010315010302-0201001-01)	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Costo unitario directo por:		und	361.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	19.86	19.86	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	16.31	16.31	
0101010005	PEON		hh	1.0000	14.66	14.66	
<b>50.83</b>							
<b>Materiales</b>							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3	0.0768	40.00	3.07	
0207030001	HORMIGON		m3	0.1328	55.08	7.31	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0160	8.00	0.13	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.4640	16.86	7.82	
0292010011	SEÑALES REGLAMENTARIAS 60cmx90cm		und	1.0000	290.00	290.00	
<b>308.33</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.54	2.54	
<b>2.54</b>							

Partida	03.02	(010315010503-0201001-01)	SEÑALES INFORMATIVAS	Costo unitario directo por:		und	371.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	19.86	19.86	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	16.31	16.31	
0101010005	PEON		hh	1.0000	14.66	14.66	
<b>50.83</b>							
<b>Materiales</b>							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3	0.0768	40.00	3.07	
0207030001	HORMIGON		m3	0.1328	55.08	7.31	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0160	8.00	0.13	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.4640	16.86	7.82	
0292010012	SEÑALES INFORMATIVAS 40cmx40cm		und	1.0000	300.00	300.00	
<b>318.33</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.54	2.54	
<b>2.54</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	03.03	(010315010602-0201001-01)	SEÑALES PREVENTIVAS	Costo unitario directo por:	und	251.70
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	19.86 19.86
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	16.31 16.31
0101010005	PEON			hh	1.0000	14.66 14.66
<b>50.83</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"			m3	0.0768	40.00 3.07
0207030001	HORMIGON			m3	0.1328	55.08 7.31
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.0160	8.00 0.13
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	0.4640	16.86 7.82
0292010010	SEÑALES PREVENTIVAS 60cmx60cm			und	1.0000	180.00 180.00
<b>198.33</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.54 2.54

Partida	04.01.01.01.01	(010104011002-0201001-01)	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970	Costo unitario directo por:	m3	2.12
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA			hh	0.0160	24.79 0.40
<b>Equipos</b>						
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y3			hm	0.0160	107.50 1.72
<b>1.72</b>						

Partida	04.01.01.02.01	(010306010302-0201001-01)	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	Costo unitario directo por:	m3	356.15
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	0.3636	19.86 7.22
0101010004	OFICIAL			hh	0.3636	16.31 5.93
0101010005	PEON			hh	2.1818	14.66 31.99
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			hh	0.7273	24.57 17.87
<b>63.01</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"			m3	0.5100	66.94 34.14
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.4500	46.61 20.97
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.1900	8.00 1.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	13.3400	16.86 224.91
<b>281.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.15 3.15
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"			hm	0.3636	6.80 2.47
03012900030005	MEZCLADORA DE TROMPO 9 A 11 P3 (20 HP)			hm	0.3636	16.44 5.98
<b>11.60</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.01.01.03.01	(010313090206-0201001-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 1+970	Costo unitario directo por:	m2	52.20
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	16.31	13.05
<b>28.94</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	kq	0.3100	5.29	1.64
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	0.1300	3.42	0.44
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3.5800	5.51	19.73
<b>21.81</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.45	1.45
<b>1.45</b>					

Partida	04.01.01.04.01	(010714000001-0201001-01)	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	Costo unitario directo por:	kg	8.29
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.0615	19.86	1.22
0101010004	OFICIAL	hh	0.0615	16.31	1.00
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.0615	24.57	1.51
<b>3.73</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	ka	0.1200	5.29	0.63
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m	ka	1.0300	3.39	3.49
<b>4.12</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.19	0.19
03013300030007	TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W	hm	0.0615	0.66	0.04
0301330008	DOBLADURA	hm	0.0615	3.48	0.21
<b>0.44</b>					

Partida	04.01.02.01.01.01	(010104011003-0201001-01)	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427	Costo unitario directo por:	m3	2.12
---------	-------------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0160	24.79	0.40
<b>0.40</b>					
<b>Equipos</b>					
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y3	hm	0.0160	107.50	1.72
<b>1.72</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.01.02.02.01	(010306010303-0201001-01)	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	Costo unitario directo por:	m3	356.15
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.3636	19.86	7.22
0101010004	OFICIAL	hh	0.3636	16.31	5.93
0101010005	PEON	hh	2.1818	14.66	31.99
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.7273	24.57	17.87
<b>63.01</b>					
<b>Materiales</b>					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.5100	66.94	34.14
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.4500	46.61	20.97
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1900	8.00	1.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	13.3400	16.86	224.91
<b>281.54</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.15	3.15
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.3636	6.80	2.47
03012900030005	MEZCLADORA DE TROMPO 9 A 11 P3 (20 HP)	hm	0.3636	16.44	5.98
<b>11.60</b>					

Partida	04.01.02.03.01	(010313090207-0201001-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA ALCANTARILLA KM 2+427	Costo unitario directo por:	m2	52.20
---------	----------------	---------------------------	--	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	16.31	13.05
<b>28.94</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	ka	0.3100	5.29	1.64
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	ka	0.1300	3.42	0.44
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3.5800	5.51	19.73
<b>21.81</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.45	1.45
<b>1.45</b>					

Partida	04.01.02.04.01	(010714000002-0201001-01)	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	Costo unitario directo por:	kg	8.29
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.0615	19.86	1.22
0101010004	OFICIAL	hh	0.0615	16.31	1.00
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.0615	24.57	1.51
<b>3.73</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	ka	0.1200	5.29	0.63
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m	ka	1.0300	3.39	3.49
<b>4.12</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.19	0.19
03013300030007	TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W	hm	0.0615	0.66	0.04
0301330008	DOBLADURA	hm	0.0615	3.48	0.21
<b>0.44</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.01.03.01.01	(010104011004-0201001-01)	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162	Costo unitario directo por:	m3	2.12
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	0.0160	24.79	0.40
<b>0.40</b>					
<b>Equipos</b>					
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 y3	hm	0.0160	107.50	1.72
<b>1.72</b>					

Partida	04.01.03.02.01	(010306010304-0201001-01)	CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	Costo unitario directo por:	m3	356.15
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.3636	19.86	7.22
0101010004	OFICIAL	hh	0.3636	16.31	5.93
0101010005	PEON	hh	2.1818	14.66	31.99
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.7273	24.57	17.87
<b>63.01</b>					
<b>Materiales</b>					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.5100	66.94	34.14
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.4500	46.61	20.97
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1900	8.00	1.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	13.3400	16.86	224.91
<b>281.54</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.15	3.15
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.3636	6.80	2.47
03012900030005	MEZCLADORA DE TROMPO 9 A 11 P3 (20 HP)	hm	0.3636	16.44	5.98
<b>11.60</b>					

Partida	04.01.03.03.01	(010313090208-0201001-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 3+162	Costo unitario directo por:	m2	52.20
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	16.31	13.05
<b>28.94</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	kq	0.3100	5.29	1.64
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	0.1300	3.42	0.44
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3.5800	5.51	19.73
<b>21.81</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.45	1.45
<b>1.45</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.01.03.04.01	(010714000003-0201001-01)	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	Costo unitario directo por:	kg	8.29
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	0.0615	19.86 1.22
0101010004	OFICIAL			hh	0.0615	16.31 1.00
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			hh	0.0615	24.57 1.51
<b>3.73</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010003	ALAMBRE N° 8			kg	0.1200	5.29 0.63
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m			kg	1.0300	3.39 3.49
<b>4.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.19 0.19
03013300030007	TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W			hm	0.0615	0.66 0.04
0301330008	DOBLADURA			hm	0.0615	3.48 0.21
<b>0.44</b>						

Partida	04.02.01.01.01.01	(010303010511-0201001-01)	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	m3	45.68
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	0.2222	19.86 4.41
0101010005	PEON			hh	2.6667	14.66 39.09
<b>43.50</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.18 2.18

Partida	04.02.01.02.01	(010420010219-0201001-01)	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	m3	272.49
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	0.2000	19.86 3.97
0101010004	OFICIAL			hh	0.2000	16.31 3.26
0101010005	PEON			hh	1.6000	14.66 23.46
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO			hh	0.4000	24.57 9.83
<b>40.52</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"			m3	0.5300	66.94 35.48
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.5200	46.61 24.24
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.1900	8.00 1.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	9.7300	16.86 164.05
<b>225.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		2.03 2.03
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"			hm	0.2000	6.80 1.36
03012900030005	MEZCLADORA DE TROMPO 9 A 11 P3 (20 HP)			hm	0.2000	16.44 3.29
<b>6.68</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.02.01.03.01	(010420010114-0201001-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETA	Costo unitario directo por:	m2	104.46
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	16.31	13.05
<b>28.94</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	kq	0.4300	5.29	2.27
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	0.5000	3.42	1.71
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	12.7200	5.51	70.09
<b>74.07</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.45	1.45
<b>1.45</b>					

Partida	04.02.01.04.01	(010420010320-0201001-01)	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	kg	8.29
---------	----------------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.0616	19.86	1.22
0101010004	OFICIAL	hh	0.0616	16.31	1.00
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.0616	24.57	1.51
<b>3.73</b>					
<b>Materiales</b>					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	ka	0.1200	5.29	0.63
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m	ka	1.0300	3.39	3.49
<b>4.12</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.19	0.19
03013300030007	TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W	hm	0.0616	0.66	0.04
0301330008	DOBLADURA	hm	0.0616	3.48	0.21
<b>0.44</b>					

Partida	04.02.02.01.01.01	(010303010511-0201001-01)	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	m3	45.68
---------	-------------------	---------------------------	--	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2222	19.86	4.41
0101010005	PEON	hh	2.6667	14.66	39.09
<b>43.50</b>					
<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.18	2.18
<b>2.18</b>					



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferref

Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS

Partida	04.02.02.01	(010420010219-0201001-01)	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	m3	272.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	19.86	3.97
0101010004	OFICIAL		hh	0.2000	16.31	3.26
0101010005	PEON		hh	1.6000	14.66	23.46
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.4000	24.57	9.83
						<b>40.52</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.5300	66.94	35.48
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.5200	46.61	24.24
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1900	8.00	1.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	9.7300	16.86	164.05
						<b>225.29</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.03	2.03
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.2000	6.80	1.36
03012900030005	MEZCLADORA DE TROMPO 9 A 11 P3 (20 HP)		hm	0.2000	16.44	3.29
						<b>6.68</b>

Partida	04.02.02.03.01	(010420010114-0201001-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETA	Costo unitario directo por:	m2	104.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	19.86	15.89
0101010004	OFICIAL		hh	0.8000	16.31	13.05
						<b>28.94</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010003	ALAMBRE N° 8		ka	0.4300	5.29	2.27
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		ka	0.5000	3.42	1.71
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	12.7200	5.51	70.09
						<b>74.07</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.45	1.45
						<b>1.45</b>

Partida	04.02.02.04.01	(010420010320-0201001-01)	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	Costo unitario directo por:	kg	8.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0616	19.86	1.22
0101010004	OFICIAL		hh	0.0616	16.31	1.00
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.0616	24.57	1.51
						<b>3.73</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010003	ALAMBRE N° 8		ka	0.1200	5.29	0.63
02040300010043	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m		ka	1.0300	3.39	3.49
						<b>4.12</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19
03013300030007	TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W		hm	0.0616	0.66	0.04
0301330008	DOBLADURA		hm	0.0616	3.48	0.21
						<b>0.44</b>

DESAGREGADO DE GASTOS DE ELABORACION DE EXP. TÉCNICO

Clasificador de gastos	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
2	Gastos presupuestarios				
	Personal profesional y técnico				
	Jefe de Proyectos	mes	4	1000	4000
	Ing. Especialista en Suelos	mes	4	6000	24000
	Ing. Especialista en Pavimentos	mes	4	6000	24000
	Ing. Especialista en Hidrología e Hidráulica	mes	4	6000	24000
2.3	Bienes y servicios				
2.3.1	Compra de bienes				
2.3.1.5	Moviliario, materiales y útiles				
2.3.1.5.1	De oficina				
2.3.1.5.1.1	Repuestos y accesorios				
	Tinta	unid	4	32.9	131.6
2.3.1.5.1.2	Papelería en general, útiles y materiales de oficina				
	Papel bond A-4 80gr.	millar	3	25.8	77.4
	Plumón indeleble	unid	1	2.5	2.5
	Lapicero	unid	4	1	4
	Mueble para laptop más silla	unid	2	270	540
	Estante gigante de 5 niveles sin puertas	unid	1	200	200
2.3.1.5.99	Otros				
2.3.1.5.99.99	Equipos de oficina				
	Impresora	unid	1	679	679
	Laptops intel core i7	unid	2	4109	8218
2.3.2	Contratación de servicios				
2.3.2.1	Viajes				
2.3.2.1.2	Viajes domésticos				
	Combi: Chiclayo-La Huamantanga	unid	6	20	120
	Hospedaje	día	7	60	420
	Comida	glb	1	56	56
2.3.2.2	Servicios básicos, comunicaciones, publicidad y difusión				
2.3.2.2.2	Servicios de telefonía e internet				
2.3.2.2.2.1	Servicio de telefonía móvil				
	Telefonía móvil	mes	4	40	160
2.3.2.2.2.3	Servicio de internet				
	Internet	mes	4	75	300
2.3.2.7	Servicios profesionales y técnicos				
2.3.2.7.1	Servicios de consultorías, asesorías y similares desarrollados por personas jurídicas				
2.3.2.7.1.5	Estudios e investigaciones				
2.3.2.7.1.5.1	Levantamiento topográfico	km	6	1000	6000
2.3.2.7.1.5.2	Estudio de mecánica de suelos				
	Análisis granulométrico de suelos por tamizados finos	unid	13	25	325
	Análisis granulométrico de suelos por tamizado granulares	unid	13	25	325
	Contenido de humedad	unid	13	10	130
	Límite líquido	unid	13	20	260
	Límite plástico	unid	13	20	260
	Contenido de sales solubles	unid	13	35	455
	Valor relativo de soporte CBR (incluye Próctor)	unid	13	150	1950
2.3.2.7.1.5.2	Estudio hidrológico	glb	1	1200	1200
2.3.2.7.11	Otros servicios				
2.3.2.7.11.2	Transporte y traslado de carga, bienes y materiales				
	Transporte y traslado de materiales a laboratorio	día	1	350	350
2.3.2.7.11.99	Servicios otros				
	Excavación para calicatas	unid	13	70	910
2.3.2.7.11.6	Servicio de impresiones, encuadernación y empastado				
	Ploteo de planos	unid	42	5	210
	Anillado	unid	1	25	25
	CD's con rotulado	unid	2	6.5	13
				TOTAL (S/)	99,321.50

## GESTIÓN DE RIESGO ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL PROYECTO

### RIESGO POR DESASTRES ANTROPICOS

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO POR DEFICIENCIAS EN EL DISEÑO

Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura.	P (Probabilidad del Riesgo)	Ic (Impacto en el costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
a.1) Posible error en los datos obtenidos en la topografía del expediente técnico.	0.1	S/ 3,000.04	S/ 300.00
a.2) Depende de la verificación donde se comprueba que el diseño compromete el proyecto	0.01	S/14,338,161.72	S/ 143,381.62
<b>Total a</b>			S/ 143,681.62

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO DE CONSTRUCCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

Riesgo de construcción que generen sobrecostos y/o sobreplazos durante la ejecución de la obra.	P (Probabilidad del Riesgo)	Ic (Impacto en el costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
b.1) Depende de la verificación donde se comprueba que el vicio oculto compromete el proyecto.	0.01	S/ 14,338,161.72	S/ 143,381.62
<b>Total b</b>			S/ 143,381.62

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO DE SERVICIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Riesgo de servicios afectados que generen sobrecostos y/o sobreplazos durante la ejecución de la obra.	P (Probabilidad del Riesgo)	Ic (Impacto en el costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
c.1) Posible ampliación de plazo durante la ejecución de la obra.	0.2	S/ 239,225.22	47,845.04
<b>Total c</b>			S/ 47,845.04

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO POR INCUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

Riesgo ambiental relacionado con el incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	P (Probabilidad del Riesgo)	Ic (Impacto en el costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
e.1) Posible incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas.	0.2	S/ 86,675.38	S/ 17,335.08
<b>Total d</b>			S/ 17,335.08

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO REGULATORIOS O NORMATIVOS

Riesgos regulatorios o normativos producto de implementar las modificaciones normativas pertinentes que sean de aplicación pudiendo estas modificaciones generar un impacto en costo o en plazo de la obra.	P (Probabilidad del Riesgo)	Ic (Impacto en el costo)	Contingencia de Riesgo P*Ic
g.1) Posible incremento en el costo o plazo de la obra, producto de la implementación de una normativa	0.01	S/ 14,338,161.72	S/ 143,381.62
<b>Total e</b>			S/ 143,381.62

**GESTIÓN DE RIESGO ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL PROYECTO**

**RIESGO POR DESASTRES NATURALES**

**ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO POR EVENTOS DE FUERZA MAYOR O CASO FORTUITO**

<b>Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes.</b>	<b>P (Probabilidad del Riesgo)</b>	<b>Ic (Impacto en el costo)</b>	<b>Contingencia de Riesgo P*Ic</b>
h.1) Posible desastre natural	0.01	S/ 14,338,161.72	S/ 143,381.62
<b>Total f</b>			S/ 143,381.62

**ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO DEL PROYECTO**

<b>RIESGO</b>	<b>Contingencia de Riesgo P*Ic</b>
<b>RIESGO POR DESASTRES ANTROPICOS</b>	<b>S/ 495,624.98</b>
Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura.	S/ 143,681.62
Riesgo de construcción que generen sobrecostos y/o sobreplazos durante la ejecución de la obra.	S/ 143,381.62
Riesgo de servicios afectados que generen sobrecostos y/o sobreplazos durante la ejecución de la obra.	S/ 47,845.04
Riesgo ambiental relacionado con el incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	S/ 17,335.08
Riesgos regulatorios o normativos producto de implementar las modificaciones normativas pertinentes que sean de aplicación pudiendo estas modificaciones generar un impacto en costo o en plazo de la obra.	S/ 143,381.62
<b>RIESGO POR DESASTRES NATURALES</b>	<b>S/ 143,381.62</b>
Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes.	S/ 143,381.62
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE ANÁLISIS DE RIESGO</b>	<b>S/ 639,006.59</b>

**DESAGREGADO DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO DE LA CARRETERA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM.5+974, PUEBLO NUEVO, FERREÑAFE**

Fecha: **JULIO 2021**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO S/</b>	<b>Monto</b>
<b>PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE LA OBRA</b>				
Arqueólogo	mes	1.00	4500.00	4,500.00
<b>Subtotal de sueldos personal técnico y administrativos</b>				<b>4,500.00</b>
<b>ALQUILER DE OFICINA</b>				
Oficina	mes	1.00	1000.00	1,000.00
<b>Subtotal de gastos de alquiler de oficina</b>				<b>1,000.00</b>
<b>TRANSPORTE DE PERSONAL</b>				
Movilidad	glb	1.00	400.00	400.00
<b>Subtotal de gastos de transporte de personal</b>				<b>400.00</b>
<b>MATERIAL TÉCNICO PARA SUPERV. DE LA OBRA:</b>				
Impresora multifuncional	und	1.00	679.00	679.00
Ploteo de planos	und	58.00	5.00	290.00
Laptop core i7	und	1.00	4109	4,109.00
Anillados	glb	1.00	25.00	25.00
Útiles de of. (papel bond,folders, cds. )	mes	1.00	200.00	200.00
<b>Subtotal gastos de material técnico para supervisión</b>				<b>5,303.00</b>
<b>PAGOS DE DERECHO DE TRÁMITE AL MINISTERIO DE CULTURA SEGÚN TUPA:</b>				
Pago por derecho de trámite autorización				926.80
Aprobación del informe final				1,071.20
<b>Subtotal gastos de trámites</b>				<b>1,998.00</b>
<b>Total:</b>				<b>13,201.00</b>

## ANÁLISIS DE GASTOS DE SUPERVISIÓN

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe

**DATOS DE LA OBRA:**  
**COSTO DIRECTO** : S/. 10,769,367.12  
**MONTO DEL CONTRATO DE OBRA** : S/. 15,319,154.03  
**DURACIÓN** : 5.0 Meses

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	COSTO UNITARIO	TIEMPO MESES	PARCIAL	TOTALES	PORCENTAJES
<b>1</b>	<b>GASTOS FIJOS</b>						<b>29,287.22</b>	<b>0.27%</b>
<b>1.1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (MATERIALES)</b>						<b>15,772.22</b>	<b>0.15%</b>
1.1.1	CAMARA FOTOGRAFICA CANON	und	1.00	1,499.00		1,499.00		
1.1.2	LAPTOP CI5	und	2.00	3,399.00		6,798.00		
1.1.3	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	und	1.00	679.00		679.00		
1.1.4	Anillados	glb	1.00	25.00		25.00		
1.1.5	PLOTEO DE PLANOS	und	58.00	5.00		290.00		
1.1.6	MUEBLE PARA LAPTOP MÁS SILLA	und	2.00	270.00		540.00		
1.1.7	MESA DE REUNIONES, CON SILLAS	und	1.00	1,019.00		1,019.00		
1.1.8	ESTANTE GIGANTE DE 5 NIVELES SIN PUERTAS	und	1.00	200.00		200.00		
1.1.9	ARTICULOS DE LIMPIEZA	mes	1.00	350.00	6.00	2,100.00		
1.1.10	MATERIALES DE OFICINA (Lapiceros, tinta, archivadores, etc.)	mes	1.00	400.00	6.00	2,400.00		
1.1.11	EQUIPOS DE PROTECCIÓN BÁSICA (Casco, zapatos de seguridad, etc.)	und	2.00	111.11		222.22		
<b>1.3</b>	<b>GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN</b>						<b>2,400.00</b>	<b>0.02%</b>
1.3.1	GASTOS DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS		1.00	500.00		500.00		
1.3.2	GASTOS NOTARIALES		1.00	1,500.00		1,500.00		
1.3.3	GASTOS DE VISITA A CAMPO		1.00	400.00		400.00		
<b>1.4</b>	<b>ENSAYOS DE CALIDAD Y CONTROL</b>						<b>11,115.00</b>	<b>0.10%</b>
1.4.1	ENSAYOS DE LABORATORIO							
	Análisis granulométrico de suelos por tamizados finos	unid	39	25.00		975.00		
	Análisis granulométrico de suelos por tamizado granulares	unid	39	25.00		975.00		
	Contenido de humedad	unid	39	10.00		390.00		
	Límite líquido	unid	39	20.00		780.00		
	Límite plástico	unid	39	20.00		780.00		
	Contenido de sales solubles	unid	39	35.00		1,365.00		
	Valor relativo de soporte CBR (incluye Próctor)	unid	39	150.00		5,850.00		
<b>2</b>	<b>GASTOS VARIABLES</b>						<b>209,938.00</b>	<b>1.95%</b>
<b>2.1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)</b>						<b>176,038.00</b>	<b>1.63%</b>
2.1.1	INGENIERO SUPERVISOR (+ 1 mes por liquidación)	mes	1.00	10,000.00	7.00	70,000.00		
2.1.2	ASISTENTE DEL ING. SUPERVISOR	mes	1.00	6,000.00	6.00	36,000.00		
2.1.3	TOPÓGRAFO	mes	1.00	4,000.00	6.00	24,000.00		
2.1.4	PRISMEROS	mes	3.00	1,500.00	6.00	27,000.00		
2.1.5	PRISMAS	mes	3.00	36.00	6.00	648.00		
2.1.6	GPS	mes	1.00	125.00	6.00	750.00		
2.1.7	TRÍPODE	mes	1.00	45.00	6.00	270.00		
2.1.8	ESTACIÓN TOTAL	mes	1.00	415.00	6.00	2,490.00		
2.1.9	CHOFER	mes	1.00	1,500.00	6.00	9,000.00		
2.1.10	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	mes	1.00	980.00	6.00	5,880.00		
<b>2.2</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (Pagos mensuales)</b>						<b>33,900.00</b>	<b>0.31%</b>
2.2.1	ALQUILER DE CAMIONETA PICK UP 4X4X PICK UP TURBO DOBLE CABINA	mes	1.00	4,200.00	6.00	25,200.00		
2.2.2	ALQUILER DE LOCAL	mes	1.00	950.00	6.00	5,700.00		
2.2.3	PAGO DE SERVICIOS (Luz, Agua, Desague, Internet).	mes	1.00	500	6.00	3,000.00		
2.2.4	ALIMENTACIÓN	mes	1.00	600	6.00	3,600.00		
<b>TOTAL DE SUPERVISIÓN</b>				<b>S/.</b>		<b>239,225.22</b>	<b>PORC. (CD):</b>	<b>2.2%</b>

## ANALISIS DE GASTOS GENERALES

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe

**DATOS DE LA OBRA:**

**COSTO DIRECTO** : S/. 10,769,367.12  
**MONTO DEL CONTRATO DE OBRA** : S/. 15,319,154.03  
**DURACIÓN** : 5 Meses

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	COSTO UNITARIO	TIEMPO MESES	PARCIAL	TOTALES	PORCENTAJES
<b>1</b>	<b>GASTOS GENERALES FIJOS</b>						<b>38,971.94</b>	<b>0.36%</b>
<b>1.1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (MATERIALES)</b>						<b>19,456.94</b>	<b>0.18%</b>
1.1.1	CAMARA FOTOGRAFICA SEMI PROFESIONAL	und	1.00	2,399.00		2,399.00		
1.1.2	LAPTOP CI5	und	2.00	3,399.00		6,798.00		
1.1.3	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	und	1.00	830.62		830.62		
1.1.4	ANILLADOS	glb	1.00	25.00		25.00		
1.1.5	PLOTEO DE PLANOS	und	58.00	5.00		290.00		
1.1.6	MUEBLE PARA LAPTOP MÁS SILLA	und	2.00	299.99		599.98		
1.1.7	MESA DE REUNIONES, CON SILLAS	und	1.00	2,990.00		2,990.00		
1.1.8	ESTANTE GIGANTE DE 4 NIVELES	und	1.00	579.90		579.90		
1.1.9	ARTICULOS DE LIMPIEZA	mes	1.00	350.00	6.00	2,100.00		
1.1.10	MATERIALES DE OFICINA (Lapiceros, tinta, archivadores, etc.)	mes	1.00	400.00	6.00	2,400.00		
1.1.11	EQUIPOS DE PROTECCIÓN BÁSICA (Casco, zapatos de seguridad, etc.)	und	4.00	111.11		444.44		
<b>1.2</b>	<b>GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN</b>						<b>8,400.00</b>	<b>0.08%</b>
1.2.1	GASTOS DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS		1.00	500.00		500.00		
1.2.2	GASTOS NOTARIALES		1.00	1,500.00		1,500.00		
1.2.3	GASTOS ELABORACIÓN DE PROPUESTA		1.00	2,500.00		2,500.00		
1.2.4	GASTOS DE ESTUDIOS Y PROGRAMACIÓN		1.00	1,000.00		1,000.00		
1.2.5	GASTOS DE ENTREGA DE OBRA (Replanteo, liquidación, etc.)		1.00	2,500.00		2,500.00		
1.2.6	GASTOS DE VISITA A CAMPO		1.00	400.00		400.00		
<b>1.3</b>	<b>ENSAYOS DE CALIDAD Y CONTROL</b>						<b>11,115.00</b>	<b>0.10%</b>
1.3.1	ENSAYOS DE LABORATORIO							
	Análisis granulométrico de suelos por tamizados finos	unid	39	25.00		975.00		
	Análisis granulométrico de suelos por tamizado granulares	unid	39	25.00		975.00		
	Contenido de humedad	unid	39	10.00		390.00		
	Límite líquido	unid	39	20.00		780.00		
	Límite plástico	unid	39	20.00		780.00		
	Contenido de sales solubles	unid	39	35.00		1,365.00		
	Valor relativo de soporte CBR (incluye Próctor)	unid	39	150.00		5,850.00		

**Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	COSTO UNITARIO	TIEMPO MESES	PARCIAL	TOTALES	PORCENTAJES
<b>2</b>	<b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>590,389.15</b>	<b>5.48%</b>
<b>2.1</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)</b>						<b>277,630.00</b>	<b>2.58%</b>
2.1.1	INGENIERO RESIDENTE (+ 1 mes por liquidación)	mes	1.00	10,000.00	7.00	70,000.00		
2.1.2	ASISTENTE DEL ING. RESIDENTE	mes	1.00	6,000.00	6.00	36,000.00		
2.1.3	INGENIERO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	6,000.00	6.00	36,000.00		
2.1.4	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	2,500.00	6.00	15,000.00		
2.1.5	ADMINISTRADOR	mes	1.00	2,000.00	6.00	12,000.00		
2.1.6	CONTADOR	mes	0.25	2,500.00	6.00	3,750.00		
2.1.7	SECRETARIA	mes	1.00	1,000.00	6.00	6,000.00		
2.1.8	CHOFER	mes	1.00	1,500.00	6.00	9,000.00		
2.1.9	ALMACENERO	mes	1.00	1,500.00	6.00	9,000.00		
2.1.10	GUARDIAN	mes	1.00	1,500.00	6.00	9,000.00		
2.1.11	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	mes	1.00	980.00	6.00	5,880.00		
2.1.12	GERENTE DE LA EMPRESA	mes	1.00	11,000.00	6.00	66,000.00		
<b>2.2</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (Pagos mensuales)</b>						<b>33,900.00</b>	<b>0.31%</b>
2.2.1	ALQUILER DE CAMIONETA PICK UP 4X4X PICK UP TURBO DOBLE CABINA	mes	1.00	4,200.00	6.00	25,200.00		
2.2.2	ALQUILER DE LOCAL	mes	1.00	950.00	6.00	5,700.00		
2.2.3	PAGO DE SERVICIOS (Luz, Agua, Desague, Internet).	mes	1.00	500	6.00	3,000.00		
2.2.4	ALIMENTACIÓN	mes	1.00	600	6.00	3,600.00		
<b>2.3</b>	<b>GASTOS FINANCIEROS ( i = 2.50 %, anual = (9/12) % mensual ) = 0.37%</b>						<b>278,859.15</b>	<b>2.59%</b>
2.3.1	Para Fiel Cumplimiento (10% del monto del contrato)	%	0.37%	1,531,915.40	6.00	17,004.26		
2.3.2	Para Adelanto directo (10% del monto del contrato)	%	0.37%	1,531,915.40	6.00	17,004.26		
2.3.3	Para Adelanto de materiales (20% del monto del contrato)	%	0.37%	3,063,830.81	6.00	34,008.52		
2.3.4	Para Pago al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO)	%	0.20%	11,937,196.57	6.00	143,246.36		
2.3.5	Impuesto a las transacciones financieras (ITF)	%	0.005%	15,319,154.03	6.00	4,595.75		
2.3.6	Para Exámenes Médicos	Und	50.00	210.00	6.00	63,000.00		
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>		<b>S/.</b>		<b>629,361.09</b>		<b>PORC. (CD):</b>	<b>5.8%</b>	



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL

Partida	01.01	(010314010103-0201002-01)	ACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS DE PRÉSTAMO	Costo unitario directo por:	m2	0.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Subcontratos</b>				
0427020002	ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE		m2	1.0000	0.80	0.80
						<b>0.80</b>
Partida	01.02	(010314010104-0201002-01)	RESTAURACIÓN DE ÁREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MÁQUINAS	Costo unitario directo por:	m2	0.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Subcontratos</b>				
0427020003	ACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS DE PRÉSTAMO		m2	1.0000	0.80	0.80
						<b>0.80</b>
Partida	01.03	(010314010105-0201002-01)	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	Costo unitario directo por:	glb	342.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Materiales</b>				
0292010018	SEÑALES AMBIENTALES INFORMATIVAS		und	12.0000	28.50	342.00
						<b>342.00</b>
Partida	01.04	(010314010106-0201002-01)	EDUCACIÓN AMBIENTAL	Costo unitario directo por:	glb	18,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Subcontratos</b>				
0427020004	CAPACITACIÓN SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL		glb	1.0000	18,000.00	18,000.00
						<b>18,000.00</b>
Partida	01.05	(010314010107-0201002-01)	LIMPIEZA DE OBRA	Costo unitario directo por:	m2	0.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Subcontratos</b>				
0427020005	LIMPIEZA DE OBRA		m2	1.0000	0.80	0.80
						<b>0.80</b>
Partida	01.06	(010314010109-0201002-01)	HUMEDECIMIENTO DE ÁREAS DE TRABAJO	Costo unitario directo por:	m2	0.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Mano de Obra</b>				
0101010005	PEON		hh	0.0001	14.66	
01010100060003	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA		hh	0.0001	24.79	
		<b>Materiales</b>				
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0100	8.00	0.08
						<b>0.08</b>
		<b>Equipos</b>				
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) DE 122 HP		hm	0.0004	136.20	0.05
						<b>0.05</b>
Partida	01.07	(010314010110-0201002-01)	CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	Costo unitario directo por:	und	1,315.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
		<b>Materiales</b>				
0292010019	CONTENEDOR DE BASURA 660 LTS.		und	1.0000	1,315.00	1,315.00
						<b>1,315.00</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL

Partida	01.08	(010314010112-0201002-01)	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Costo unitario directo por:	glb	15,000.00
---------	-------	---------------------------	--	-----------------------------	-----	-----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>					
0402010004	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.0000	15,000.00	15,000.00
					<b>15,000.00</b>

Partida	01.09	(010314010114-0201002-01)	ALQUILER DE BAÑO PORTÁTIL	Costo unitario directo por:	mes	400.00
---------	-------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>					
0427020006	ALQUILER DE BAÑO PORTÁTIL	mes	2.0000	200.00	400.00
					<b>400.00</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0202002 PLAN COVID 19

Subpresupuesto 002 PLAN COVID-19

Partida (010106010503-0202002-01)		ENFERMERA		Costo unitario directo por:		mes	3,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>							
0101010008	ENFERMERA	mes	1.0000	3,500.00	3,500.00		
0103020006	ENCARGADO DE DESINFECCION	mes	1.0000	1,500.00	1,500.00		
<b>5,000.00</b>							
<b>Materiales</b>							
0290230060	PRUEBAS	und	1.0000	120.00	120.00		
0292010046	TERMÓMETRO DIGITAL INFRAROJO	und	1.0000	79.90	79.90		
02902500040001	MESA DE MADERA	und	1.0000	450.00	450.00		
02461800010006	DISPENSADOR DE ALCOHOL	und	1.0000	149.70	149.70		
02470500010005	LAVADERO DE PARA MANOS	und	1.0000	345.00	345.00		
0292010066	CONTENEDOR PARA DESECHOS DE RESIDUOS BIODEGRADABLES	und	1.0000	560.00	560.00		
0290110008	BOLSAS	und	1.0000	0.96	0.96		
0247170002	PEDILUVIO	und	1.0000	43.90	43.90		
0290130013	PAPEL TOALLA	und	30.0000	14.90	447.00		
0292010064	JABÓN LÍQUIDO DE 4 LT	und	3.0000	25.90	77.70		
0279010049	ALCOHOL X 4 LT	und	8.0000	54.90	439.20		
0207080002	ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS	kg	1.0000	0.15	0.15		
0292010041	MASCARILLA QUIRÚRGICA	und	1,600.0000	0.36	576.00		
0292010065	MAMELUCO	und	3.0000	19.90	59.70		
0291030002	PROGRAMA DE CAPACITACION Y CONCIENTIZACION	qtb	1.0000	10,000.00	10,000.00		
<b>13,349.21</b>							
<b>Equipos</b>							
0301030011	PUNTOS DE ACOPIO DE HERRAMIENTAS Y EPP	und	1.0000	200.00	200.00		
<b>200.00</b>							
<b>Subcontratos</b>							
0428010036	ELABORACIÓN DEL PLAN PREVENCIÓN COVID 19	qtb	1.0000	4,000.00	4,000.00		
<b>4,000.00</b>							

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201001** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe

Subpresupuesto **001** HABILITACIONES URBANAS

Fecha Presupuesto **21/06/2021**

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **140206 LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PUEBLO NUEVO**

$$K = 0.105*(Jr / Jo) + 0.209*(Ar / Ao) + 0.221*(MEr / MEo) + 0.089*(MNr / MNo) + 0.150*(AGr / AGo) + 0.226*(GGUr / GGUo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.105	100.000	J	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.209	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.221	100.000	ME	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.089	100.000	MN	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.150	38.667		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
	0.150	61.333	AG	05	AGREGADO GRUESO
6	0.226	100.000	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
1		PLAZO DE EJECUCIÓN	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
2		INICIO DE OBRA	0 días	lun 28/06/21	lun 28/06/21														
3		OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
4		OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
5		OBRAS PROVISIONALES	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
6		CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60x7.20)	1 día	lun 28/06/21	mar 29/06/21														
7		ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
8		TRABAJOS PRELIMINARES	7 días	lun 28/06/21	mar 06/07/21														
9		DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE CONCRETO	1 día	vie 02/07/21	sáb 03/07/21														
10		DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO	1 día	vie 02/07/21	sáb 03/07/21														
11		ELIMINACIÓN DE MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN	1 día	sáb 03/07/21	lun 05/07/21														
12		TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL	3 días	mar 29/06/21	jue 01/07/21														
13		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	3 días	lun 28/06/21	mié 30/06/21														
14		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	1 día	lun 28/06/21	mar 29/06/21														
15		SEGURIDAD Y SALUD	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
16		ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
17		EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
18		RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	153 días	lun 28/06/21	mié 22/12/21														
19		PISTAS Y BERMAS	101 días	vie 02/07/21	jue 28/10/21														
20		MOVIMIENTO DE TIERRAS	38 días	vie 02/07/21	lun 16/08/21														
21		CORTES Y RELLENOS COMPENSADOS	11 días	vie 02/07/21	jue 15/07/21														
22		CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	10 días	vie 02/07/21	mié 14/07/21														
23		RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
24		ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	20 días	jue 15/07/21	vie 06/08/21														
25		COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	18 días	jue 15/07/21	jue 05/08/21														
26		REFINE DEL TERRAPLÉN	9 días	jue 05/08/21	lun 16/08/21														
27		SUB-BASE Y BASE	44 días	vie 06/08/21	mar 28/09/21														
28		SUB-BASE	24 días	vie 06/08/21	vie 03/09/21														
29		TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	7 días	vie 06/08/21	lun 16/08/21														
30		PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	17 días	lun 16/08/21	vie 03/09/21														
31		PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	16 días	lun 16/08/21	jue 02/09/21														
32		BASE O AFIRMADO	27 días	vie 27/08/21	mar 28/09/21														
33		TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	6 días	vie 27/08/21	jue 02/09/21														
34		PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	21 días	vie 03/09/21	mar 28/09/21														
35		PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	11 días	vie 03/09/21	jue 16/09/21														
36		PISTAS Y BERMAS	41 días	vie 10/09/21	jue 28/10/21														
37		TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)	2 días	mar 14/09/21	jue 16/09/21														
38		TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	5 días	vie 10/09/21	jue 16/09/21														
39		TRANSPORTE DE ARENA FINA	2 días	mar 14/09/21	jue 16/09/21														
40		CAPA DE IMPRIMACIÓN	14 días	jue 16/09/21	vie 01/10/21														
41		CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE E=0.05M	14 días	vie 01/10/21	mar 19/10/21														
42		SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	8 días	mar 19/10/21	jue 28/10/21														
43		SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	2 días	lun 18/10/21	mié 20/10/21														
44		SEÑALES REGLAMENTARIAS	2 días	lun 18/10/21	mié 20/10/21														
45		SEÑALES INFORMATIVAS	1 día	lun 18/10/21	mar 19/10/21														
46		SEÑALES PREVENTIVAS	2 días	lun 18/10/21	mié 20/10/21														
47		OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	138 días	mié 14/07/21	mié 22/12/21														
48		ALCANTARILLAS	8 días	mié 14/07/21	jue 22/07/21														
49		ALCANTARILLA KM 1+970	8 días	mié 14/07/21	jue 22/07/21														
50		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
51		EXCAVACIONES	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
52		EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
53		PARA EL CONCRETO	1 día	jue 22/07/21	jue 22/07/21														
54		CONCRETO f'c=280kg/cm2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	1 día	jue 22/07/21	jue 22/07/21														
55		PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
56		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA ALCANTARILLA KM 1+970	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
57		PARA LA ARMADURA DE ACERO	5 días	jue 15/07/21	mié 21/07/21														
58		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA	5 días	jue 15/07/21	mié 21/07/21														
59		ALCANTARILLA KM 2+427	8 días	mié 14/07/21	jue 22/07/21														
60		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
61		EXCAVACIONES	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
62		EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
63		PARA EL CONCRETO	1 día	jue 22/07/21	jue 22/07/21														
64		CONCRETO f'c=280kg/cm2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	1 día	jue 22/07/21	jue 22/07/21														
65		PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
66		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA ALCANTARILLA KM 2+427	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
67		PARA LA ARMADURA DE ACERO	5 días	jue 15/07/21	mié 21/07/21														
68		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA	5 días	jue 15/07/21	mié 21/07/21														
69		ALCANTARILLA KM 3+162	7 días	mié 14/07/21	jue 22/07/21														
70		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
71		EXCAVACIONES	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
72		EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162	1 día	mié 14/07/21	jue 15/07/21														
73		PARA EL CONCRETO	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
74		CONCRETO f'c=280kg/cm2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	1 día	mié 21/07/21	jue 22/07/21														
75		PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1 día	mar 20/07/21	mié 21/07/21														
76		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA ALCANTARILLA KM 3+162	1 día	mar 20/07/21	mié 21/07/21														
77		PARA LA ARMADURA DE ACERO	4 días	jue 15/07/21	mar 20/07/21														

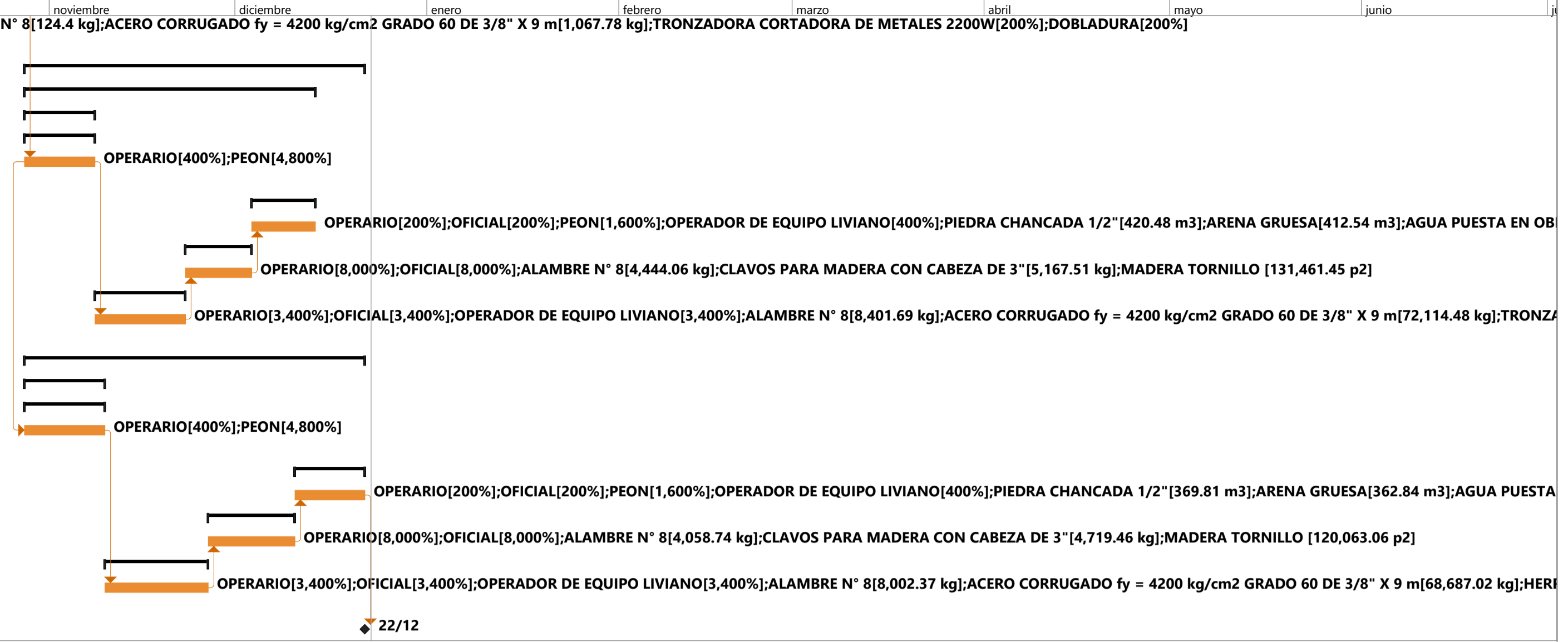
Proyecto: CRONOGRAMA  
 Fecha: mar 20/07/21

Tarea: Hito Resumen del proyecto Hito inactivo Tarea manual Informe de resumen manual solo el comienzo Tareas externas Fecha limite División crítica Progreso manual Progreso

División: Resumen Tarea inactiva Resumen inactivo solo duración Resumen manual solo fin Hito externo Tareas críticas Progreso

Página 1

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
78		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA	4 días	jue 15/07/21	mar 20/07/21				OPERARIO[200%];OFICIAL[200%];OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO[200%];ALAMBRE N° 8[124.4 kg];ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m[1,067.78 kg];TRONZADORA CORTADORA DE METALES 2200W[200%];DOBLADURA[200%]										
79		CUNETAS	47 días	jue 28/10/21	mié 22/12/21														
80		CUNETAS (LADO IZQUIERDO)	40 días	jue 28/10/21	mar 14/12/21														
81		MOVIMIENTO DE TIERRAS	9 días	jue 28/10/21	lun 08/11/21														
82		EXCAVACIONES	9 días	jue 28/10/21	lun 08/11/21														
83		EXCAVACIONES MANUALES DE ZANJAS PARA CUNETAS	9 días	jue 28/10/21	lun 08/11/21														
84		PARA EL CONCRETO	8 días	vie 03/12/21	mar 14/12/21														
85		CONCRETO Fc=210kg/cm2 PARA CUNETAS	8 días	vie 03/12/21	mar 14/12/21														
86		PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	10 días	mar 23/11/21	vie 03/12/21														
87		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETAS	10 días	mar 23/11/21	vie 03/12/21														
88		PARA LA ARMADURA DE ACERO	13 días	lun 08/11/21	mar 23/11/21														
89		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	13 días	lun 08/11/21	mar 23/11/21														
90		CUNETAS (LADO DERECHO)	47 días	jue 28/10/21	mié 22/12/21														
91		MOVIMIENTO DE TIERRAS	11 días	jue 28/10/21	mié 10/11/21														
92		EXCAVACIONES	11 días	jue 28/10/21	mié 10/11/21														
93		EXCAVACIONES MANUALES DE ZANJAS PARA CUNETAS	11 días	jue 28/10/21	mié 10/11/21														
94		PARA EL CONCRETO	9 días	vie 10/12/21	mié 22/12/21														
95		CONCRETO Fc=210kg/cm2 PARA CUNETAS	9 días	vie 10/12/21	mié 22/12/21														
96		PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	12 días	vie 26/11/21	vie 10/12/21														
97		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETAS	12 días	vie 26/11/21	vie 10/12/21														
98		PARA LA ARMADURA DE ACERO	15 días	mié 10/11/21	vie 26/11/21														
99		HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	15 días	mié 10/11/21	vie 26/11/21														
100		FIN DE OBRA	0 días	mié 22/12/21	mié 22/12/21														



## CRONOGRAMA VALORIZADO

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PRESUPUESTO
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	S/ 43,137.74	S/ 10,705.53	S/ 7,178.55	S/ 5,355.67	S/ 5,355.67	S/ 5,278.80	S/ 5,355.67	S/ 3,907.85	S/ 43,137.74
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 14,022.44	S/ 10,134.64	S/ 2,076.22	S/ 384.19	S/ 384.19	S/ 378.68	S/ 384.19	S/ 280.33	S/ 14,022.44
OBRAS PROVISIONALES	S/ 2,765.00	S/ 559.12	S/ 394.30	S/ 384.19	S/ 384.19	S/ 378.68	S/ 384.19	S/ 280.33	S/ 2,765.00
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60 x 7.20 m)	S/ 515.00	S/ 515.00							S/ 515.00
ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	S/ 2,250.00	S/ 44.12	S/ 394.30	S/ 384.19	S/ 384.19	S/ 378.68	S/ 384.19	S/ 280.33	S/ 2,250.00
TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 11,257.44	S/ 9,575.52	S/ 1,681.92						S/ 11,257.44
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE CONCRETO	S/ 492.32		S/ 492.32						S/ 492.32
DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO	S/ 492.32		S/ 492.32						S/ 492.32
ELIMINACIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN	S/ 265.04		S/ 265.04						S/ 265.04
TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL	S/ 3,000.04	S/ 2,075.48	S/ 924.56						S/ 3,000.04
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	S/ 3,000.04	S/ 3,000.04							S/ 3,000.04
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00							S/ 4,500.00
SEGURIDAD Y SALUD	S/ 29,115.30	S/ 570.89	S/ 5,102.33	S/ 4,971.48	S/ 4,971.48	S/ 4,900.12	S/ 4,971.48	S/ 3,627.52	S/ 29,115.30
ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y	S/ 22,500.00	S/ 441.18	S/ 3,943.02	S/ 3,841.91	S/ 3,841.91	S/ 3,786.76	S/ 3,841.91	S/ 2,803.31	S/ 22,500.00
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA	S/ 5,555.50	S/ 108.93	S/ 973.58	S/ 948.61	S/ 948.61	S/ 934.99	S/ 948.61	S/ 692.17	S/ 5,555.50
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE	S/ 1,059.80	S/ 20.78	S/ 185.73	S/ 180.96	S/ 180.96	S/ 178.37	S/ 180.96	S/ 132.04	S/ 1,059.80
PISTAS Y BERMAS	S/ 7,395,989.87		S/ 727,129.06	S/ 1,822,430.70	S/ 2,003,055.67	S/ 2,843,374.44			S/ 7,395,989.87
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 956,454.76		S/ 727,129.06	S/ 229,325.70					S/ 956,454.76
CORTES Y RELLENOS COMPENSADOS	S/ 67,848.83		S/ 67,848.83						S/ 67,848.83
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	S/ 67,846.00		S/ 67,846.00						S/ 67,846.00
RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	S/ 2.83		S/ 2.83						S/ 2.83
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	S/ 698,811.95		S/ 524,521.41	S/ 174,290.54					S/ 698,811.95
COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	S/ 163,986.30		S/ 134,758.82	S/ 29,227.48					S/ 163,986.30
REFINE DEL TERRAPLÉN	S/ 25,807.68			S/ 25,807.68					S/ 25,807.68
SUB-BASE Y BASE	S/ 3,130,317.40			S/ 1,593,105.00	S/ 1,537,212.40				S/ 3,130,317.40
SUB-BASE	S/ 1,581,806.45			S/ 1,442,590.44	S/ 139,216.01				S/ 1,581,806.45
TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	S/ 238,747.25			S/ 238,747.25					S/ 238,747.25
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	S/ 641,790.00			S/ 571,293.02	S/ 70,496.98				S/ 641,790.00
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	S/ 701,269.20			S/ 632,550.17	S/ 68,719.03				S/ 701,269.20
BASE O AFIRMADO	S/ 1,548,510.95			S/ 150,514.56	S/ 1,397,996.39				S/ 1,548,510.95
TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	S/ 227,321.75			S/ 150,514.56	S/ 76,807.19				S/ 227,321.75
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	S/ 855,720.00				S/ 855,720.00				S/ 855,720.00
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	S/ 465,469.20				S/ 465,469.20				S/ 465,469.20
PISTAS Y BERMAS	S/ 3,309,217.71				S/ 465,843.27	S/ 2,843,374.44			S/ 3,309,217.71
TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)	S/ 20,039.65				S/ 20,039.65				S/ 20,039.65
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	S/ 76,912.26				S/ 76,912.26				S/ 76,912.26
TRANSPORTE DE ARENA FINA	S/ 14,801.78				S/ 14,801.78				S/ 14,801.78
CAPA DE IMPRIMACIÓN	S/ 381,200.94				S/ 354,089.58	S/ 27,111.36			S/ 381,200.94
CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE E=0.05M	S/ 2,408,179.14					S/ 2,408,179.14			S/ 2,408,179.14
SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	S/ 408,083.94					S/ 408,083.94			S/ 408,083.94
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	S/ 7,380.80					S/ 7,380.80			S/ 7,380.80
SEÑALES REGLAMENTARIAS	S/ 3,617.00					S/ 3,617.00			S/ 3,617.00
SEÑALES INFORMATIVAS	S/ 743.40					S/ 743.40			S/ 743.40
SEÑALES PREVENTIVAS	S/ 3,020.40					S/ 3,020.40			S/ 3,020.40
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/ 3,322,858.71		S/ 53,016.47			S/ 36,800.99	S/ 1,885,952.58	S/ 1,347,088.67	S/ 3,322,858.71
ALCANTARILLAS	S/ 53,016.47		S/ 53,016.47						S/ 53,016.47
ALCANTARILLA KM 1+970	S/ 18,592.52		S/ 18,592.52						S/ 18,592.52
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 64.87		S/ 64.87						S/ 64.87
EXCAVACIONES	S/ 64.87		S/ 64.87						S/ 64.87
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970	S/ 64.87		S/ 64.87						S/ 64.87
PARA EL CONCRETO	S/ 5,342.25		S/ 5,342.25						S/ 5,342.25

CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	S/ 5,342.25		S/ 5,342.25						S/ 5,342.25
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/ 3,862.80		S/ 3,862.80						S/ 3,862.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 1+970	S/ 3,862.80		S/ 3,862.80						S/ 3,862.80
PARA LA ARMADURA DE ACERO	S/ 9,322.60		S/ 9,322.60						S/ 9,322.60
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	S/ 9,322.60		S/ 9,322.60						S/ 9,322.60
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 57.66		S/ 57.66						S/ 57.66
EXCAVACIONES	S/ 57.66		S/ 57.66						S/ 57.66
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427	S/ 57.66		S/ 57.66						S/ 57.66
PARA EL CONCRETO	S/ 4,986.10		S/ 4,986.10						S/ 4,986.10
CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	S/ 4,986.10		S/ 4,986.10						S/ 4,986.10
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/ 3,601.80		S/ 3,601.80						S/ 3,601.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 2+427	S/ 3,601.80		S/ 3,601.80						S/ 3,601.80
PARA LA ARMADURA DE ACERO	S/ 9,527.20		S/ 9,527.20						S/ 9,527.20
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	S/ 9,527.20		S/ 9,527.20						S/ 9,527.20
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 47.70		S/ 47.70						S/ 47.70
EXCAVACIONES	S/ 47.70		S/ 47.70						S/ 47.70
EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162	S/ 47.70		S/ 47.70						S/ 47.70
PARA EL CONCRETO	S/ 4,451.88		S/ 4,451.88						S/ 4,451.88
CONCRETO F'C=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	S/ 4,451.88		S/ 4,451.88						S/ 4,451.88
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/ 3,132.00		S/ 3,132.00						S/ 3,132.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 3+162	S/ 3,132.00		S/ 3,132.00						S/ 3,132.00
PARA LA ARMADURA DE ACERO	S/ 8,619.61		S/ 8,619.61						S/ 8,619.61
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	S/ 8,619.61		S/ 8,619.61						S/ 8,619.61
CUNETAS	S/ 3,269,842.24					S/ 36,800.99	S/ 1,885,952.58	S/ 1,347,088.67	S/ 3,269,842.24
CUNETAS (LADO DRECHO)	S/ 1,468,082.02					S/ 17,631.55	S/ 1,043,257.33	S/ 407,193.14	S/ 1,468,082.02
MOVIMIENTO DE TIERRAS (LADO DERECHO)	S/ 53,705.06					S/ 17,631.55	S/ 36,073.51		S/ 53,705.06
EXCAVACIONES	S/ 53,705.06					S/ 17,631.55	S/ 36,073.51		S/ 53,705.06
EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	S/ 53,705.06					S/ 17,631.55	S/ 36,073.51		S/ 53,705.06
PARA EL CONCRETO (LADO DERECHO)	S/ 157,575.52							S/ 157,575.52	S/ 157,575.52
CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA CUNETAS	S/ 157,575.52							S/ 157,575.52	S/ 157,575.52
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LADO DERECHO)	S/ 798,776.37						S/ 549,158.75	S/ 249,617.62	S/ 798,776.37
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA CUNETA	S/ 798,776.37						S/ 549,158.75	S/ 249,617.62	S/ 798,776.37
PARA LA ARMADURA DE ACERO (LADO DERECHO)	S/ 458,025.07						S/ 458,025.07		S/ 458,025.07
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS (LADO IZQUIERDO)	S/ 458,025.07						S/ 458,025.07		S/ 458,025.07
CUNETAS (LADO IZQUIERDO)	S/ 1,801,760.22					S/ 19,169.44	S/ 842,695.25	S/ 939,895.53	S/ 1,801,760.22
MOVIMIENTO DE TIERRAS (LADO IZQUIERDO)	S/ 72,807.52					S/ 19,169.44	S/ 53,638.08		S/ 72,807.52
EXCAVACIONES	S/ 72,807.52					S/ 19,169.44	S/ 53,638.08		S/ 72,807.52
EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	S/ 72,807.52					S/ 19,169.44	S/ 53,638.08		S/ 72,807.52
PARA EL CONCRETO (LADO IZQUIERDO)	S/ 190,132.62							S/ 190,132.62	S/ 190,132.62
CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA CUNETAS	S/ 190,132.62							S/ 190,132.62	S/ 190,132.62
PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LADO IZQUIERDO)	S/ 985,989.58						S/ 236,226.67	S/ 749,762.91	S/ 985,989.58
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA CUNETA	S/ 985,989.58						S/ 236,226.67	S/ 749,762.91	S/ 985,989.58
PARA LA ARMADURA DE ACERO (LADO IZQUIERDO)	S/ 552,830.50						S/ 552,830.50		S/ 552,830.50
HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA	S/ 552,830.50						S/ 552,830.50		S/ 552,830.50

COSTO DIRECTO	S/ 10,769,367.12	S/ 10,705.53	S/ 787,324.08	S/ 1,827,786.37	S/ 2,008,411.34	S/ 2,892,835.03	S/ 1,891,308.25	S/ 1,350,996.52	S/ 10,769,367.12
GASTOS GENERALES (5.3%)	S/ 573,009.67	S/ 569.61	S/ 41,891.44	S/ 97,251.70	S/ 106,862.28	S/ 153,920.14	S/ 100,631.53	S/ 71,882.97	S/ 573,009.67
UTILIDAD(8%)	S/ 861,549.37	S/ 856.44	S/ 62,985.93	S/ 146,222.91	S/ 160,672.91	S/ 231,426.80	S/ 151,304.66	S/ 108,079.72	S/ 861,549.37
SUB TOTAL	S/ 12,203,926.16	S/ 12,131.59	S/ 892,201.45	S/ 2,071,260.98	S/ 2,275,946.53	S/ 3,278,181.97	S/ 2,143,244.44	S/ 1,530,959.21	S/ 12,203,926.16
IGV(18%)	S/ 2,196,706.71	S/ 2,183.69	S/ 160,596.26	S/ 372,826.98	S/ 409,670.37	S/ 590,072.75	S/ 385,784.00	S/ 275,572.66	S/ 2,196,706.71
TOTAL CONTRACTUAL	S/ 14,400,632.87	S/ 14,315.27	S/ 1,052,797.71	S/ 2,444,087.96	S/ 2,685,616.90	S/ 3,868,254.72	S/ 2,529,028.44	S/ 1,806,531.87	S/ 14,400,632.87

% DE AVANCE MENSUAL	0.10%	7.31%	16.97%	18.65%	26.86%	17.56%	12.54%
% DE AVANCE ACUMULADO	0.10%	7.41%	24.38%	43.03%	69.89%	87.46%	100.00%



## Presupuesto

Presupuesto **0201002 PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL**  
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO**  
 Lugar **LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PUEBLO NUEVO**

Costo al

21/06/2021

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>				<b>86,675.38</b>
01.01	ACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS DE PRÉSTAMO	m2	10.00	0.80	8.00
01.02	RESTAURACIÓN DE ÁREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MÁQUINAS	m2	10.00	0.80	8.00
01.03	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	342.00	342.00
01.04	EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	18,000.00	18,000.00
01.05	LIMPIEZA DE OBRA	m2	53,766.00	0.80	43,012.80
01.06	HUMEDECIMIENTO DE ÁREAS DE TRABAJO	m2	53,766.00	0.13	6,989.58
01.07	CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	und	1.00	1,315.00	1,315.00
01.08	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	15,000.00	15,000.00
01.09	ALQUILER DE BAÑO PORTÁTIL	mes	5.00	400.00	2,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>86,675.38</b>

## Presupuesto

Presupuesto 0202002 PLAN COVID 19  
 Subpresupuesto 002 PLAN COVID-19  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO  
 Lugar LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PUEBLO NUEVO

Costo al 21/06/2021

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID 19</b>				<b>97,825.00</b>
	<b>PROCESOS PRELIMINARES</b>				<b>97,825.00</b>
	<b>ELABORACION DE PLAN COVID 19</b>				<b>4,000.00</b>
	ELABORACION DE PLAN PREVENCIÓN COVID 19	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
	<b>PROCESOS DE INICIO</b>				<b>6,000.00</b>
	PRUEBAS DE DESCARTE COVID 19	und	50.00	120.00	6,000.00
	<b>ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ESPACIOS</b>				<b>7,408.80</b>
	EQUIPO DE CONTROL DE TEMPERATURA	und	3.00	79.90	239.70
	PUNTOS DE ACOPIO DE HERRAMIENTAS Y EPP	und	3.00	200.00	600.00
	ADECUACION PARA COMEDOR - AFORO 25 PERSONAS	und	3.00	450.00	1,350.00
	ESTACION DISPERSADORA DE ALCOHOL EN GEL	und	3.00	149.70	449.10
	LAVADERO PARA MANOS	und	2.00	345.00	690.00
	CONTENEDORES PARA DESECHOS DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS	und	3.00	560.00	1,680.00
	BOLSAS PARA ELIMINACION DE DESEÑOS	und	2,500.00	0.96	2,400.00
	<b>IMPLEMENTACION DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS</b>				<b>87.80</b>
	PEDILUVIO	und	2.00	43.90	87.80
	<b>REMUNERACION DE PERSONAL STAFF</b>				<b>30,000.00</b>
	ENFERMERA	mes	6.00	3,500.00	21,000.00
	ENCARGADO DE DESINFECCION	mes	6.00	1,500.00	9,000.00
	<b>DESINFECCIONES DURANTE LA OBRA</b>				<b>5,783.40</b>
	<b>DESINFECCION DE PERSONAL</b>				<b>5,783.40</b>
	ALCOHOL EN GEL	mes	6.00	439.20	2,635.20
	INSUMOS PARA LAVADO DE MANOS	mes	6.00	524.70	3,148.20
	<b>EQUIPOS DE PROTECCION</b>				<b>31,785.00</b>
	EPP PERSONAL	und	50.00	635.70	31,785.00
	<b>GESTION DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS</b>				<b>2,760.00</b>
	ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS BIOCONTAMINADOS	kg	18,400.00	0.15	2,760.00
	<b>GESTION SOCIAL</b>				<b>10,000.00</b>
	PROGRAMA DE CAPACITACION Y CONCIENTIZACION	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>97,825.00</b>

SON : NOVENTISIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO Y 00/100 SOLES

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0201001</b>	<b>Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>HABILITACIONES URBANAS</b>		
Cliente	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO</b>		Costo al	<b>21/06/2021</b>
Lugar	<b>LAMBAYEQUE - FERREÑAFA - PUEBLO NUEVO</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>43,137.74</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>14,022.44</b>
01.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,765.00</b>
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60x7.20)	und	1.00	515.00	515.00
01.01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANÍA	mes	5.00	450.00	2,250.00
01.01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11,257.44</b>
01.01.02.01	<b>DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES DE CONCRETO</b>				<b>492.32</b>
01.01.02.01.01	DEMOLICIÓN DE ALCANTARILLAS EN MAL ESTADO	m3	10.07	48.89	492.32
01.01.02.02	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN	m3	10.07	26.32	265.04
01.01.02.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL	km	5.97	502.52	3,000.04
01.01.02.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	km	5.97	502.52	3,000.04
01.01.02.05	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>29,115.30</b>
01.02.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes	5.00	4,500.00	22,500.00
01.02.02	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN OBRA	glb	1.00	5,555.50	5,555.50
01.02.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	1,059.80	1,059.80
02	<b>PISTAS Y BERMAS</b>				<b>7,395,989.87</b>
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>956,454.76</b>
02.01.01	<b>CORTES Y RELLENOS COMPENSADOS</b>				<b>67,848.83</b>
02.01.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	48,461.43	1.40	67,846.00
02.01.01.02	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	0.13	21.78	2.83
02.01.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48,461.30	14.42	698,811.95
02.01.03	COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	m2	53,766.00	3.05	163,986.30
02.01.04	REFINE DEL TERRAPLÉN	m2	53,766.00	0.48	25,807.68
02.02	<b>SUB-BASE Y BASE</b>				<b>3,130,317.40</b>
02.02.01	<b>SUB-BASE</b>				<b>1,581,806.45</b>
02.02.01.01	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	m3	9,403.20	25.39	238,747.25
02.02.01.02	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	m2	27,000.00	23.77	641,790.00
02.02.01.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	m2	26,766.00	26.20	701,269.20
02.02.02	<b>BASE O AFIRMADO</b>				<b>1,548,510.95</b>
02.02.02.01	TRANSPORTE PARA MATERIAL GRANULAR	m3	8,953.20	25.39	227,321.75
02.02.02.02	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.15M	m2	36,000.00	23.77	855,720.00
02.02.02.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR E=0.20M	m2	17,766.00	26.20	465,469.20
02.03	<b>PISTAS Y BERMAS</b>				<b>3,309,217.71</b>
02.03.01	TRANSPORTE DE MATERIAL BITUMINOSO (ASFALTO)	bl	844.13	23.74	20,039.65
02.03.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	2,688.30	28.61	76,912.26
02.03.03	TRANSPORTE DE ARENA FINA	m3	537.66	27.53	14,801.78
02.03.04	CAPA DE IMPRIMACIÓN	m2	53,766.00	7.09	381,200.94
02.03.05	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE E=0.05 M	m2	53,766.00	44.79	2,408,179.14
02.03.06	SELLADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m2	53,766.00	7.59	408,083.94
03	<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>7,380.80</b>
03.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	10.00	361.70	3,617.00
03.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	371.70	743.40
03.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	12.00	251.70	3,020.40
04	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>3,322,858.71</b>
04.01	<b>ALCANTARILLAS</b>				<b>53,016.47</b>
04.01.01	<b>ALCANTARILLA KM 1+970</b>				<b>18,592.52</b>
04.01.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>64.87</b>
04.01.01.01.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>64.87</b>
04.01.01.01.01.01	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m3	30.60	2.12	64.87
04.01.01.02	<b>PARA EL CONCRETO</b>				<b>5,342.25</b>
04.01.01.02.01	CONCRETO FC=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m3	15.00	356.15	5,342.25

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0201001</b>	<b>Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>HABILITACIONES URBANAS</b>		
Cliente	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO</b>		Costo al	<b>21/06/2021</b>
Lugar	<b>LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PUEBLO NUEVO</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
04.01.01.03	<b>PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>3,862.80</b>
04.01.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 1+970	m2	74.00	52.20	3,862.80
04.01.01.04	<b>PARA LA ARMADURA DE ACERO</b>				<b>9,322.60</b>
04.01.01.04.01	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 1+970	kg	1,124.56	8.29	9,322.60
04.01.02	<b>ALCANTARILLA KM 2+427</b>				<b>18,172.76</b>
04.01.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>57.66</b>
04.01.02.01.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>57.66</b>
04.01.02.01.01.01	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m3	27.20	2.12	57.66
04.01.02.02	<b>PARA EL CONCRETO</b>				<b>4,986.10</b>
04.01.02.02.01	CONCRETO F'c=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m3	14.00	356.15	4,986.10
04.01.02.03	<b>PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>3,601.80</b>
04.01.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 2+427	m2	69.00	52.20	3,601.80
04.01.02.04	<b>PARA LA ARMADURA DE ACERO</b>				<b>9,527.20</b>
04.01.02.04.01	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 2+427	kg	1,149.24	8.29	9,527.20
04.01.03	<b>ALCANTARILLA KM 3+162</b>				<b>16,251.19</b>
04.01.03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>47.70</b>
04.01.03.01.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>47.70</b>
04.01.03.01.01.01	EXCAVACIONES MASIVAS PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m3	22.50	2.12	47.70
04.01.03.02	<b>PARA EL CONCRETO</b>				<b>4,451.88</b>
04.01.03.02.01	CONCRETO F'c=280KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m3	12.50	356.15	4,451.88
04.01.03.03	<b>PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>3,132.00</b>
04.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALCANTARILLA KM 3+162	m2	60.00	52.20	3,132.00
04.01.03.04	<b>PARA LA ARMADURA DE ACERO</b>				<b>8,619.61</b>
04.01.03.04.01	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA ALCANTARILLA KM 3+162	kg	1,039.76	8.29	8,619.61
04.02	<b>CUNETAS</b>				<b>3,269,842.24</b>
04.02.01	<b>CUNETAS (LADO IZQUIERDA)</b>				<b>1,468,082.02</b>
04.02.01.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>53,705.06</b>
04.02.01.01.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>53,705.06</b>
04.02.01.01.01.01	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	m3	1,175.68	45.68	53,705.06
04.02.01.02	<b>PARA EL CONCRETO</b>				<b>157,575.52</b>
04.02.01.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA CUNETAS	m3	578.28	272.49	157,575.52
04.02.01.03	<b>PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>798,776.37</b>
04.02.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETAS	m2	7,646.72	104.46	798,776.37
04.02.01.04	<b>PARA LA ARMADURA DE ACERO</b>				<b>458,025.07</b>
04.02.01.04.01	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	kg	55,250.31	8.29	458,025.07
04.02.02	<b>CUNETAS (LADO DERECHO)</b>				<b>1,801,760.22</b>
04.02.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>72,807.52</b>
04.02.02.01.01	<b>EXCAVACIONES</b>				<b>72,807.52</b>
04.02.02.01.01.01	EXCAVACIONES MANUAL DE ZANJAS PARA CUNETAS	m3	1,593.86	45.68	72,807.52
04.02.02.02	<b>PARA EL CONCRETO</b>				<b>190,132.62</b>
04.02.02.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA CUNETAS	m3	697.76	272.49	190,132.62
04.02.02.03	<b>PARA EL ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>985,989.58</b>
04.02.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA CUNETAS	m2	9,438.92	104.46	985,989.58
04.02.02.04	<b>PARA LA ARMADURA DE ACERO</b>				<b>552,830.50</b>
04.02.02.04.01	HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL FY=4200KG/CM2 PARA CUNETAS	kg	66,686.43	8.29	552,830.50
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>10,769,367.12</b>
	<b>GASTOS GENERALES (5.8%)</b>				<b>629,361.09</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>538,468.36</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>11,937,196.57</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>2,148,695.38</b>

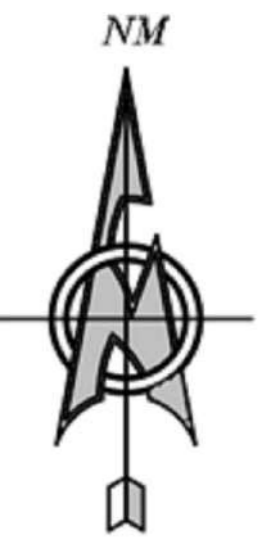
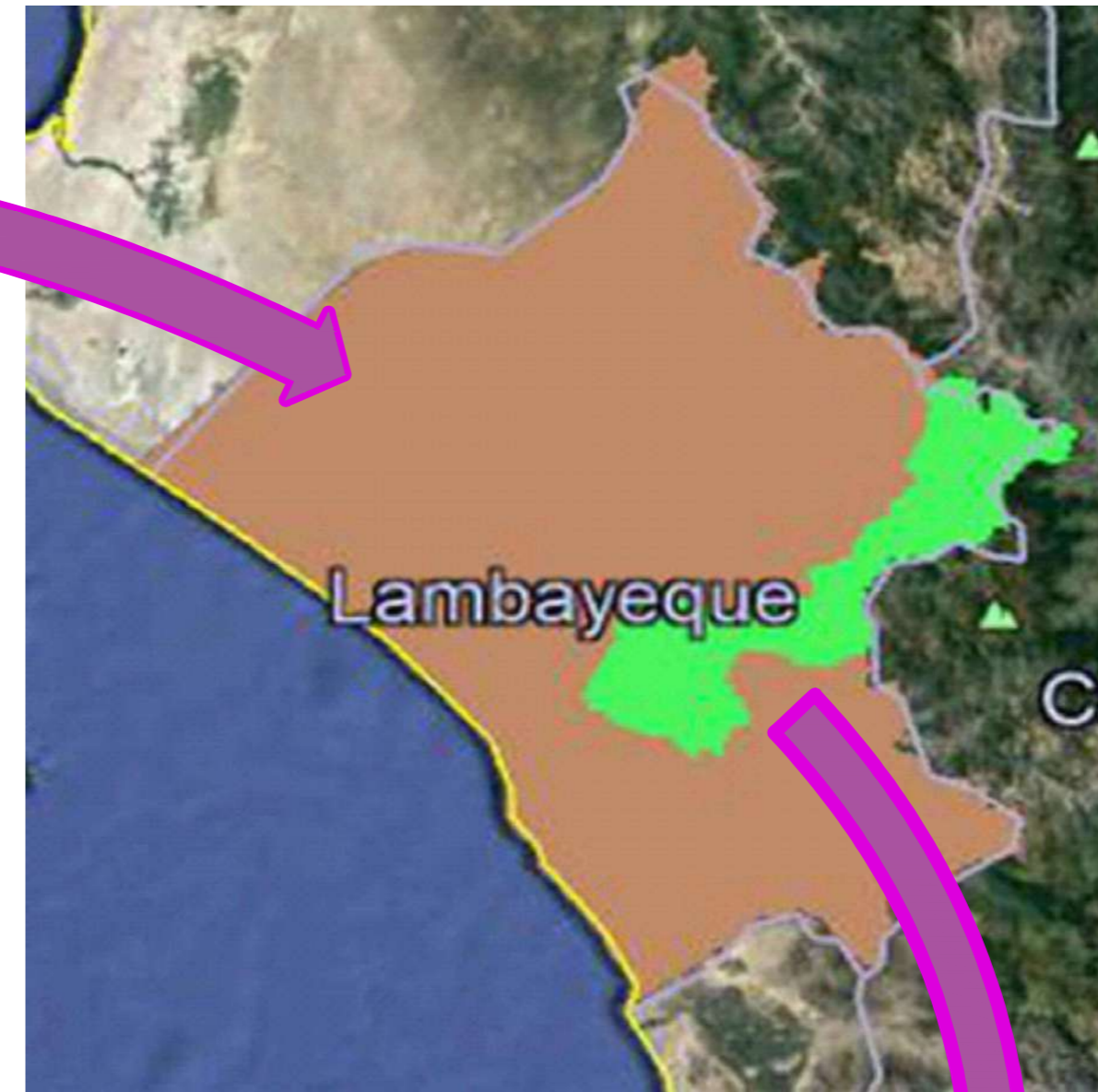
## Presupuesto

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al  
 km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe  
 Subpresupuesto 001 HABILITACIONES URBANAS  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO Costo al 21/06/2021  
 Lugar LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - PUEBLO NUEVO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO				13,201.00
	PLAN DE MONEJO AMBIENTAL				86,675.38
	PLAN COVID 19				152,393.39
					.....
	VALOR REFERENCIAL				14,338,161.72
	GASTOS DE SUPERVISION (2.2%)				239,225.22
	GASTOS POR ELABORACION DEL EXP. TECNICO				102,760.50
	GESTION DE RIESGOS				639,006.59
					.....
	PRESUPUESTO TOTAL				15,319,154.03

SON : QUINCE MILLONES TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL CIENTO CINCUENTICUATRO Y 03/100 SOLES

**PLANOS**



<b>NOMBRE DE LA TESIS</b> Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km. 5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe	<b>UBICACION</b> Región Lambayeque Departamento Lambayeque Provincia Ferreñafe Distrito Pueblo Nuevo Localidad Pueblo Nuevo	<b>ALUMNO (S)</b> MENDOZA MAURICIO DAMARIS ABIGAIL	<b>ASESOR</b> MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	<b>APROBO:</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCION DEL PLANO</b> PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/5000	<b>LAMINA N°</b> U-01
					N° FECHA	DESCRIPCIÓN			

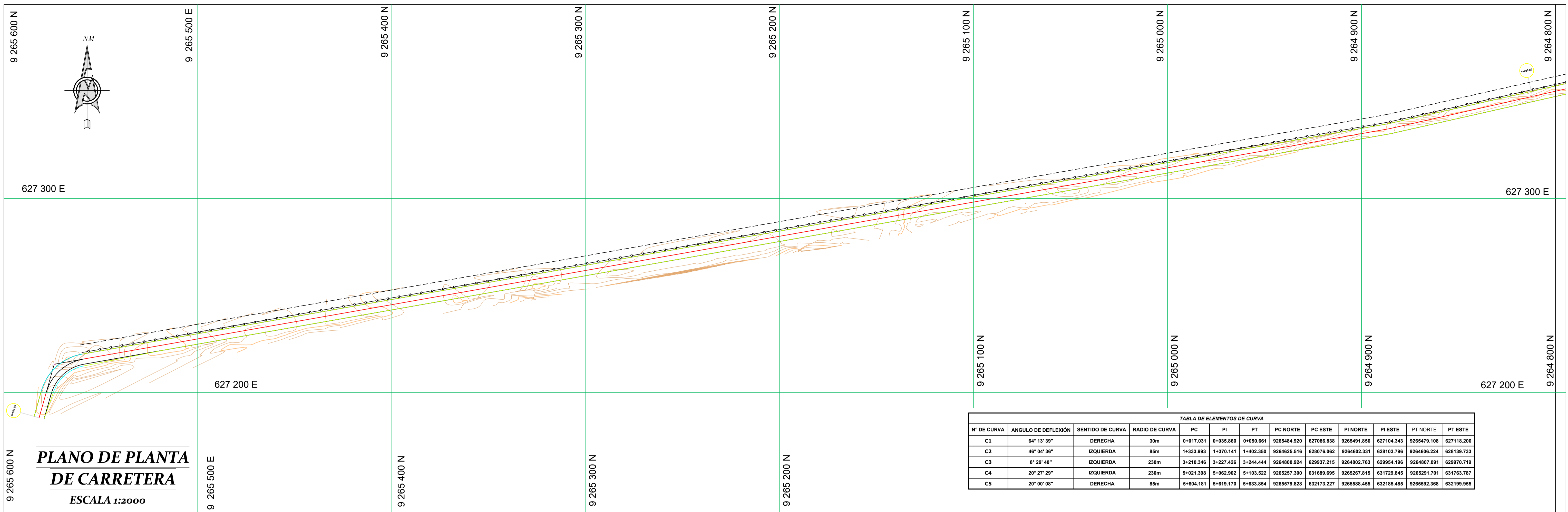
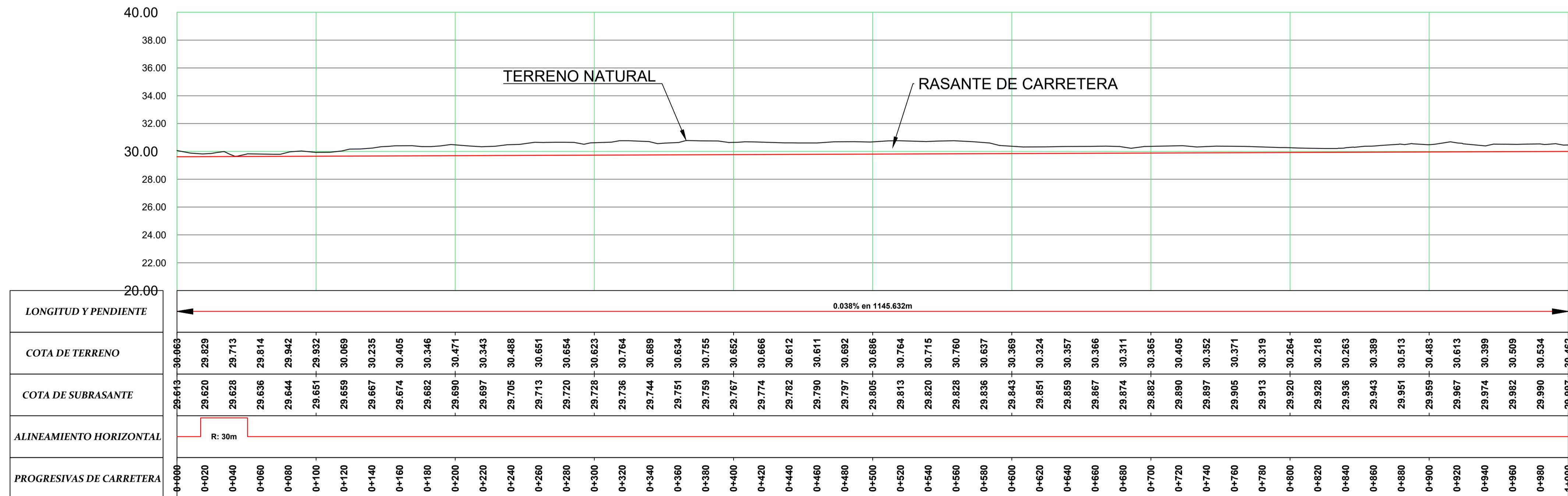


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA												
N° DE CURVA	ANGULO DE DEFLEXIÓN	SENTIDO DE CURVA	RADIO DE CURVA	PC	PI	PT	PC NORTE	PC ESTE	PI NORTE	PI ESTE	PT NORTE	PT ESTE
C1	64° 13' 39"	DERECHA	30m	0+017.031	0+035.860	0+050.661	9265484.920	627086.838	9265491.856	627104.343	9265479.108	627118.200
C2	46° 04' 36"	IZQUIERDA	85m	1+333.993	1+370.141	1+402.350	9264625.516	628076.062	9264602.331	628103.796	9264606.224	628139.733
C3	8° 29' 40"	IZQUIERDA	230m	3+210.346	3+227.426	3+244.444	9264800.924	629937.215	9264802.763	629954.196	9264807.091	629970.719
C4	20° 27' 29"	IZQUIERDA	230m	5+021.388	5+062.302	5+103.522	9265257.300	631688.695	9265267.815	631729.845	9265291.701	631763.787
C5	20° 00' 08"	DERECHA	85m	5+604.161	5+619.170	5+633.854	9265579.828	632173.227	9265588.455	632185.485	9265592.368	632199.955



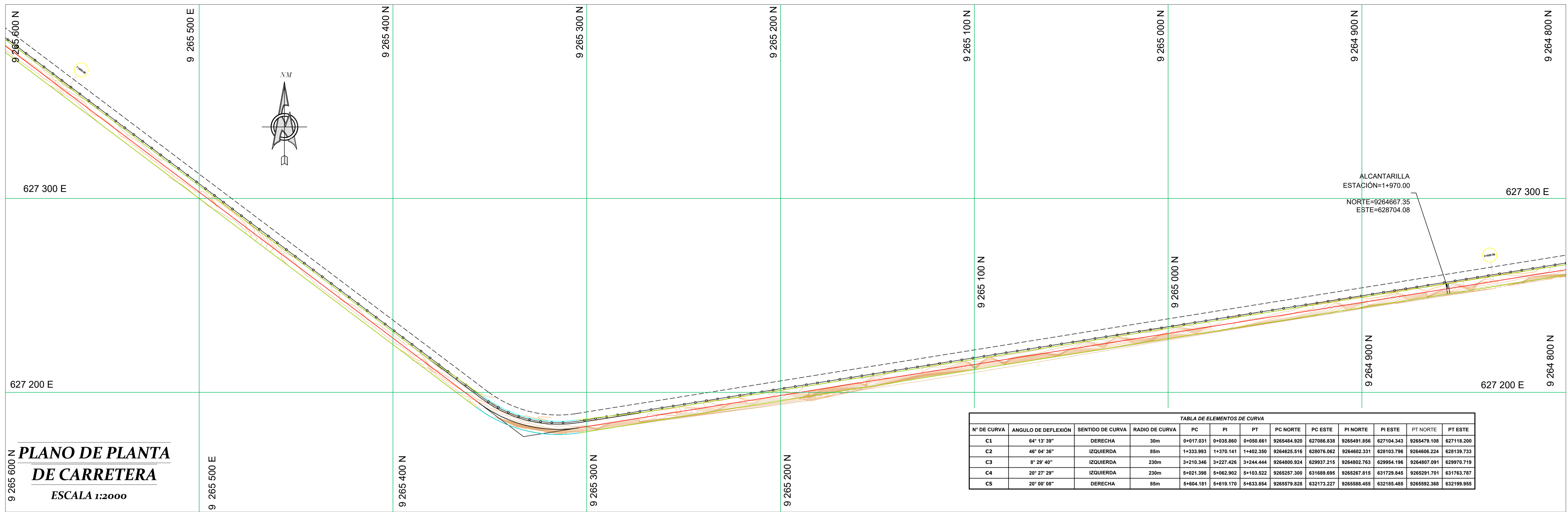
LONGITUD Y PENDIENTE	0.038% en 1145.632m																																																								
COTA DE TERRENO	29.619	29.620	29.629	29.628	29.613	29.636	29.644	29.642	29.651	29.652	29.659	29.667	29.674	29.674	29.682	29.682	29.690	29.697	29.705	29.713	29.720	29.728	29.736	29.744	29.751	29.759	29.767	29.774	29.782	29.790	29.797	29.805	29.813	29.820	29.828	29.836	29.843	29.851	29.859	29.867	29.874	29.882	29.890	29.897	29.905	29.913	29.920	29.928	29.936	29.943	29.951	29.959	29.967	29.974	29.982	29.990	29.997
COTA DE SUBRASANTE	29.619	29.620	29.629	29.628	29.613	29.636	29.644	29.642	29.651	29.652	29.659	29.667	29.674	29.674	29.682	29.682	29.690	29.697	29.705	29.713	29.720	29.728	29.736	29.744	29.751	29.759	29.767	29.774	29.782	29.790	29.797	29.805	29.813	29.820	29.828	29.836	29.843	29.851	29.859	29.867	29.874	29.882	29.890	29.897	29.905	29.913	29.920	29.928	29.936	29.943	29.951	29.959	29.967	29.974	29.982	29.990	29.997
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	R: 30m																																																								
PROGRESIVAS DE CARRETERA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000						

LEYENDA	
Eje de estudio	
Curvas Principales	
Curvas Secundarias	
Ancho de Calzada	
Dren	
Barrera de Seguridad	
Alcantarilla	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	
<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión B2
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts

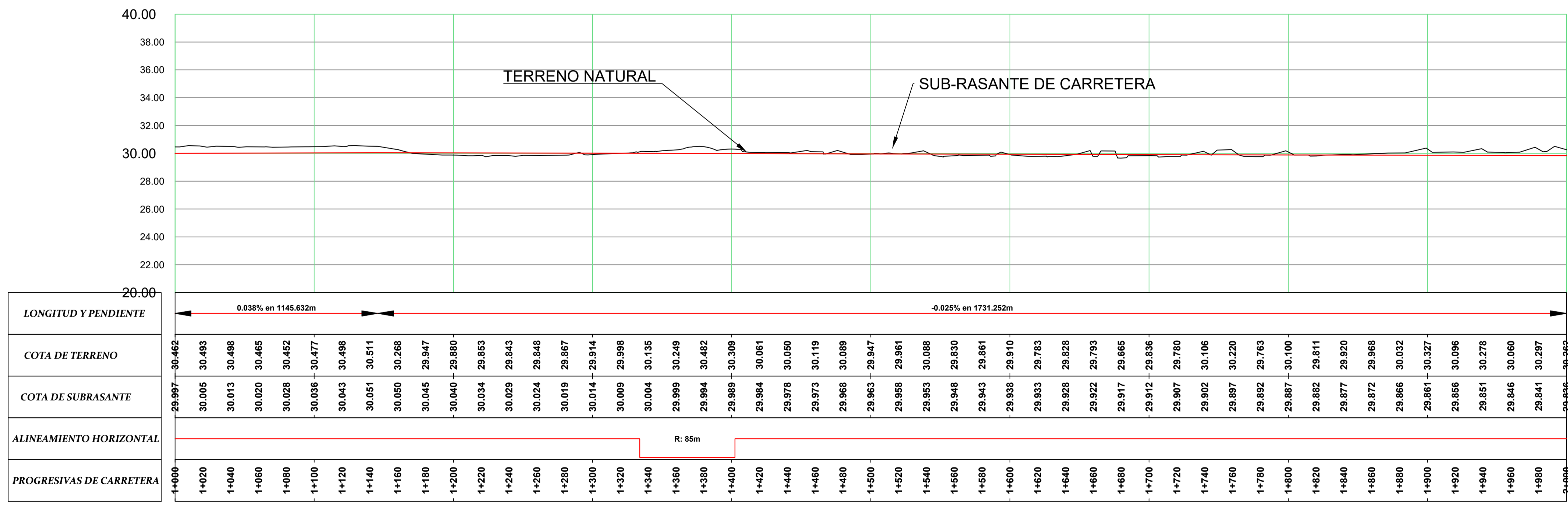
**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical





**PLANO DE PLANTA DE CARRETERA**  
ESCALA 1:2000

Eje de estudio	—
Curvas Principales	—
Curvas Secundarias	—
Ancho de Calzada	—
Dren	—
Barrera de Seguridad	—
Alcantarilla	□



<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión B2
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts

**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical

**PLANO DE PLANTA  
DE CARRETERA**  
ESCALA 1:2000

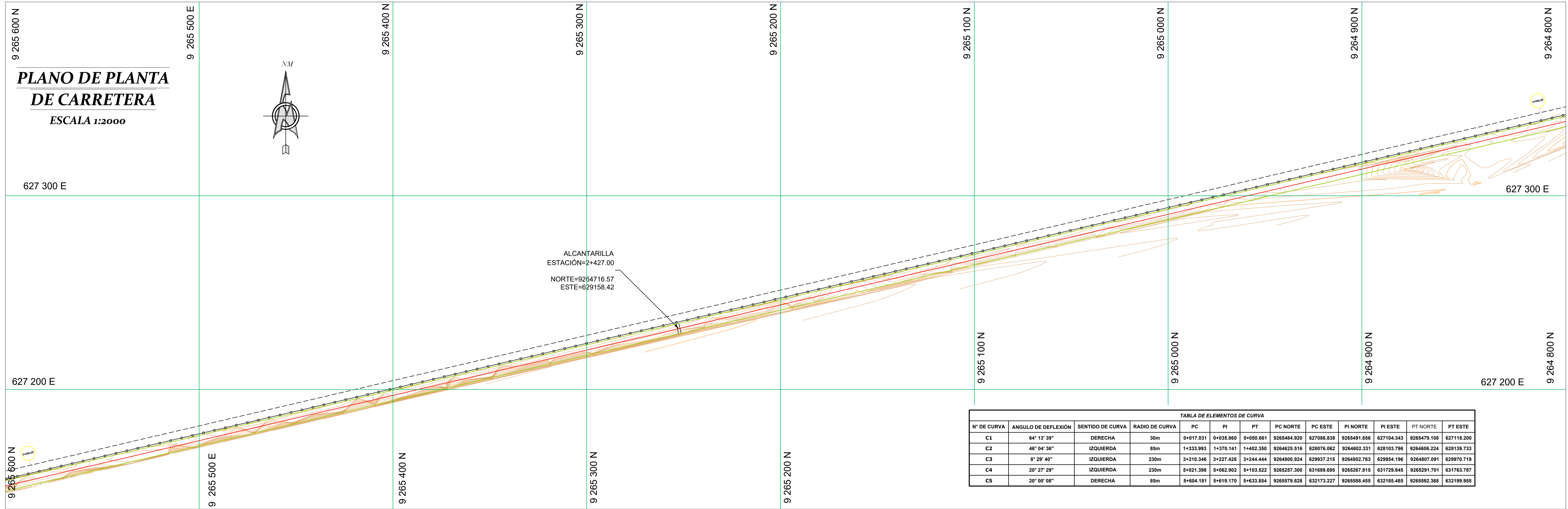
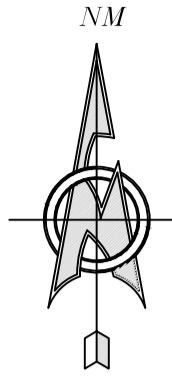
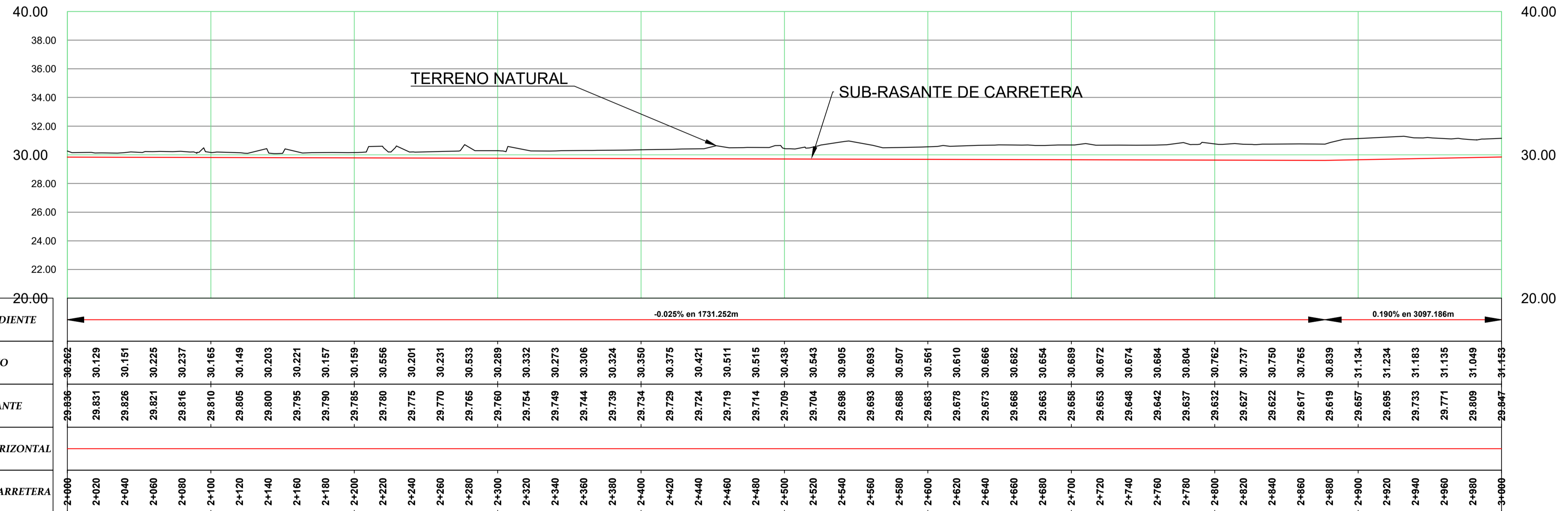


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA												
N° DE CURVA	ANGULO DE DEFLEXION	SENTIDO DE CURVA	RADIO DE CURVA	PC	PI	PT	PC NORTE	PC ESTE	PI NORTE	PI ESTE	PT NORTE	PT ESTE
C1	64° 13' 39"	DERECHA	30m	0+017.031	0+035.860	0+050.661	9265484.920	627086.838	9265491.856	627104.343	9265479.108	627118.200
C2	46° 04' 36"	IZQUIERDA	85m	1+333.993	1+370.141	1+402.350	9264602.516	628076.062	9264602.331	628103.796	9264606.224	628139.733
C3	8° 29' 40"	IZQUIERDA	230m	3+210.346	3+227.426	3+244.444	9264800.924	629937.215	9264802.763	629954.196	9264807.091	629970.719
C4	20° 27' 29"	IZQUIERDA	230m	5+021.388	5+062.302	5+103.522	9265257.300	631689.695	9265267.815	631729.845	9265291.701	631763.787
C5	20° 00' 08"	DERECHA	85m	5+604.161	5+619.170	5+633.854	9265579.828	632173.227	9265588.455	632185.405	9265592.368	632199.955



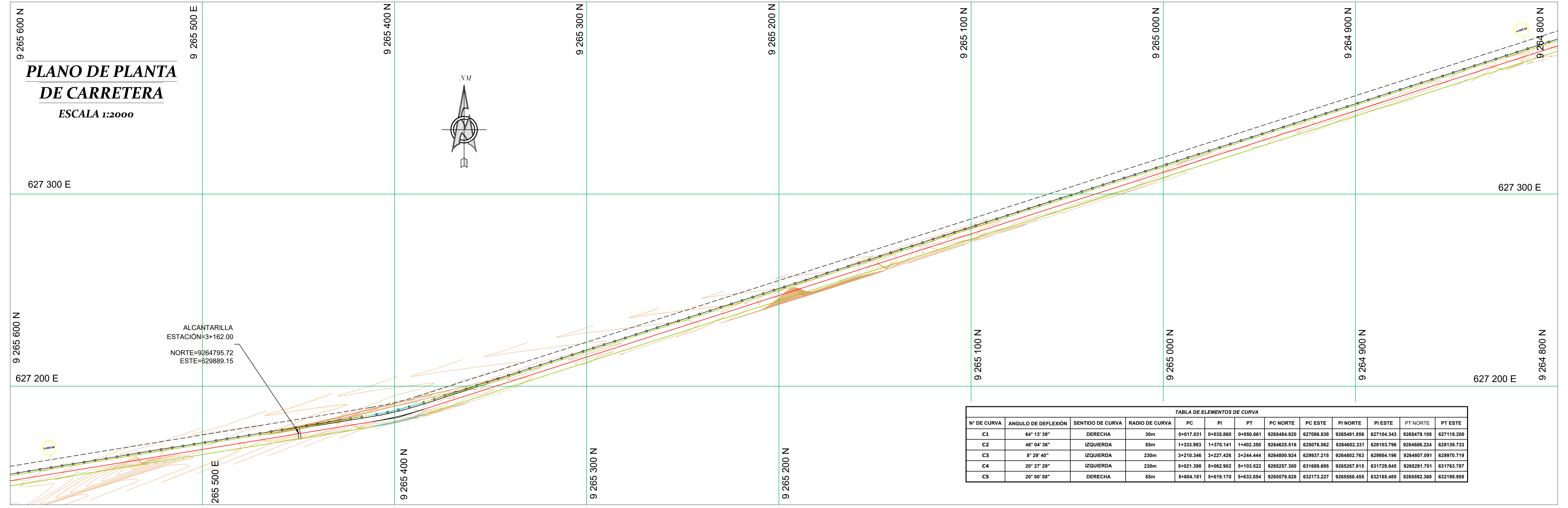
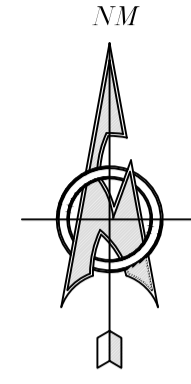
LEYENDA	
Eje de estudio	
Curvas Principales	
Curvas Secundarias	
Ancho de Calzada	
Dren	
Barrera de Seguridad	
Alcantarilla	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	
<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión 2B
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts

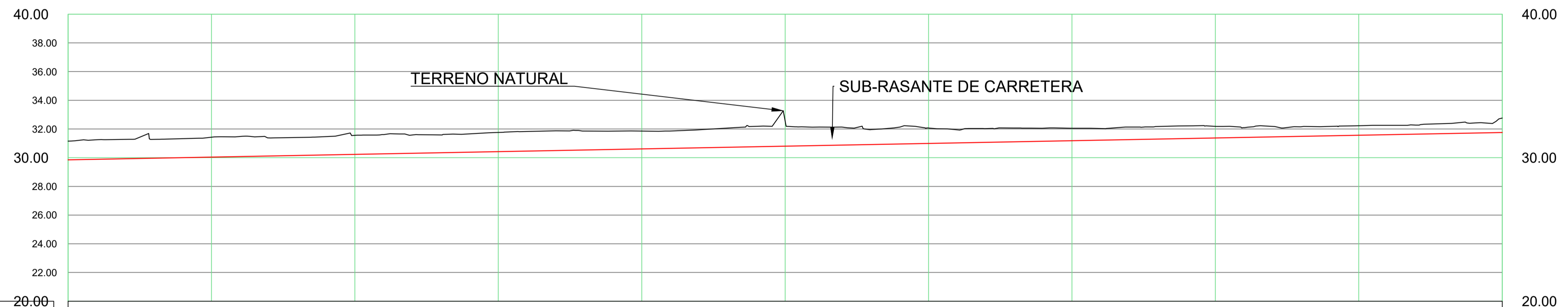
**PERFIL  
LONGITUDINAL**  
ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical

NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO (S)	ASESOR	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera Huamantanga Km 0+000 al Km 5+974 Pueblo Nuevo, Ferreñafe	Región Lambayeque Departamento Ferreñafe Provincia Pueblo Nuevo Distrito Pueblo Nuevo	DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO Orcid: 0000-0003-0467-4558	MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO		N° FECHA DESCRIPCIÓN	PLANTA Y PERFIL KM 2+000 - 3+000	1/2000 FECHA Junio 2021	PP-03

**PLANO DE PLANTA  
DE CARRETERA**  
ESCALA 1:2000



N° DE CURVA	ANGULO DE DEFLEXIÓN	SENTIDO DE CURVA	RADIO DE CURVA	PC	PI	PT	PC NORTE	PC ESTE	PI NORTE	PI ESTE	PT NORTE	PT ESTE
C1	64° 13' 39"	DERECHA	30m	0+017.031	0+035.860	0+050.661	9265484.920	627086.838	9265491.856	627104.343	9265479.108	627118.200
C2	46° 04' 36"	IZQUIERDA	85m	1+333.993	1+370.141	1+402.350	9264602.516	628076.062	9264602.331	628103.796	9264606.224	628139.733
C3	8° 29' 40"	IZQUIERDA	230m	3+210.346	3+227.426	3+244.444	9264800.924	629937.215	9264802.763	629954.196	9264807.091	629970.719
C4	20° 27' 29"	IZQUIERDA	230m	5+021.388	5+062.302	5+103.522	9265257.300	631689.695	9265267.815	631729.845	9265291.701	631763.787
C5	20° 00' 08"	DERECHA	85m	5+604.161	5+619.170	5+633.854	9265579.828	632173.227	9265588.455	632185.485	9265592.368	632199.955



Eje de estudio	
Curvas Principales	
Curvas Secundarias	
Ancho de Calzada	
Dren	
Barrera de Seguridad	
Alcantarilla	

LONGITUD Y PENDIENTE	COTA DE TERRENO	COTA DE SUBRASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL	PROGRESIVAS DE CARRETERA
0.190% en 3097.186m	29.847 31.153	29.847 31.153	R: 230m	3+000
	29.885 31.252	29.885 31.252		3+020
	29.923 31.273	29.923 31.273		3+040
	29.961 31.273	29.961 31.273		3+060
	30.000 31.323	30.000 31.323		3+080
	30.038 31.424	30.038 31.424		3+100
	30.076 31.483	30.076 31.483		3+120
	30.114 31.381	30.114 31.381		3+140
	30.152 31.407	30.152 31.407		3+160
	30.190 31.472	30.190 31.472		3+180
	30.228 31.560	30.228 31.560		3+200
	30.266 31.612	30.266 31.612		3+220
	30.304 31.581	30.304 31.581		3+240
	30.342 31.583	30.342 31.583		3+260
	30.380 31.662	30.380 31.662		3+280
	30.418 31.757	30.418 31.757		3+300
	30.457 31.829	30.457 31.829		3+320
	30.495 31.872	30.495 31.872		3+340
	30.533 31.858	30.533 31.858		3+360
	30.571 31.853	30.571 31.853		3+380
	30.609 31.852	30.609 31.852		3+400
	30.647 31.859	30.647 31.859		3+420
	30.685 31.947	30.685 31.947		3+440
	30.723 32.066	30.723 32.066		3+460
	30.761 32.186	30.761 32.186		3+480
	30.799 32.543	30.799 32.543		3+500
	30.837 32.131	30.837 32.131		3+520
	30.875 32.125	30.875 32.125		3+540
	30.914 31.958	30.914 31.958		3+560
	30.952 32.137	30.952 32.137		3+580
	30.990 32.068	30.990 32.068		3+600
	31.028 31.946	31.028 31.946		3+620
	31.066 32.029	31.066 32.029		3+640
	31.104 32.069	31.104 32.069		3+660
	31.142 32.057	31.142 32.057		3+680
	31.180 32.051	31.180 32.051		3+700
	31.218 32.034	31.218 32.034		3+720
	31.256 32.135	31.256 32.135		3+740
	31.294 32.173	31.294 32.173		3+760
	31.332 32.217	31.332 32.217		3+780
	31.371 32.183	31.371 32.183		3+800
	31.409 32.094	31.409 32.094		3+820
	31.447 32.177	31.447 32.177		3+840
	31.485 32.157	31.485 32.157		3+860
	31.523 32.180	31.523 32.180		3+880
	31.561 32.226	31.561 32.226		3+900
	31.599 32.254	31.599 32.254		3+920
	31.637 32.270	31.637 32.270		3+940
	31.675 32.379	31.675 32.379		3+960
	31.713 32.419	31.713 32.419		3+980
	31.751 32.762	31.751 32.762		4+000

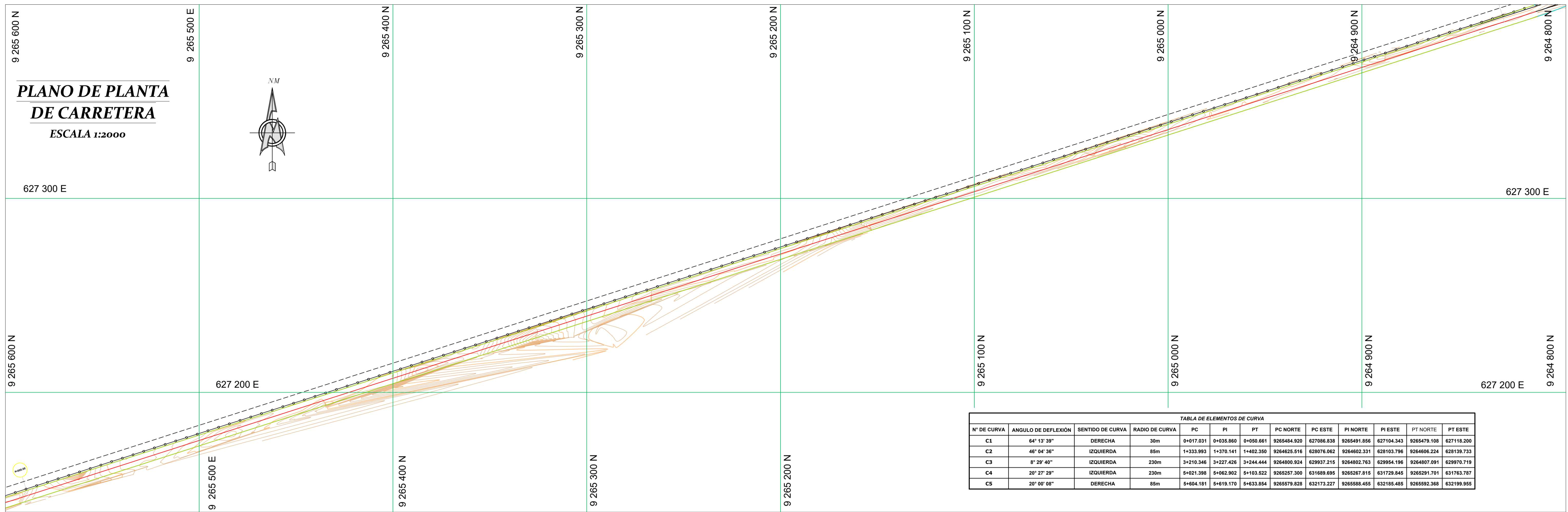
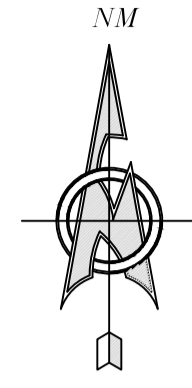
<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión B2
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts

**PERFIL  
LONGITUDINAL**

ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical

NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO (S)	ASESOR	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera Huamantanga Km 0+000 al Km 5+974 Pueblo Nuevo, Ferreñafe	Región Lambayeque Departamento Ferreñafe Provincia Pueblo Nuevo Distrito Pueblo Nuevo	DAMARIS ABIGAIL MENDOZA MAURICIO Orcid: 0000-0003-0467-4558	MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO		N° FECHA DESCRIPCIÓN	PLANTA Y PERFIL KM 3+000 - 4+000	1/2000 FECHA Junio 2021	PP-04

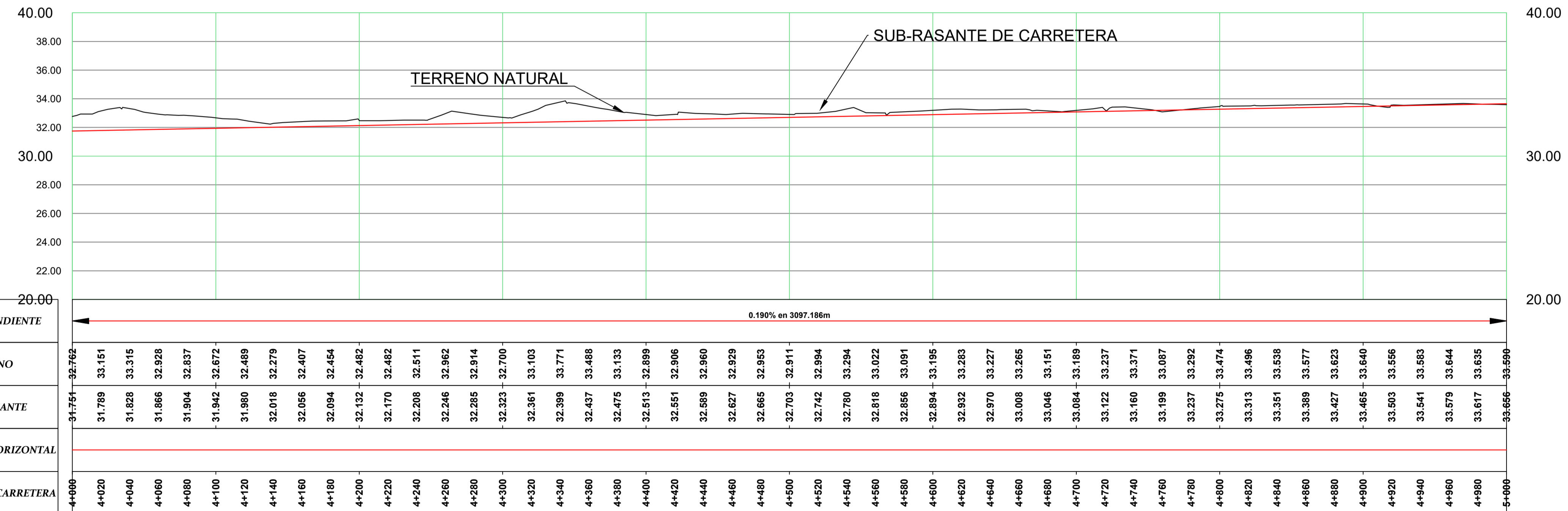
**PLANO DE PLANTA  
DE CARRETERA**  
ESCALA 1:2000



N° DE CURVA	ANGULO DE DEFLEXIÓN	SENTIDO DE CURVA	RADIO DE CURVA	PC	PI	PT	PC NORTE	PC ESTE	PI NORTE	PI ESTE	PT NORTE	PT ESTE
C1	64° 13' 39"	DERECHA	30m	0+017.031	0+035.860	0+050.661	9265484.920	627086.838	9265491.856	627104.343	9265479.108	627118.200
C2	46° 04' 36"	IZQUIERDA	85m	1+333.993	1+370.141	1+402.350	9264625.516	628076.062	9264602.331	628103.796	9264606.224	628139.733
C3	8° 29' 40"	IZQUIERDA	230m	3+210.346	3+227.426	3+244.444	9264800.924	629937.215	9264802.763	629954.196	9264807.091	629970.719
C4	20° 27' 29"	IZQUIERDA	230m	5+021.388	5+062.302	5+103.522	9265257.300	631689.685	9265267.815	631729.845	9265291.701	631763.787
C5	20° 00' 08"	DERECHA	85m	5+604.161	5+619.170	5+633.854	9265579.828	632173.227	9265588.455	632185.485	9265592.368	632199.955

Eje de estudio	
Curvas Principales	
Curvas Secundarias	
Ancho de Calzada	
Dren	
Barrera de Seguridad	
Alcantarilla	

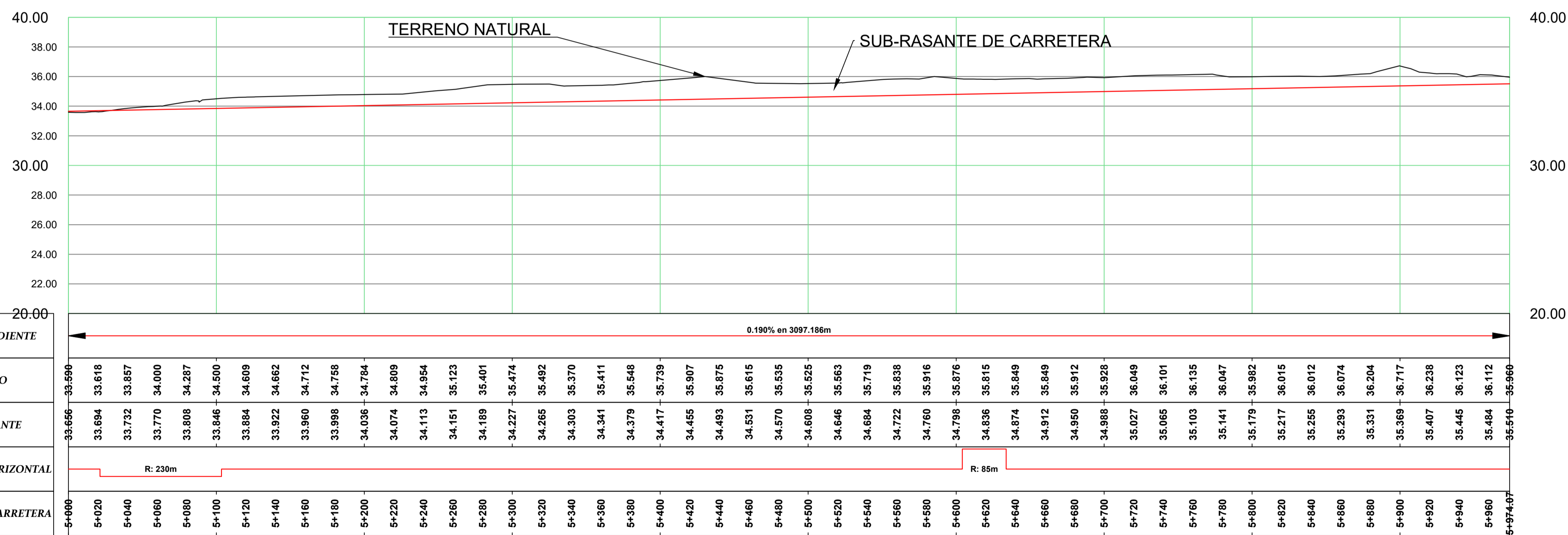
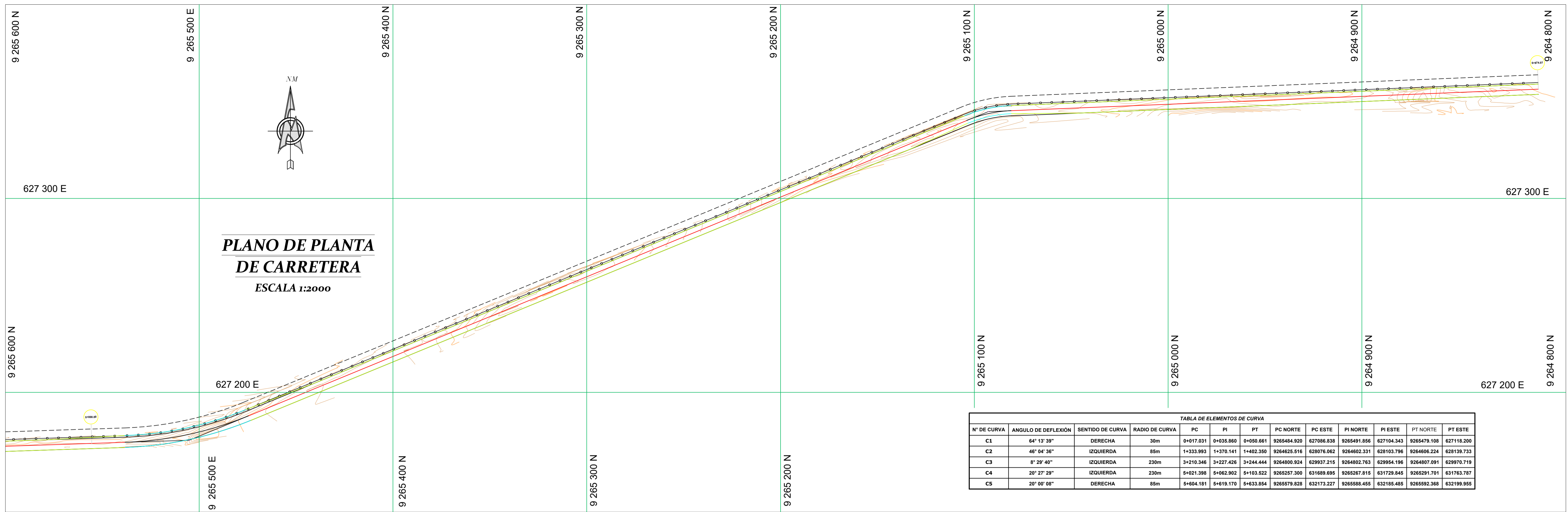
<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión B2
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts



LONGITUD Y PENDIENTE	COTA DE TERRENO	COTA DE SUBRASANTE	ALINEAMIENTO HORIZONTAL	PROGRESIVAS DE CARRETERA
0.190% en 3097.186m	31.751 - 32.762	31.751 - 32.762		4+000
	31.789 33.151	31.789 33.151		4+020
	31.828 33.315	31.828 33.315		4+040
	31.866 32.928	31.866 32.928		4+060
	31.904 32.837	31.904 32.837		4+080
	31.942 32.672	31.942 32.672		4+100
	31.980 32.489	31.980 32.489		4+120
	32.018 32.279	32.018 32.279		4+140
	32.056 32.407	32.056 32.407		4+160
	32.094 32.454	32.094 32.454		4+180
	32.132 32.482	32.132 32.482		4+200
	32.170 32.482	32.170 32.482		4+220
	32.208 32.511	32.208 32.511		4+240
	32.246 32.962	32.246 32.962		4+260
	32.285 32.914	32.285 32.914		4+280
	32.323 32.700	32.323 32.700		4+300
	32.361 33.103	32.361 33.103		4+320
	32.399 33.771	32.399 33.771		4+340
	32.437 33.488	32.437 33.488		4+360
	32.475 33.133	32.475 33.133		4+380
	32.513 32.899	32.513 32.899		4+400
	32.551 32.906	32.551 32.906		4+420
	32.589 32.960	32.589 32.960		4+440
	32.627 32.929	32.627 32.929		4+460
	32.665 32.953	32.665 32.953		4+480
	32.703 32.911	32.703 32.911		4+500
	32.742 32.994	32.742 32.994		4+520
	32.780 33.294	32.780 33.294		4+540
	32.818 33.022	32.818 33.022		4+560
	32.856 33.091	32.856 33.091		4+580
	32.894 33.195	32.894 33.195		4+600
	32.932 33.283	32.932 33.283		4+620
	32.970 33.227	32.970 33.227		4+640
	33.008 33.265	33.008 33.265		4+660
	33.046 33.151	33.046 33.151		4+680
	33.084 33.189	33.084 33.189		4+700
	33.122 33.237	33.122 33.237		4+720
	33.160 33.371	33.160 33.371		4+740
	33.199 33.087	33.199 33.087		4+760
	33.237 33.292	33.237 33.292		4+780
	33.275 33.474	33.275 33.474		4+800
	33.313 33.496	33.313 33.496		4+820
	33.351 33.538	33.351 33.538		4+840
	33.389 33.577	33.389 33.577		4+860
	33.427 33.623	33.427 33.623		4+880
	33.465 33.640	33.465 33.640		4+900
	33.503 33.586	33.503 33.586		4+920
	33.541 33.583	33.541 33.583		4+940
	33.579 33.644	33.579 33.644		4+960
	33.617 33.635	33.617 33.635		4+980
	33.656 33.590	33.656 33.590		5+000

**PERFIL  
LONGITUDINAL**

ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical



#### LEYENDA

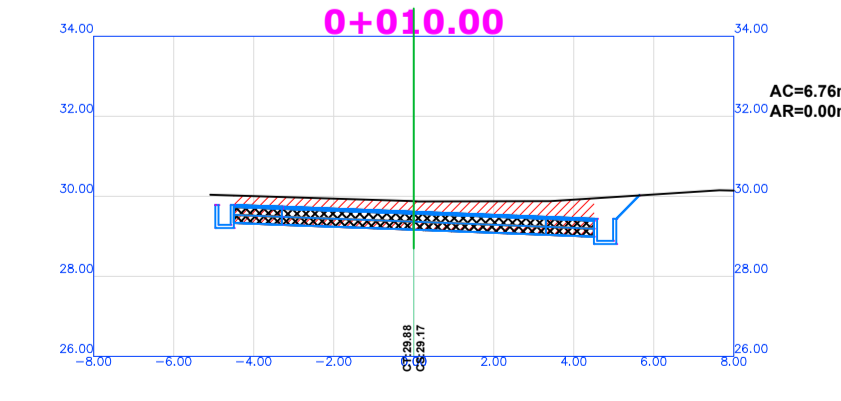
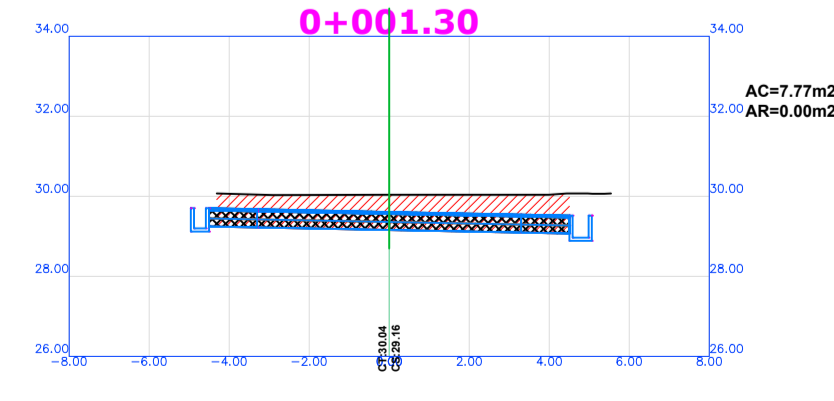
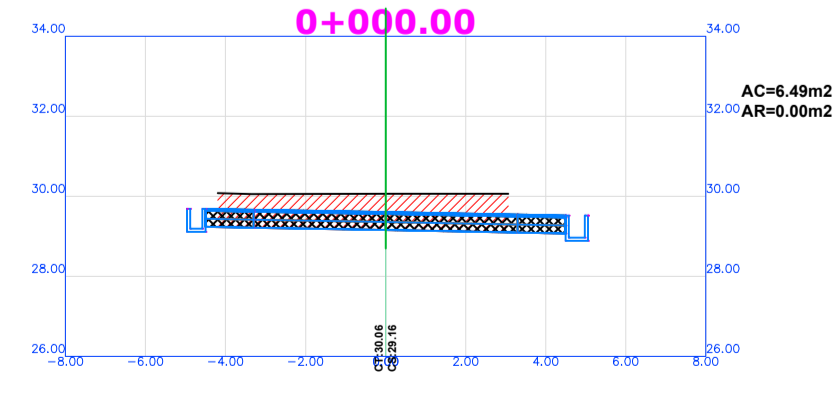
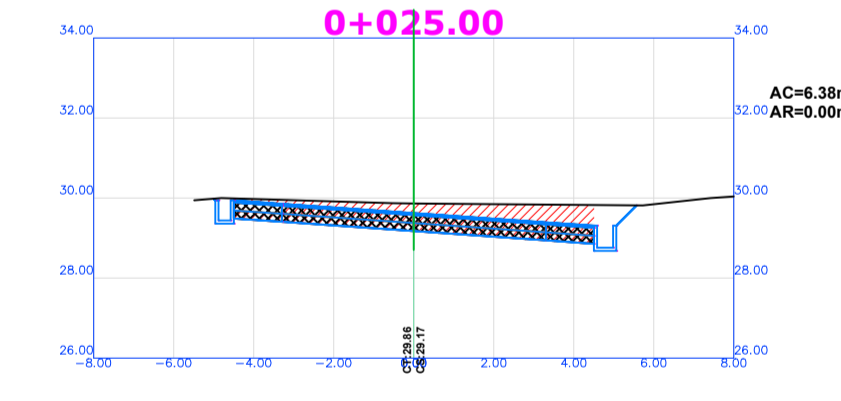
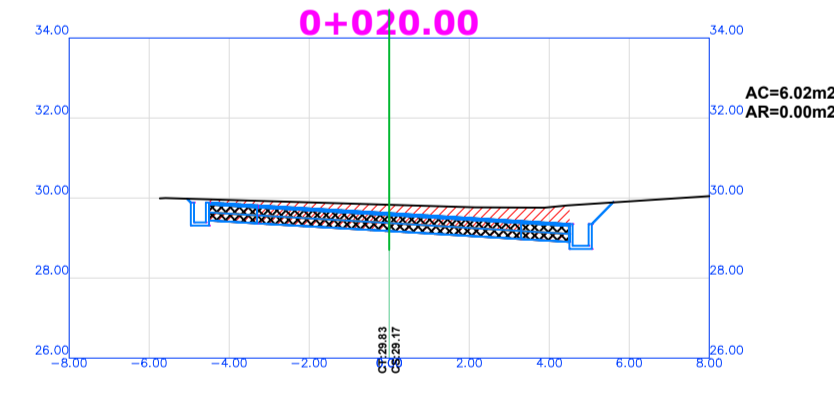
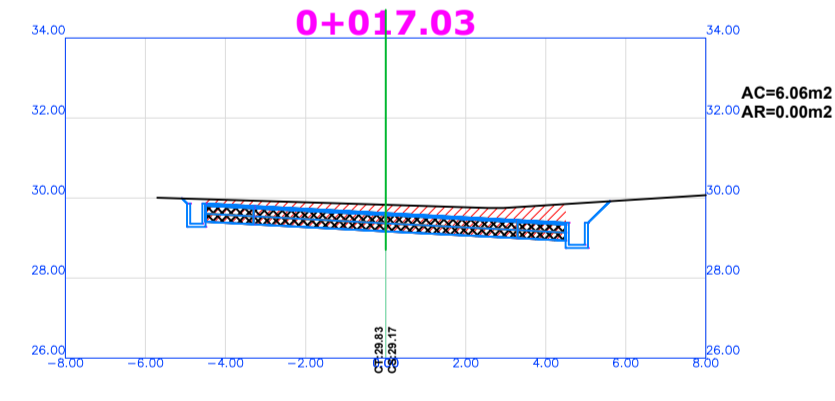
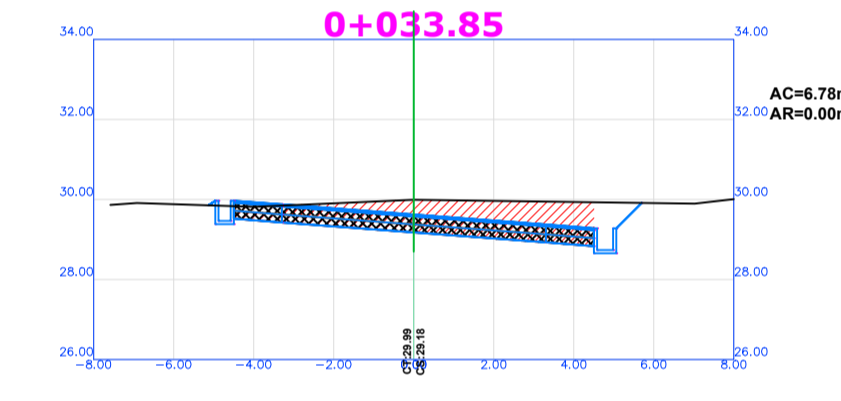
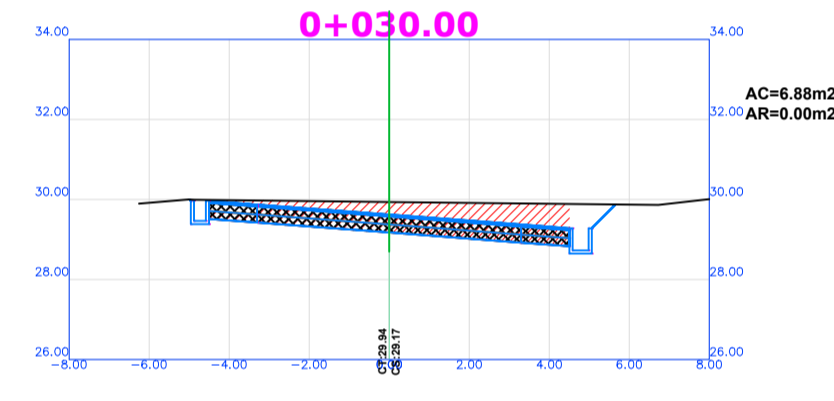
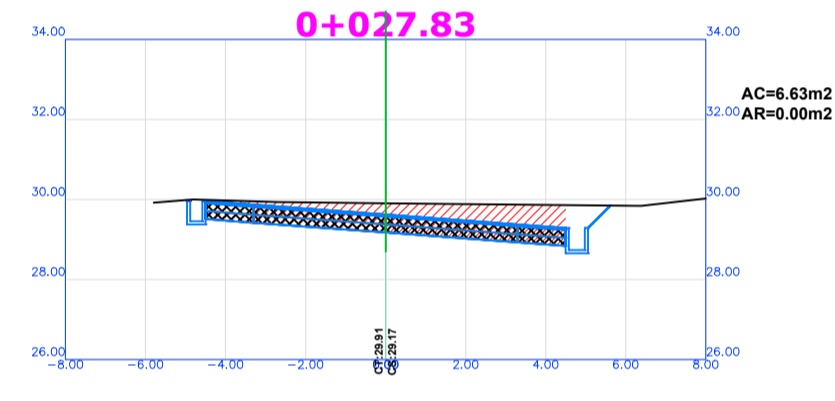
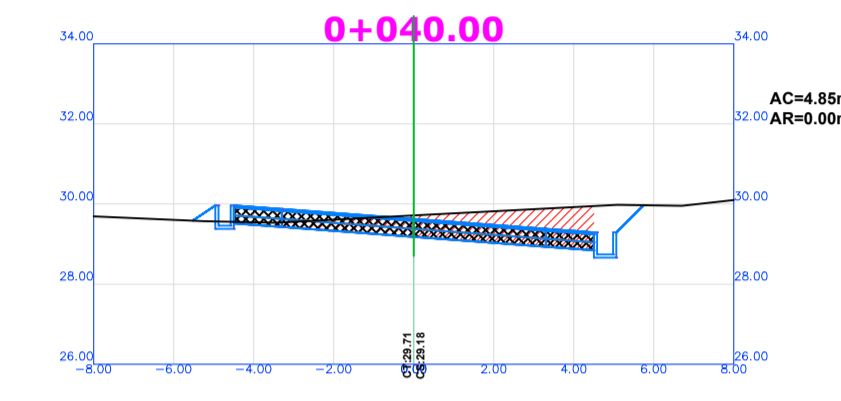
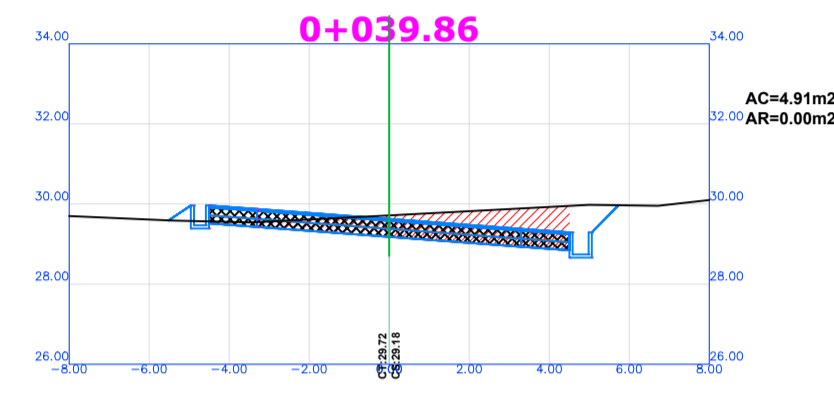
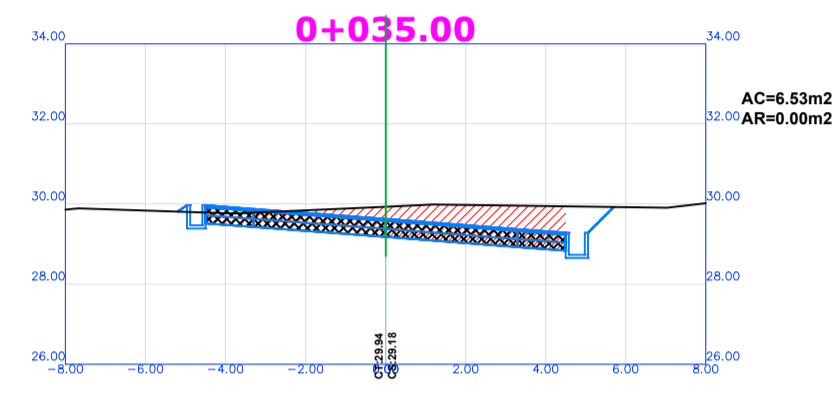
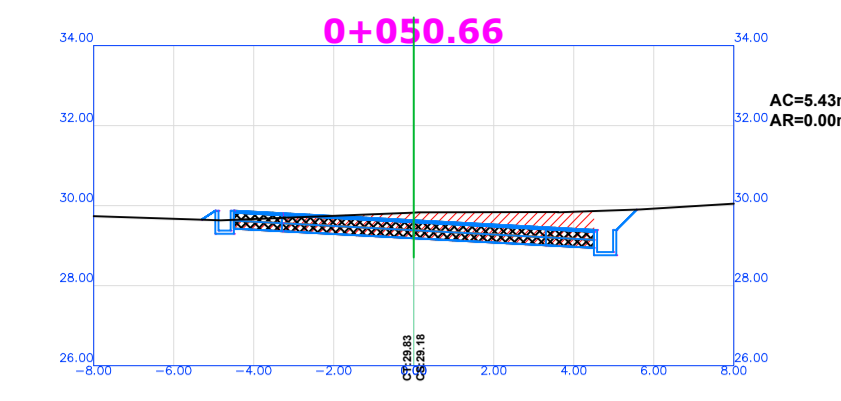
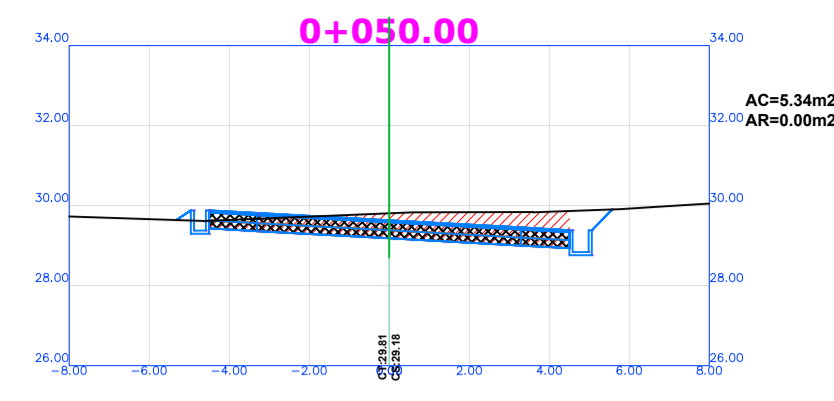
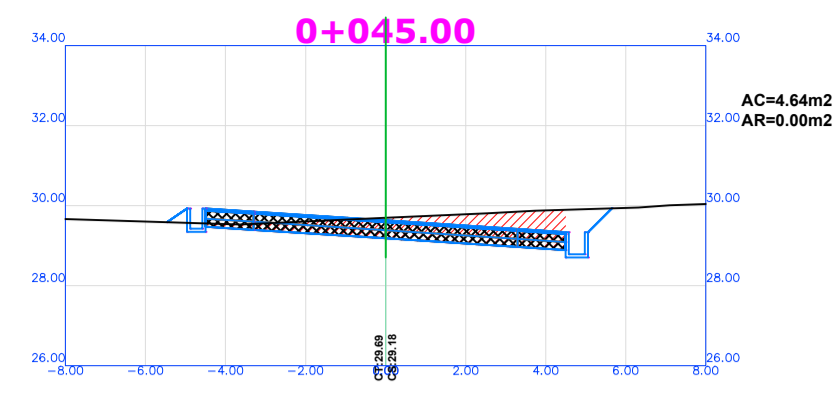
- Eje de estudio
- Curvas Principales
- Curvas Secundarias
- Ancho de Calzada
- Dren
- Barrera de Seguridad
- Alcantarilla

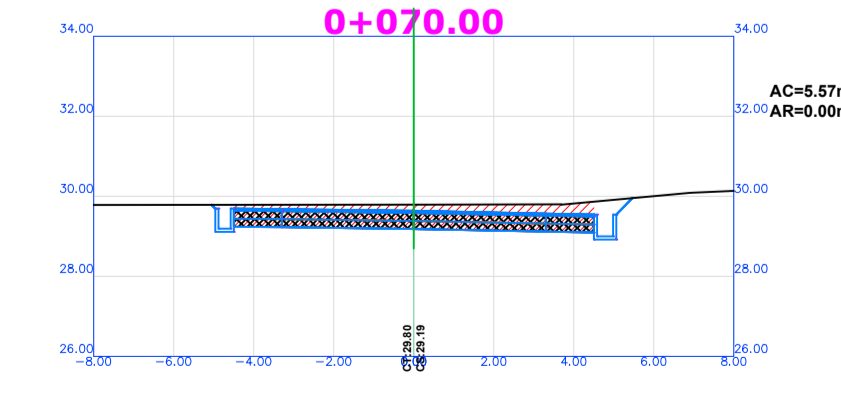
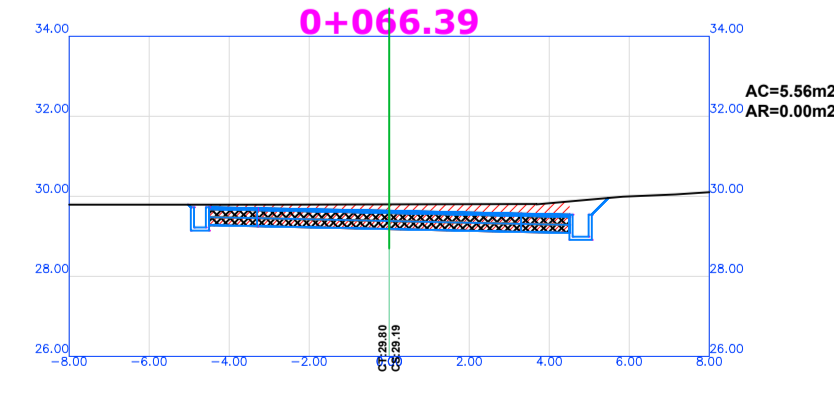
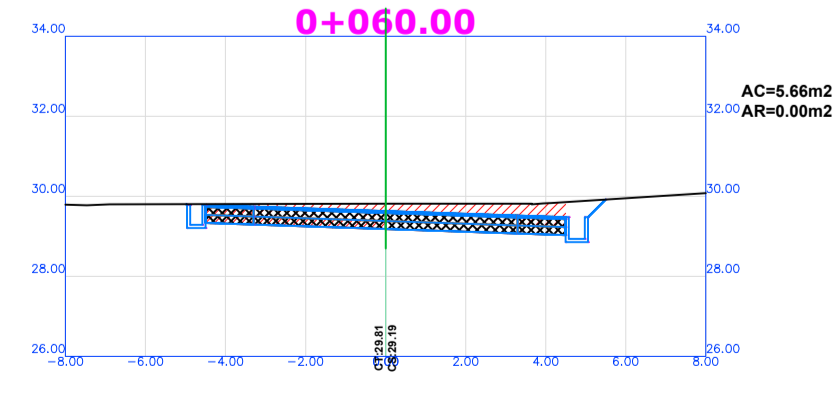
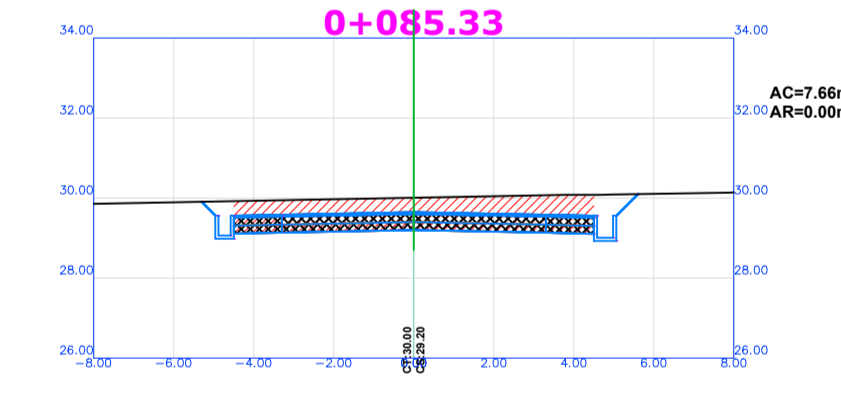
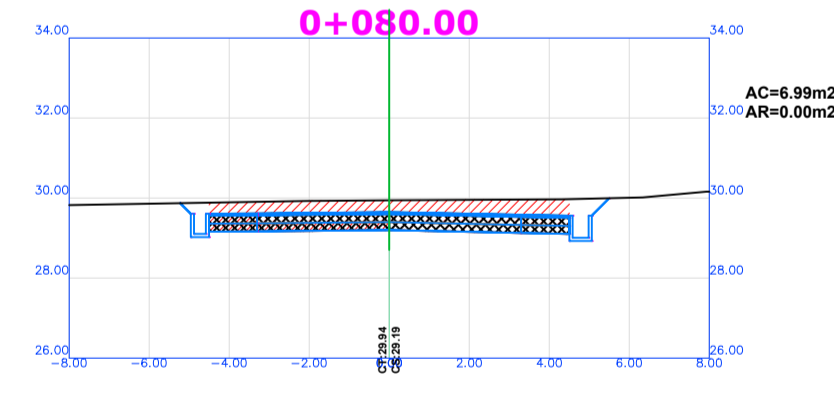
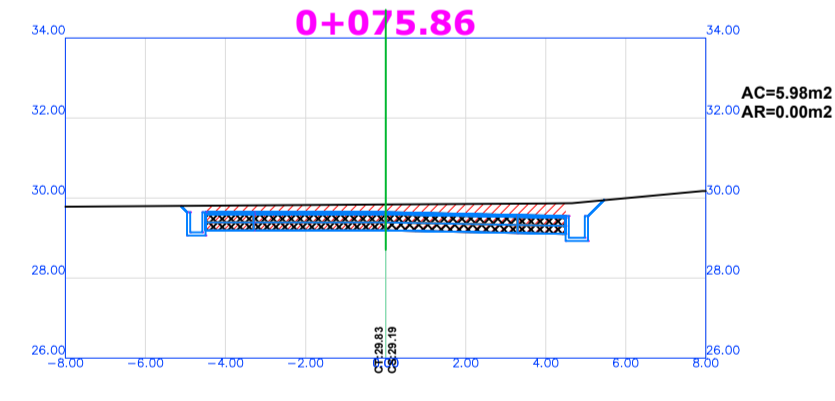
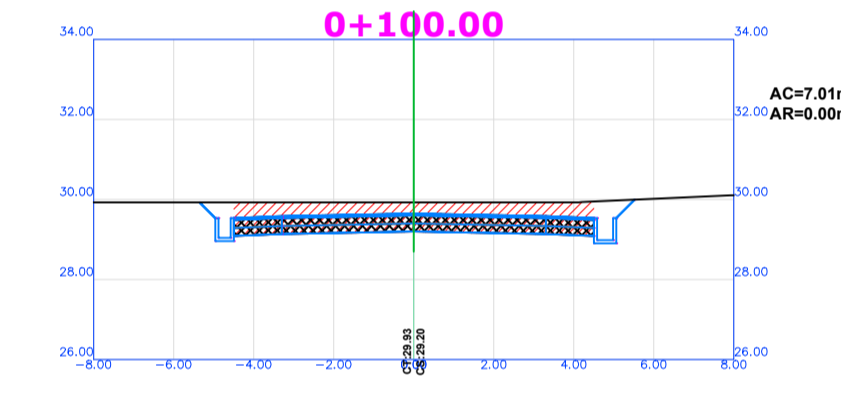
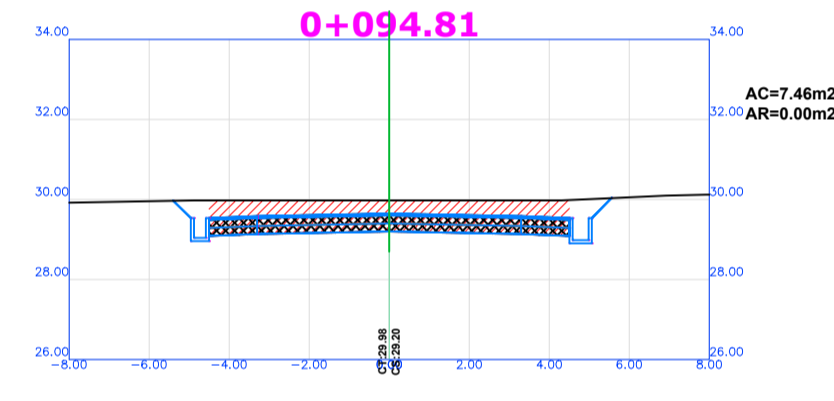
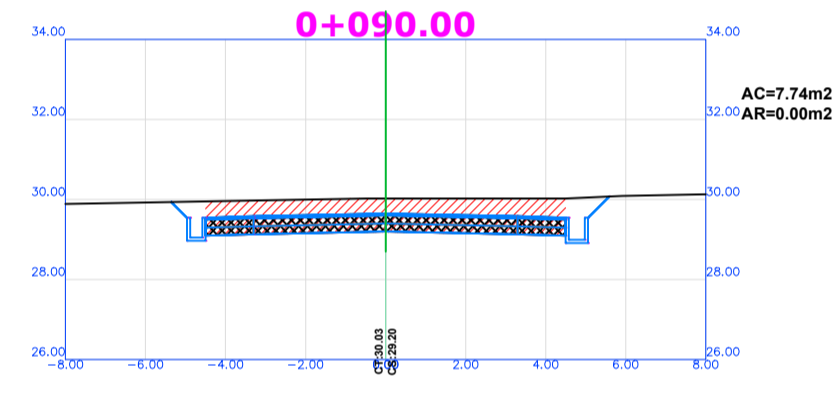
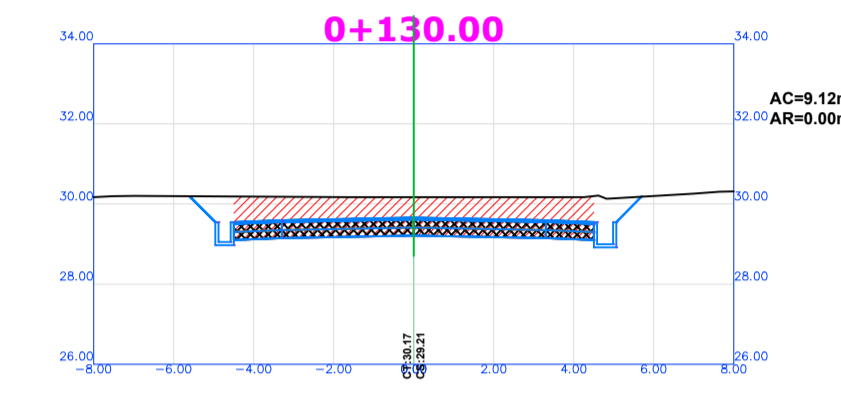
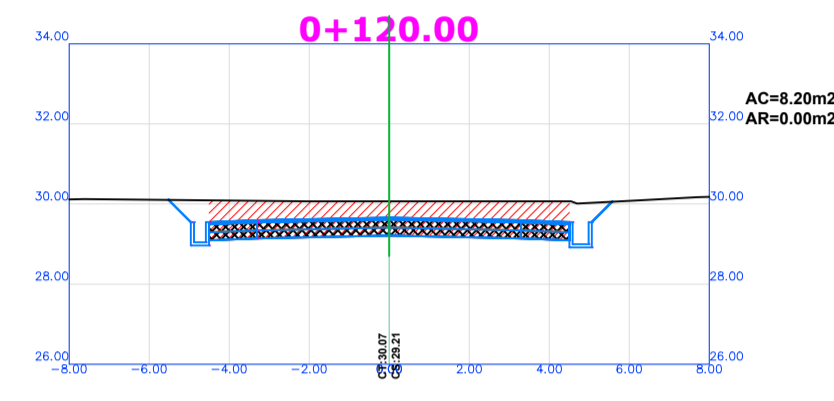
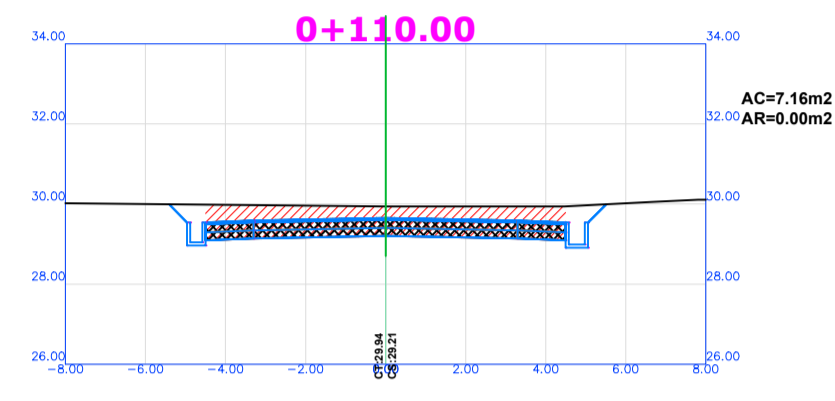
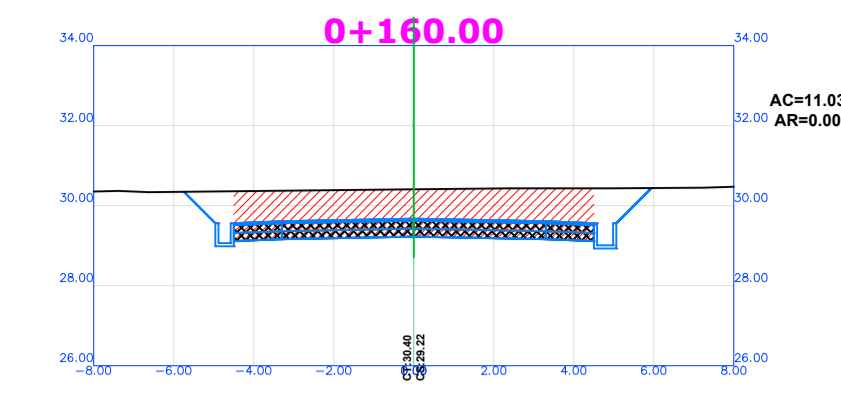
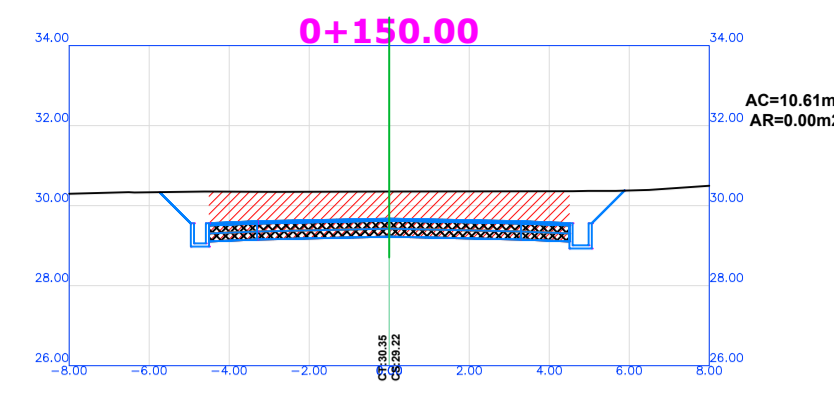
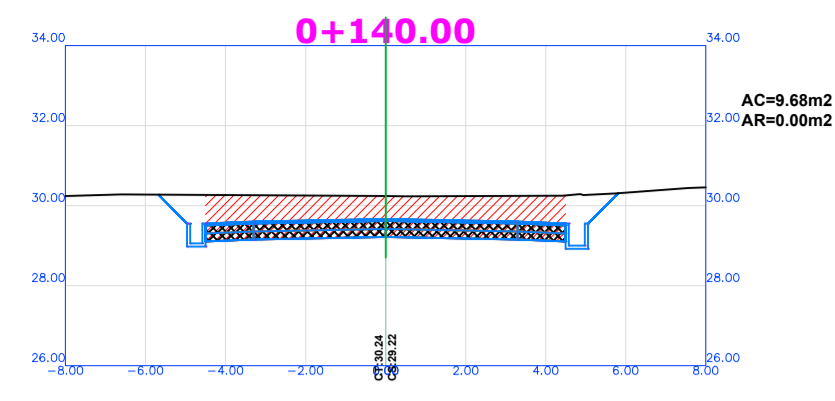
#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

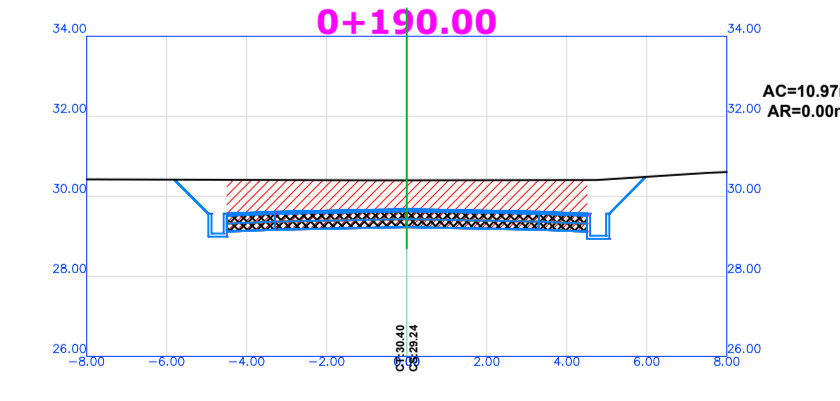
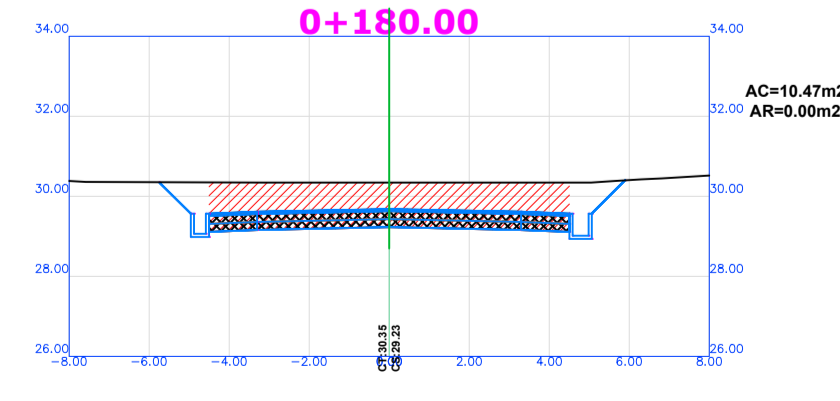
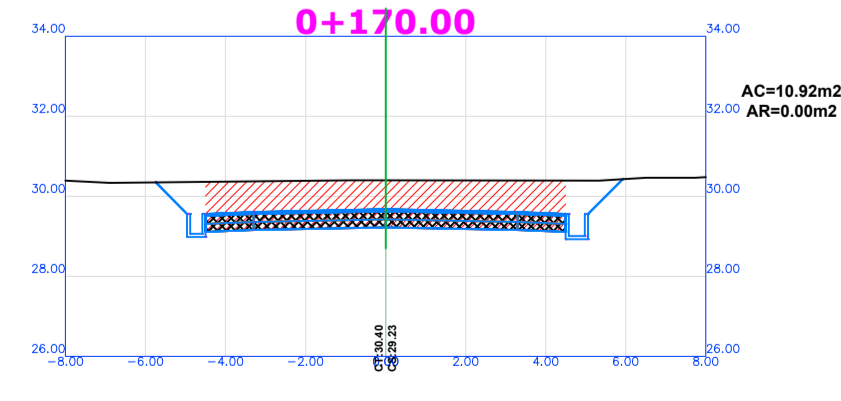
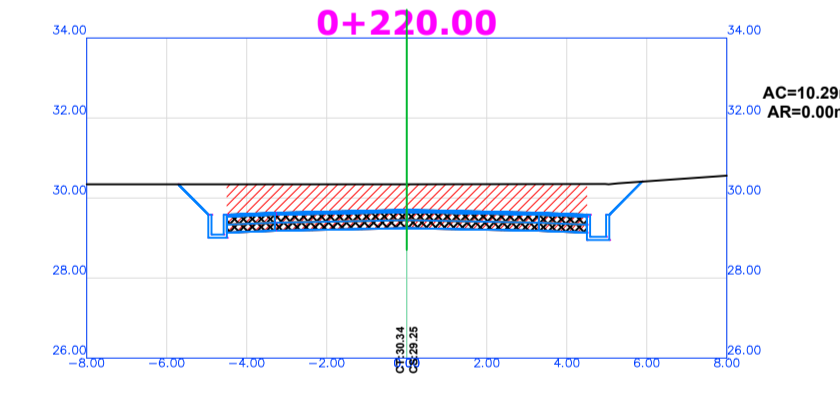
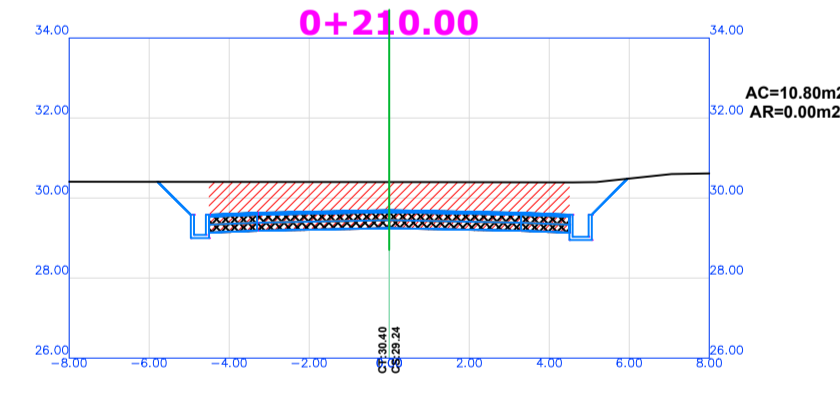
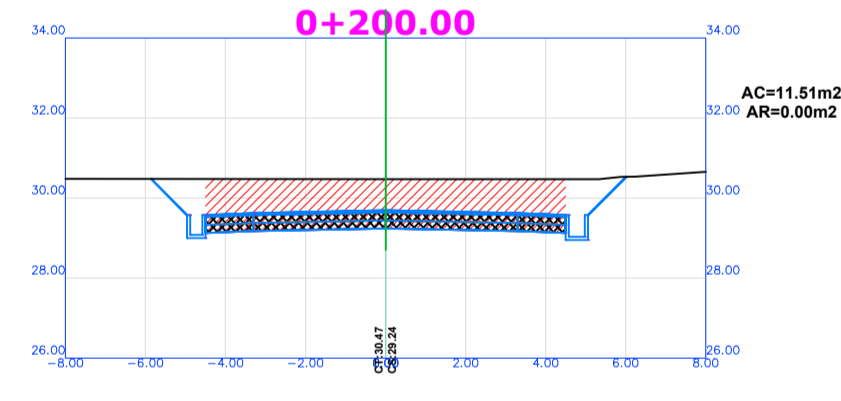
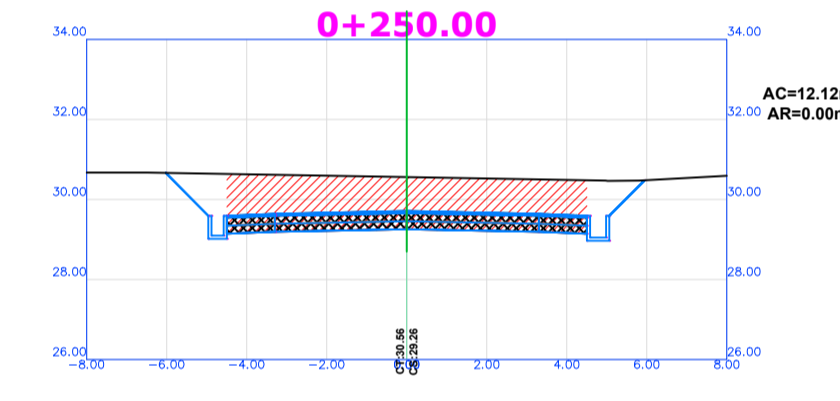
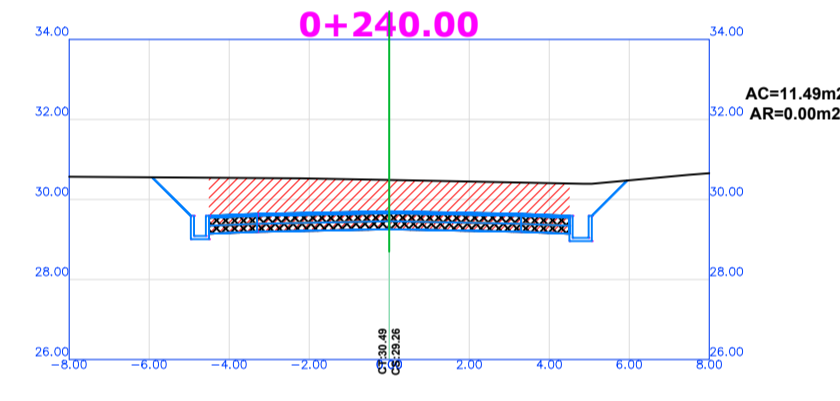
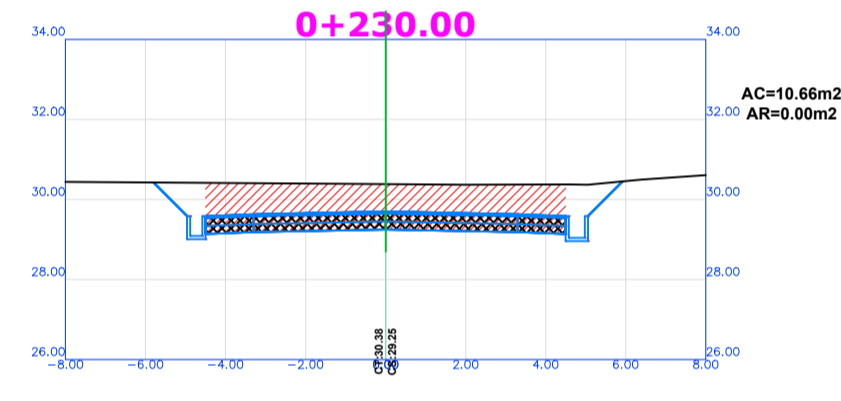
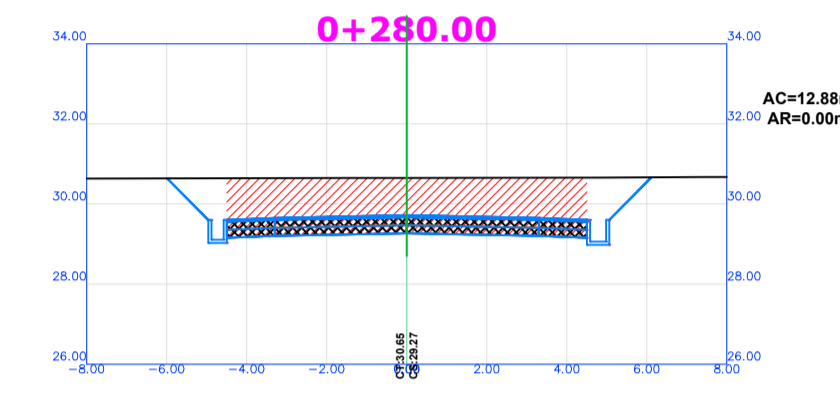
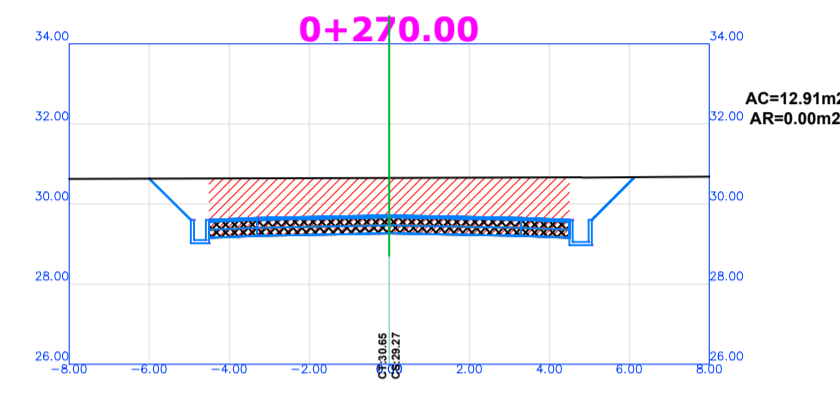
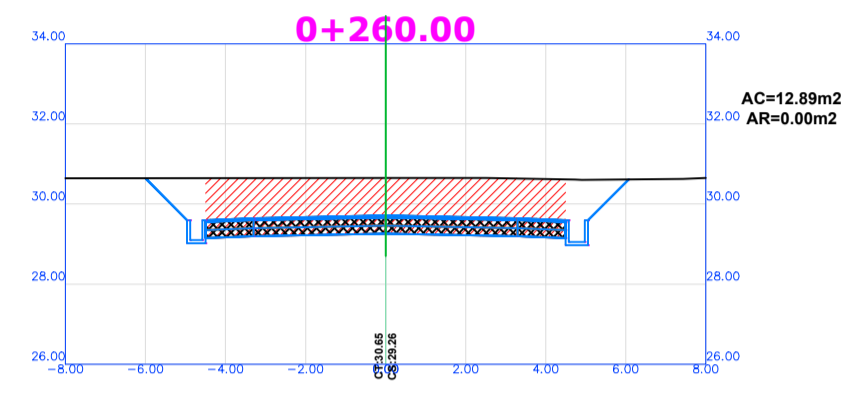
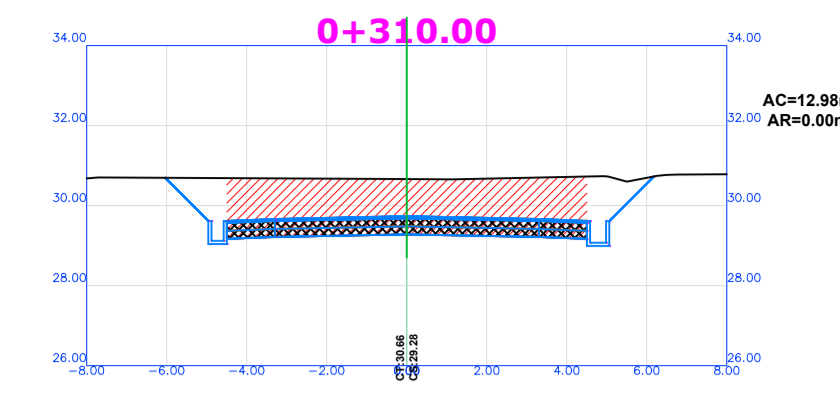
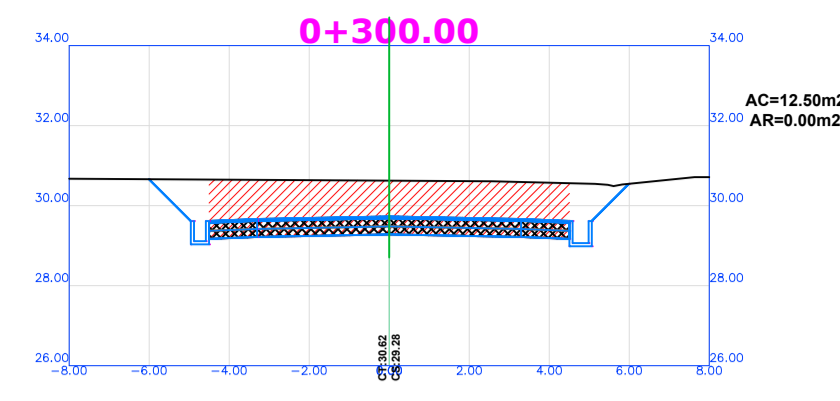
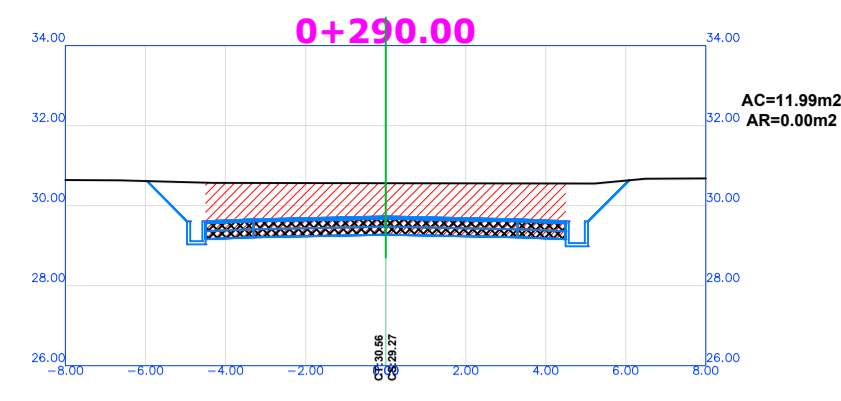
<b>Clasificación de la vía:</b>	Carretera de Tercera Clase Terreno Tipo I- Plano
<b>Ancho de calzada:</b>	6.60 mts
<b>Velocidades de Diseño:</b>	30 - 50 - 80 km/hr
<b>Distancia de Visibilidad de Parada:</b>	130 mts
<b>Distancia de Visibilidad de Adelantamiento:</b>	540 mts
<b>Longitud en Tramos de Tangente:</b>	1336 mts
<b>Radio min de Curvas Horizontales:</b>	30 mts - 85 mts - 230 mts
<b>Vehículo de Diseño:</b>	Camión B2
<b>Talud en Corte:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 5 mts
<b>Talud en Relleno:</b>	1 hz - 1 vt (1:1) max 2.5 mts

### PERFIL LONGITUDINAL

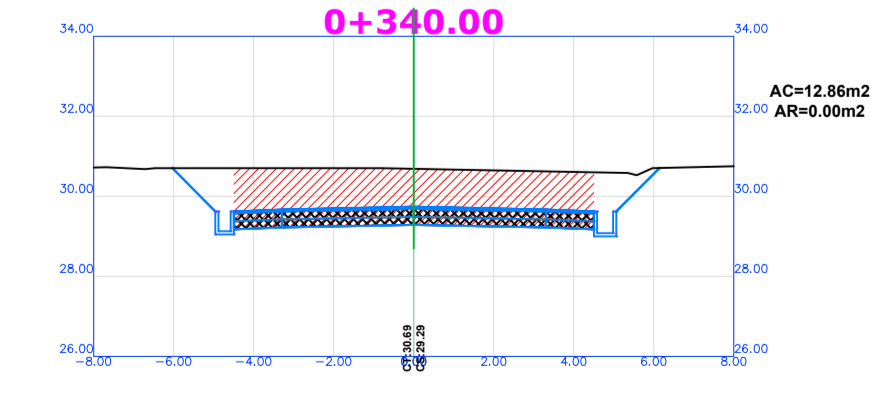
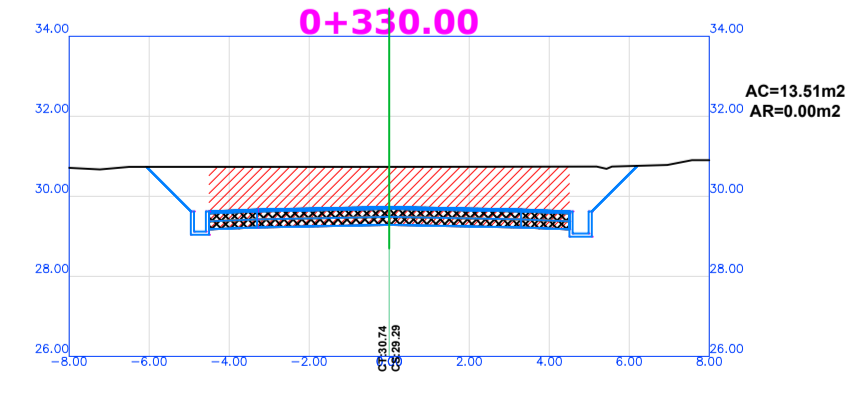
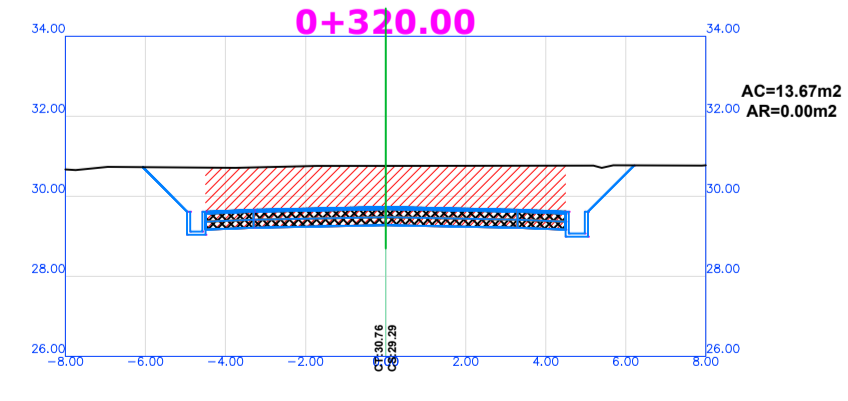
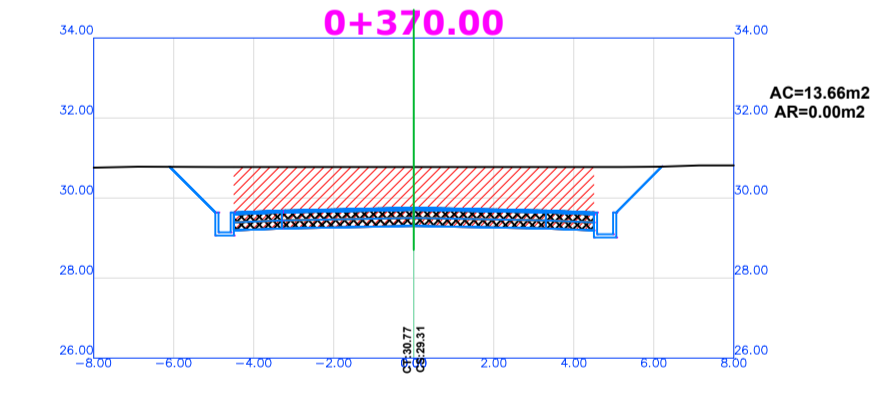
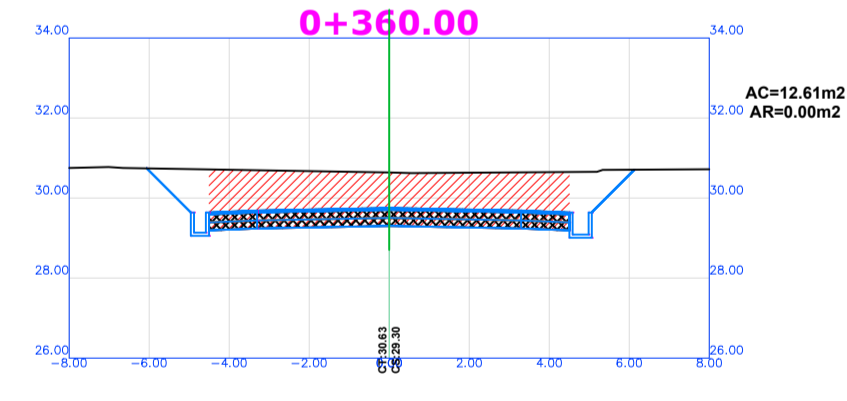
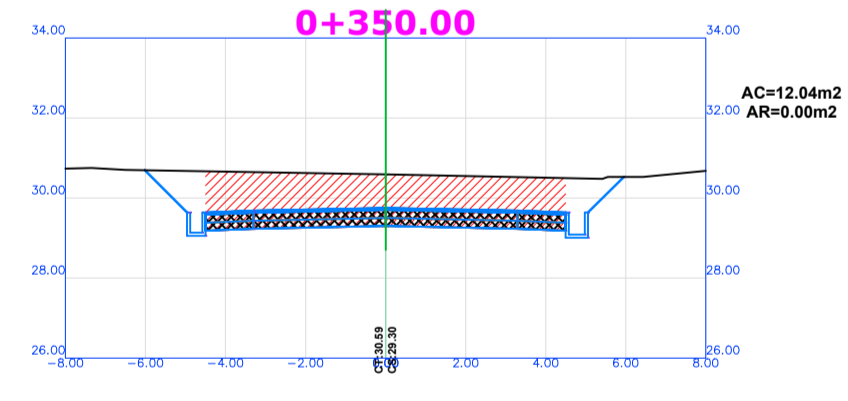
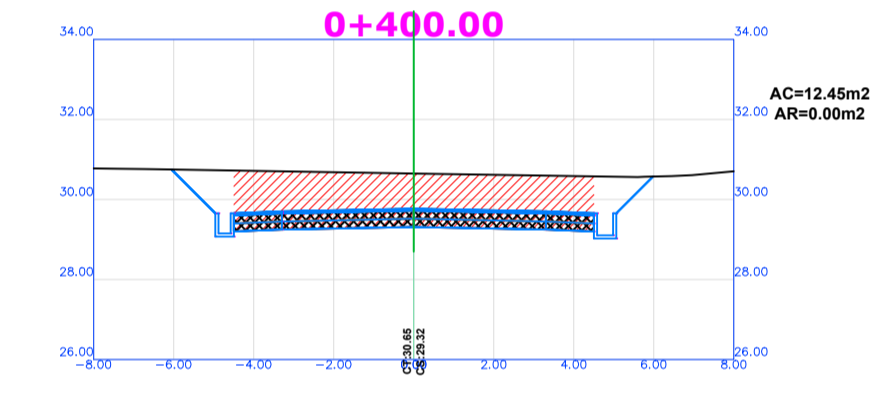
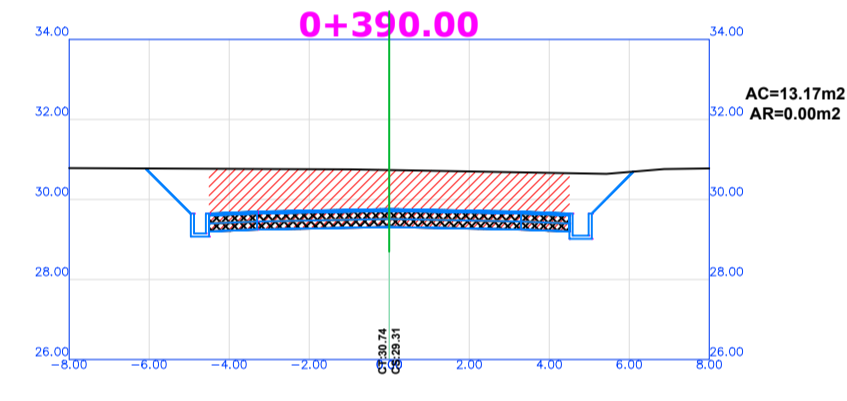
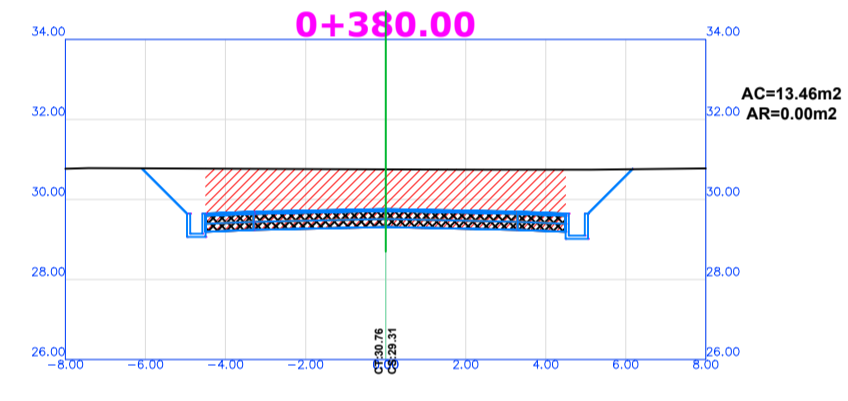
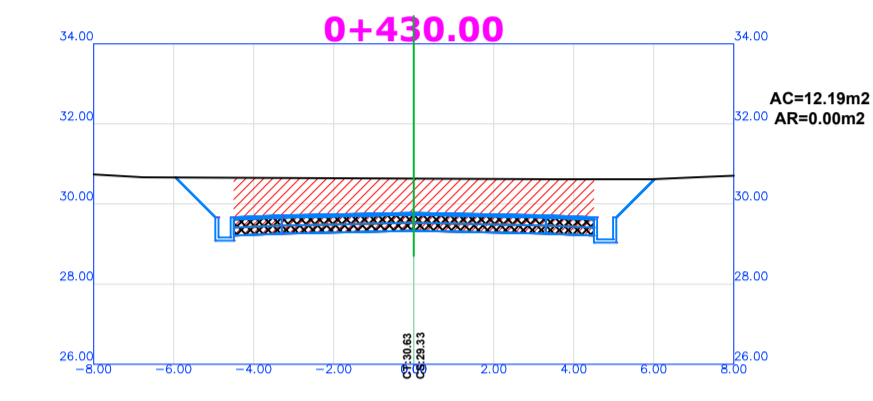
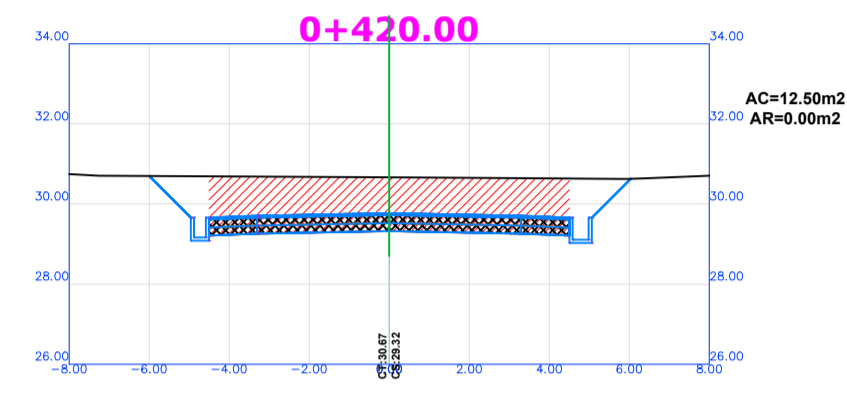
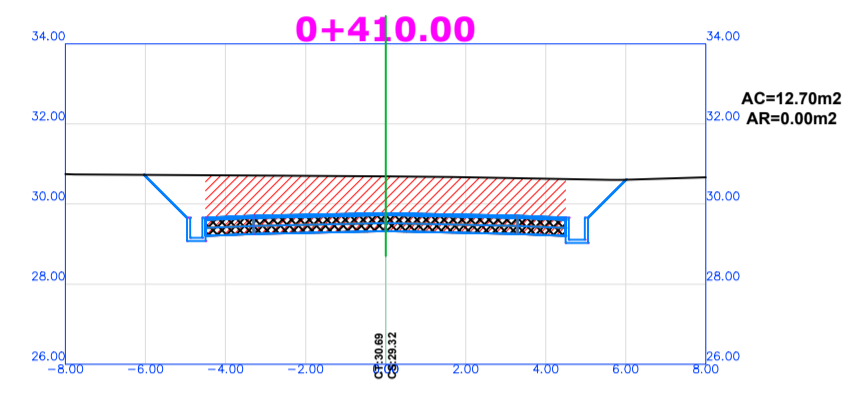
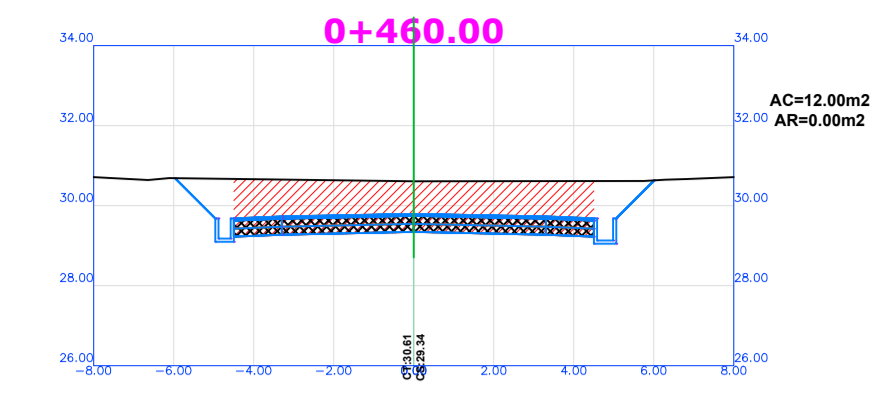
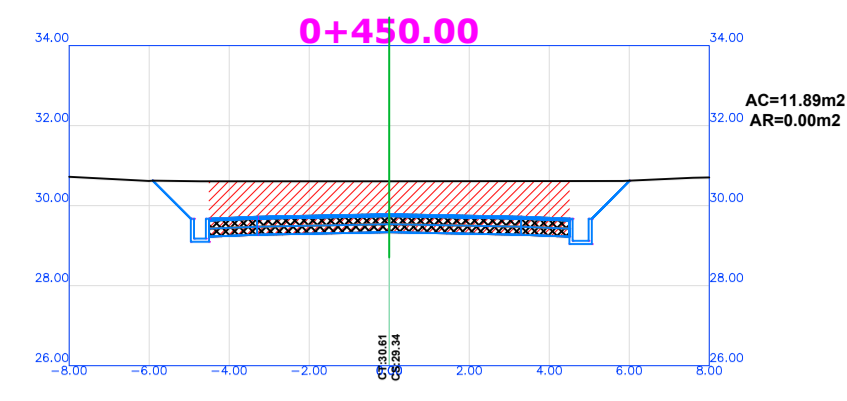
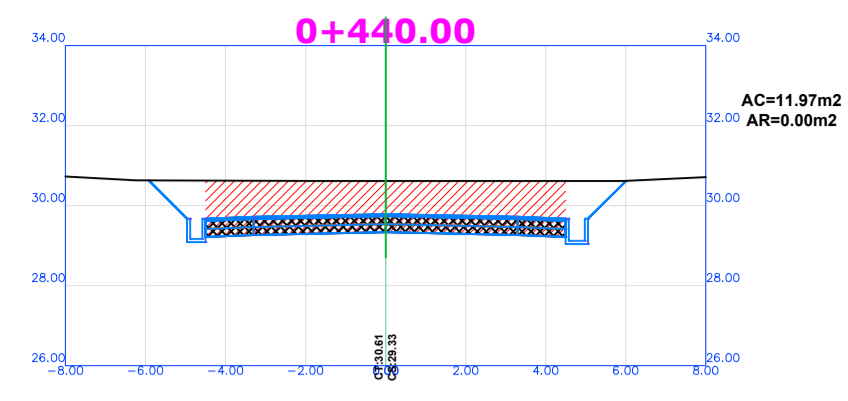
ESCALA 1:2000 Horizontal - 1:200 Vertical

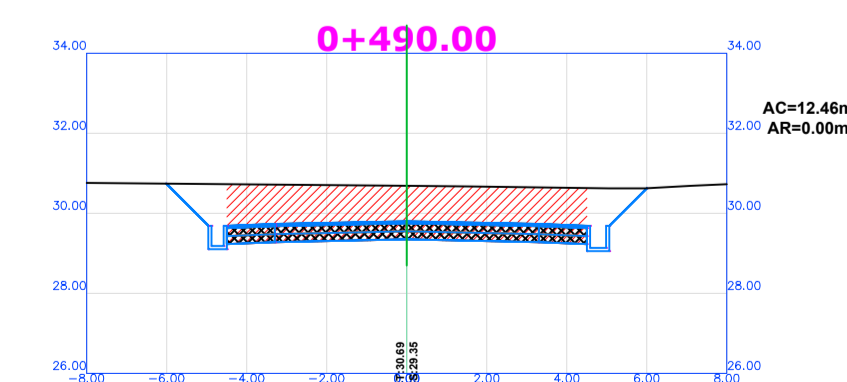
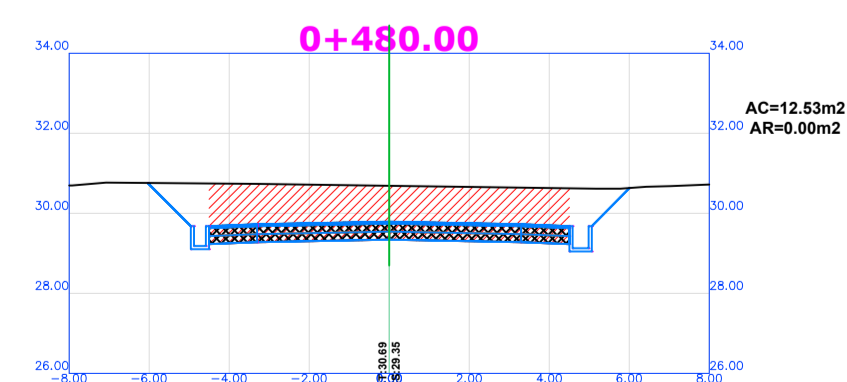
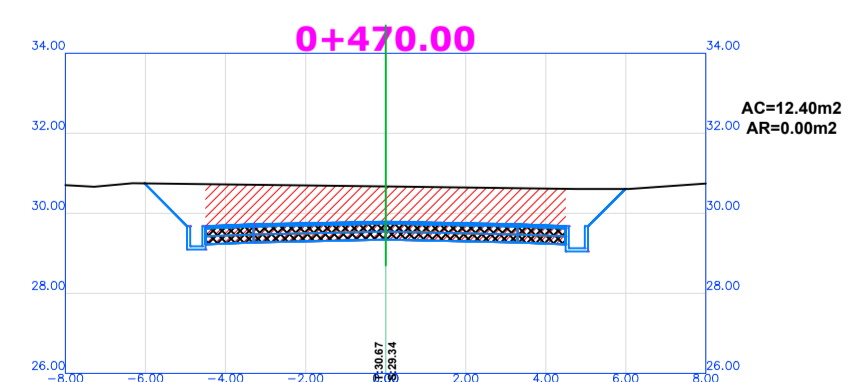
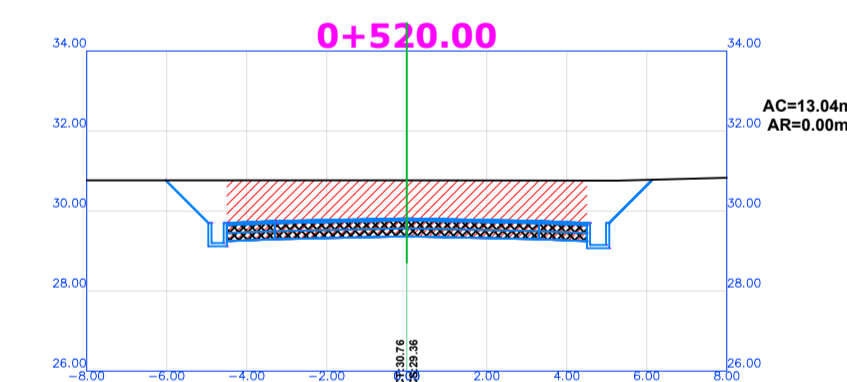
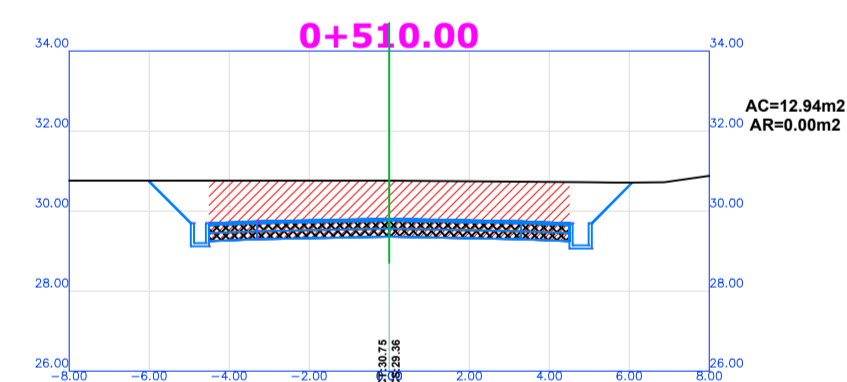
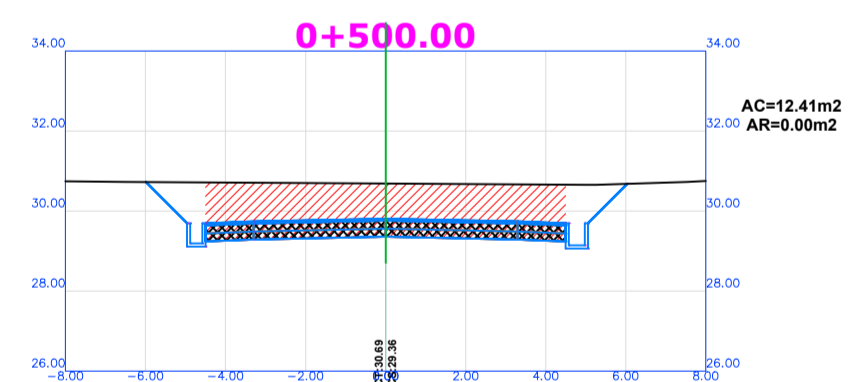
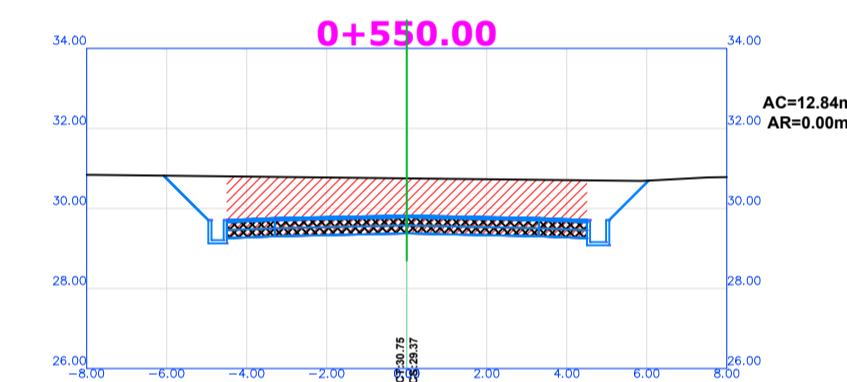
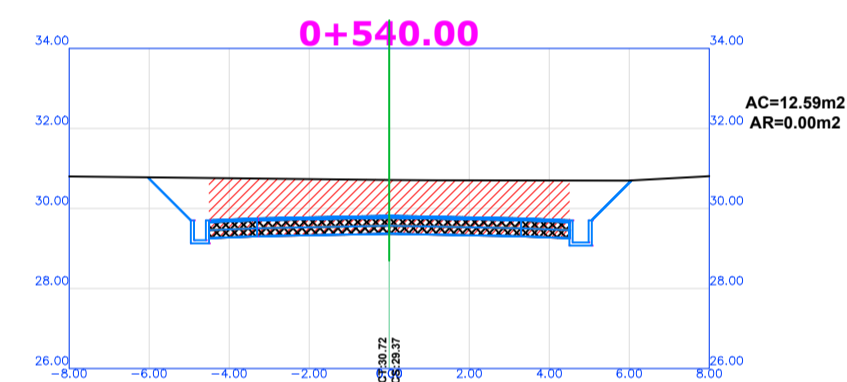
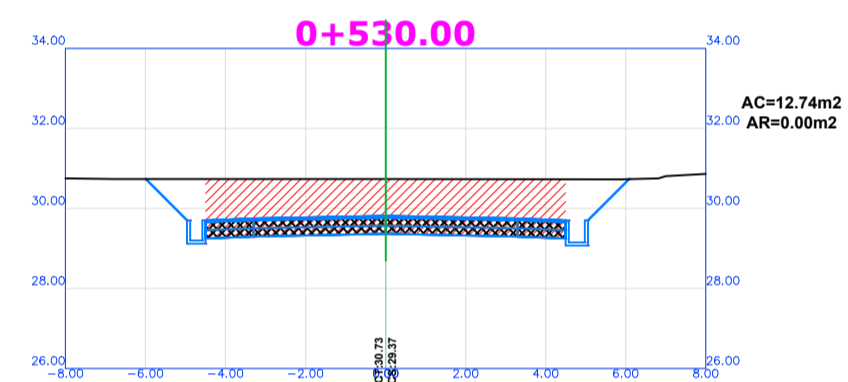
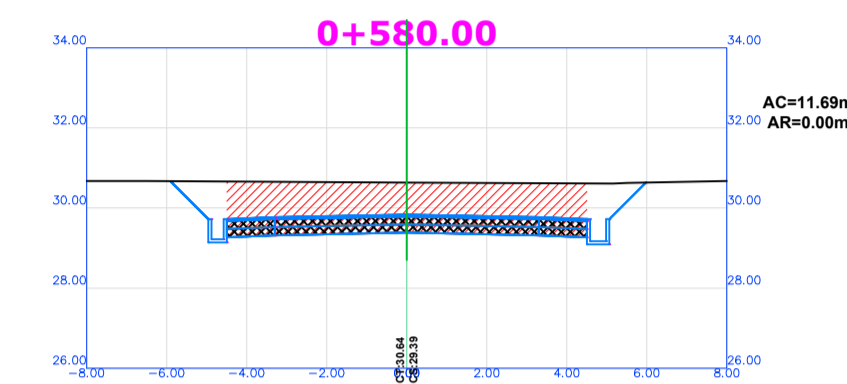
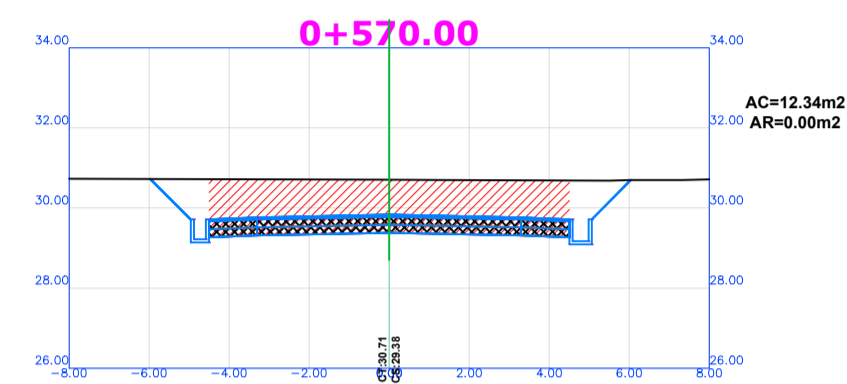
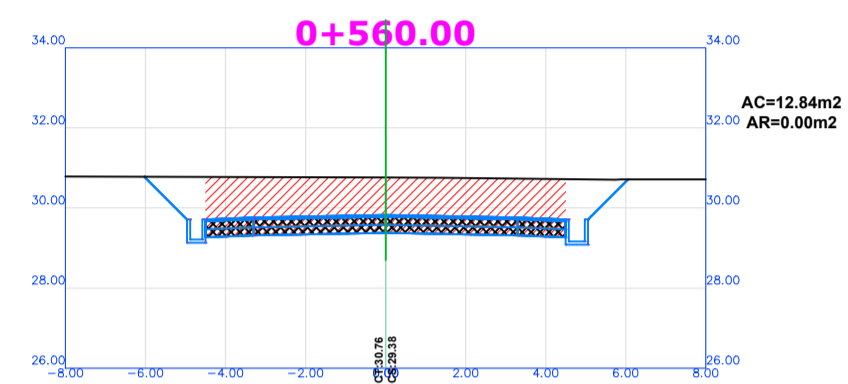
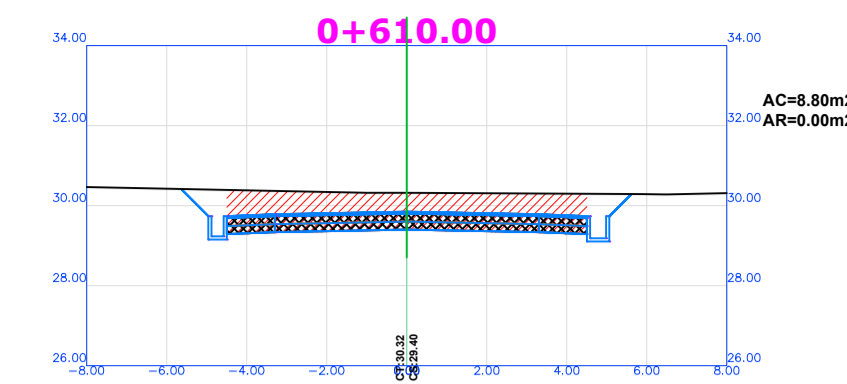
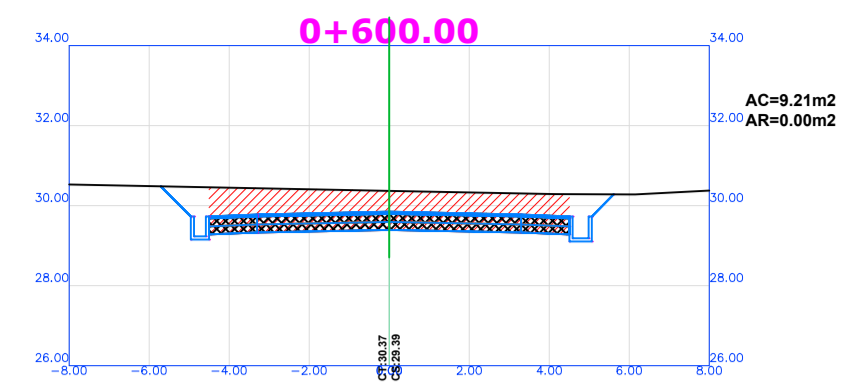
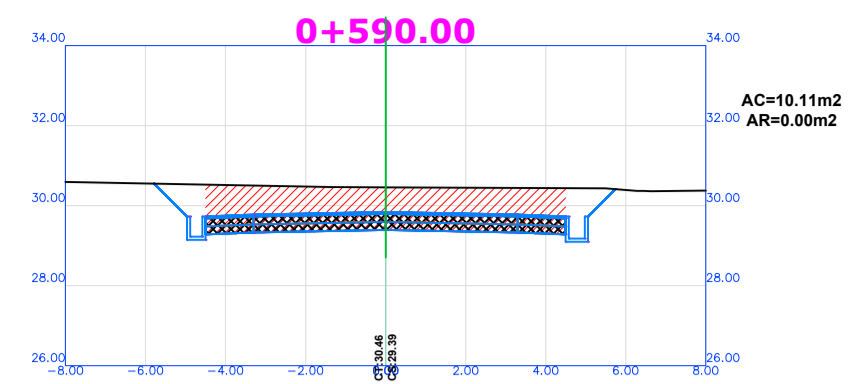


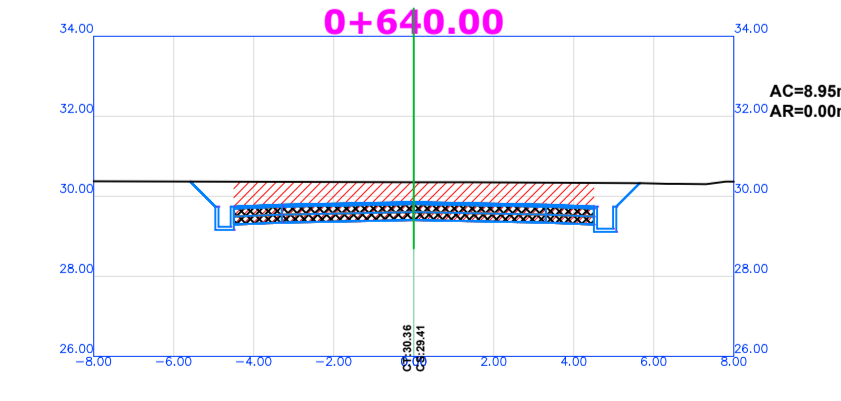
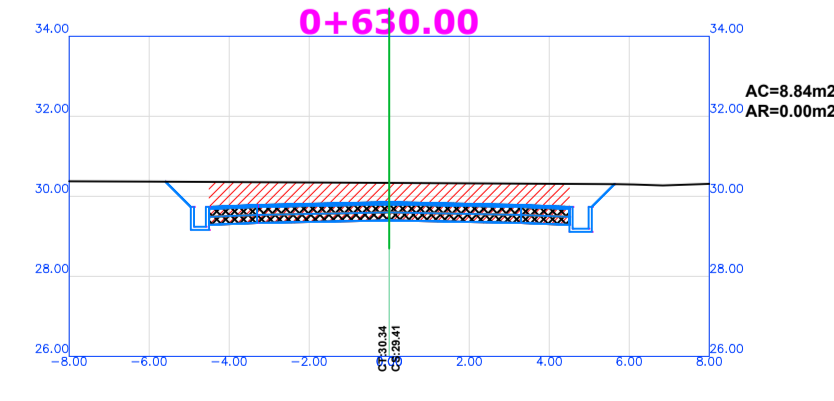
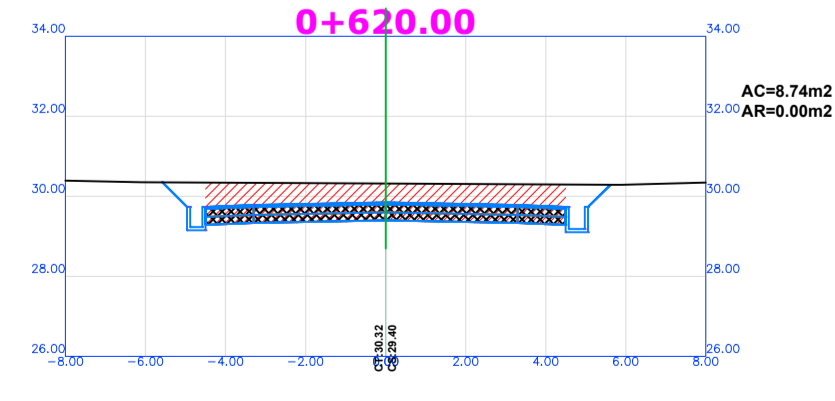
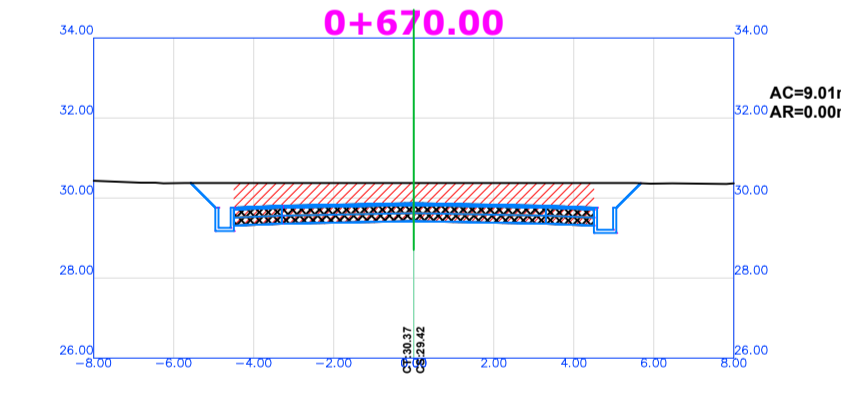
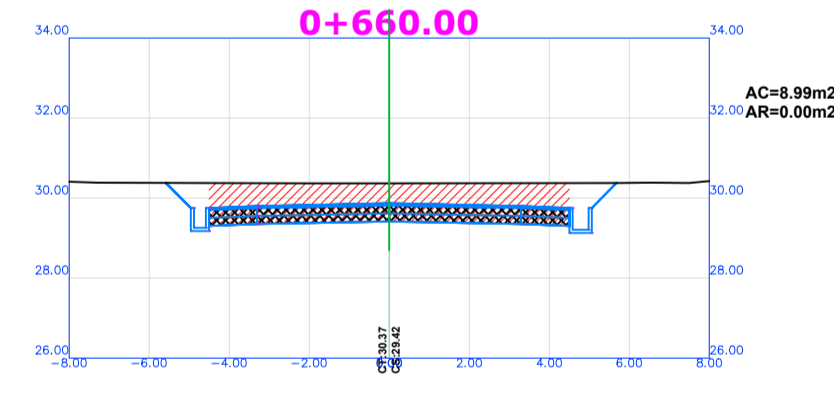
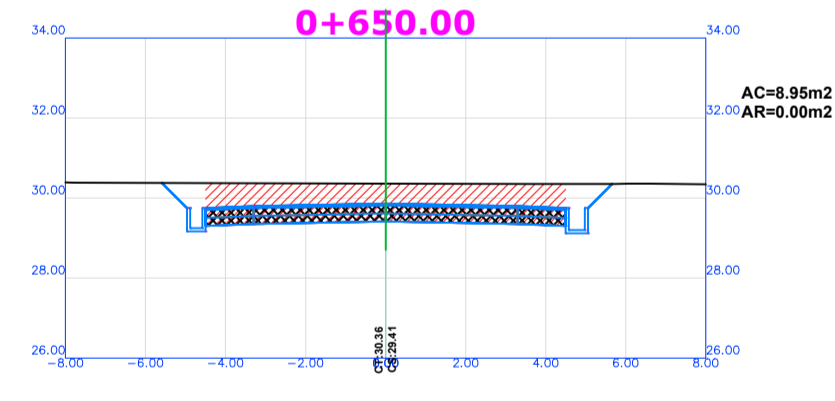
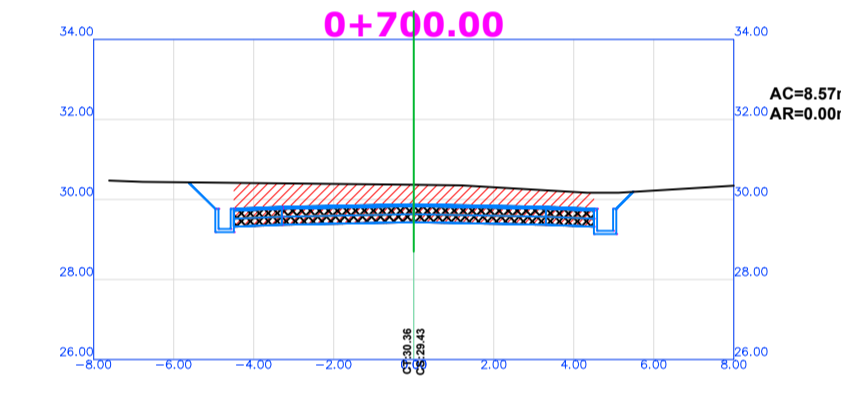
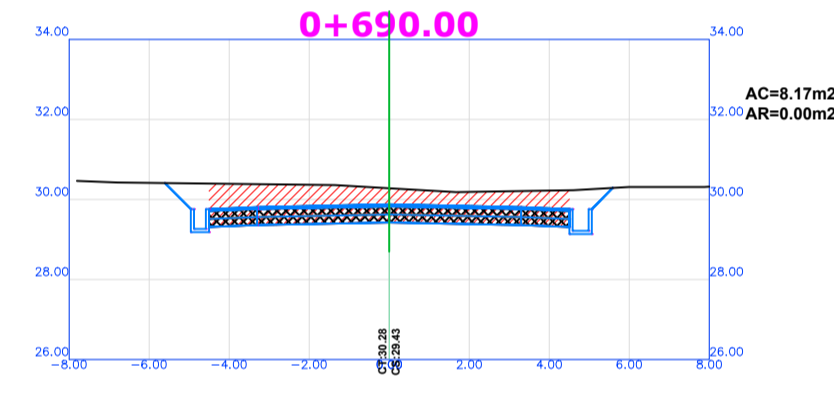
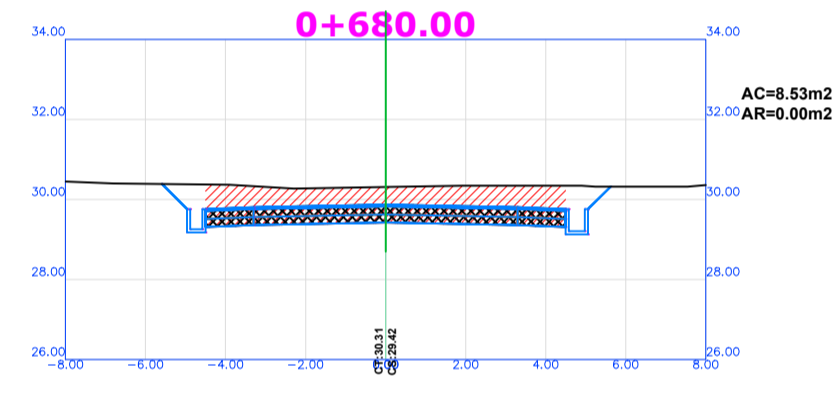
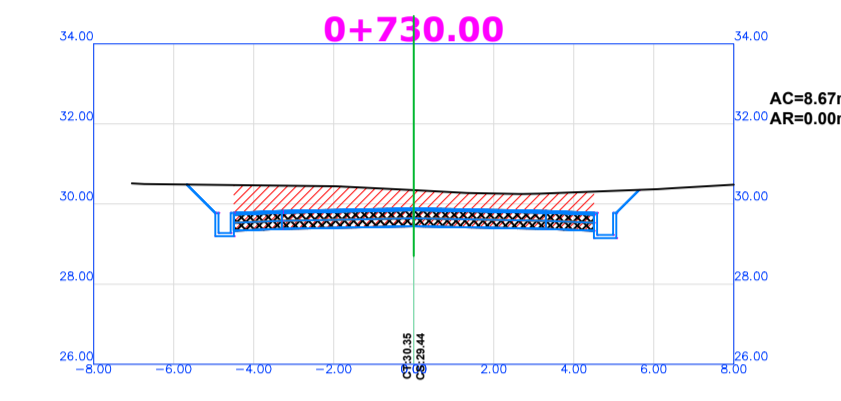
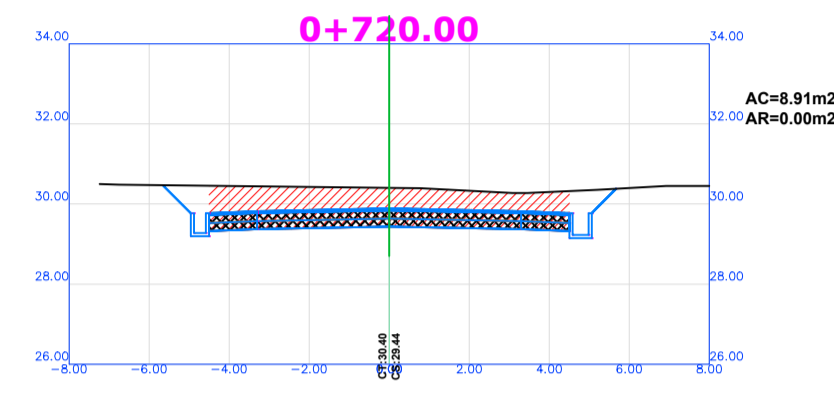
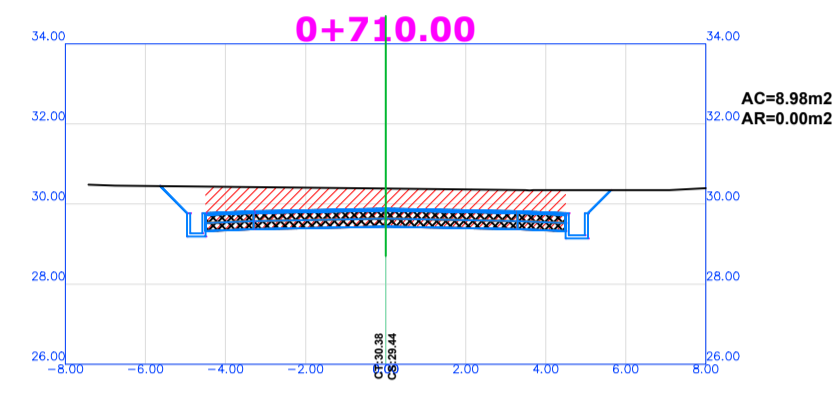
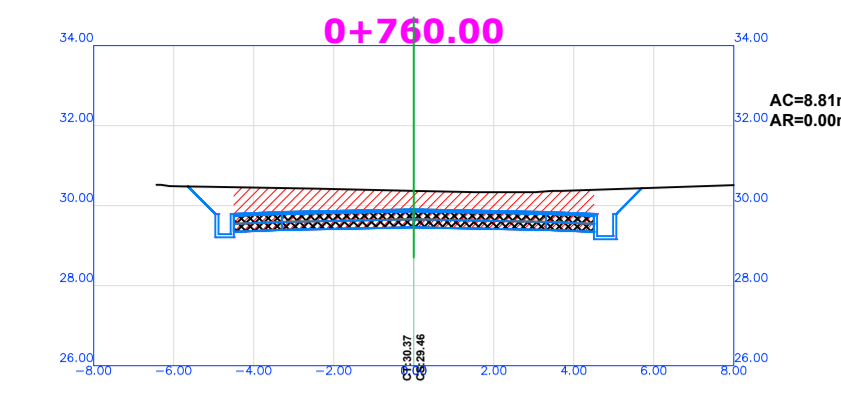
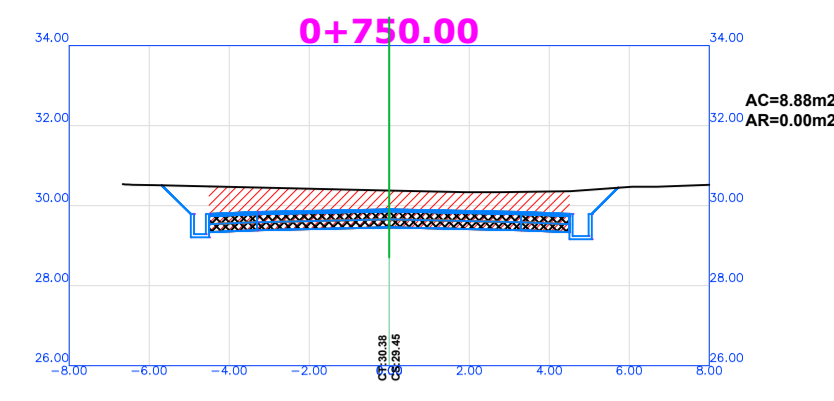
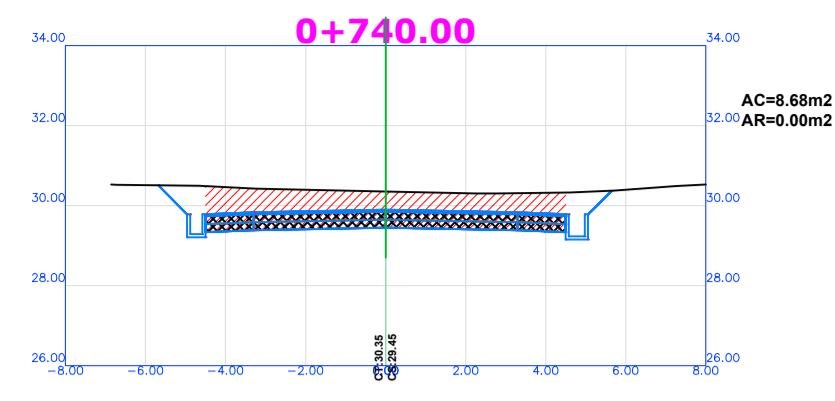


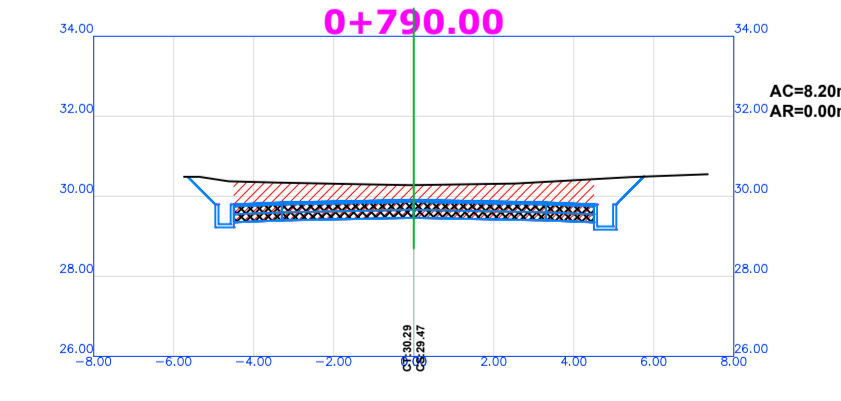
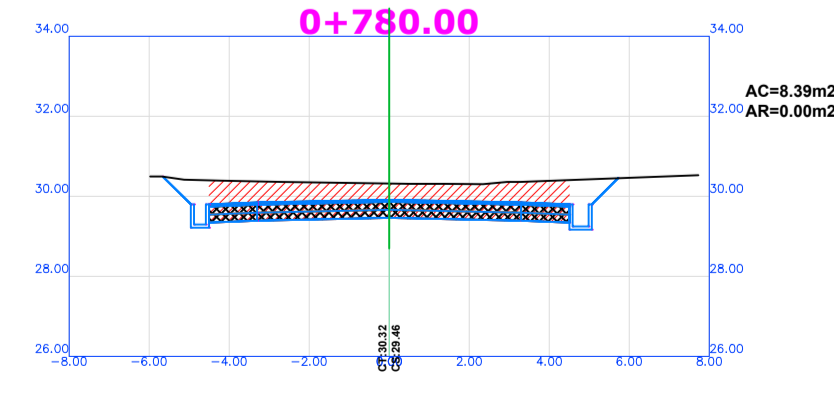
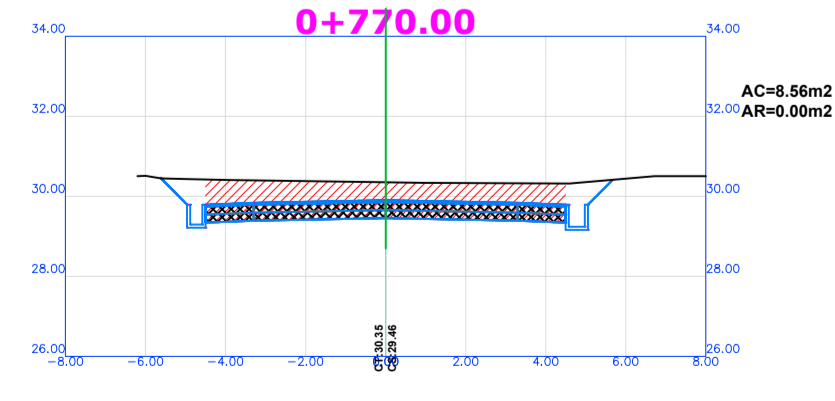
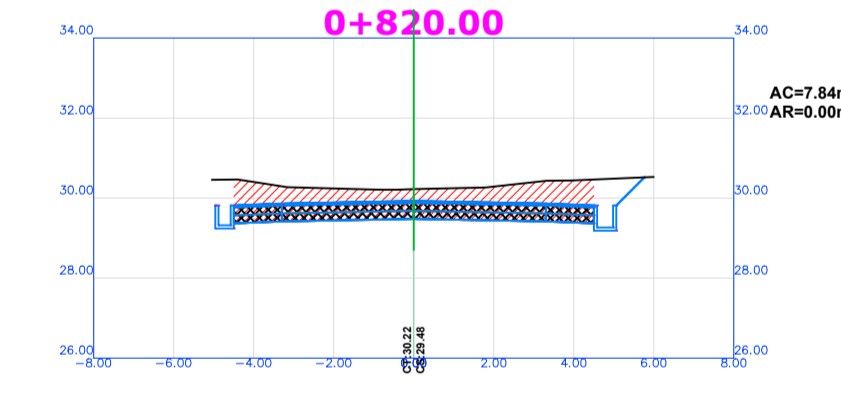
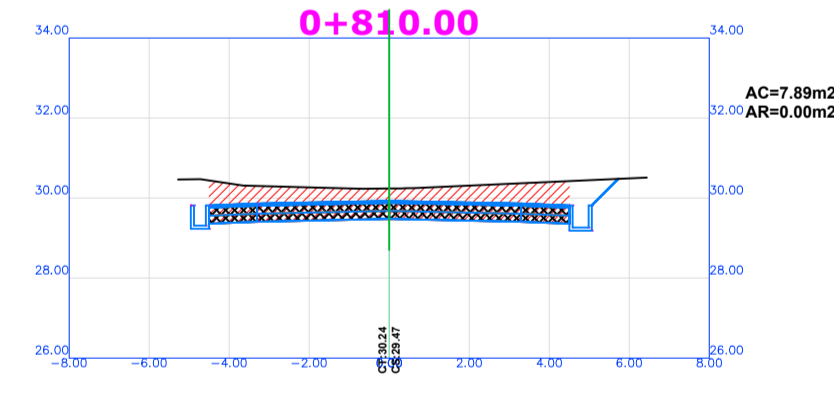
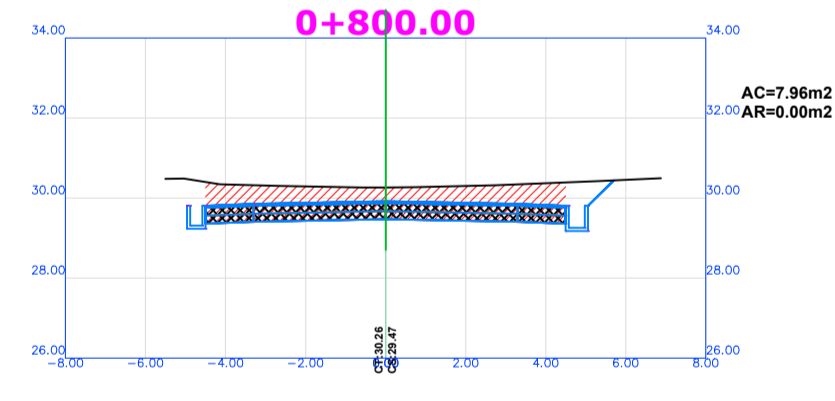
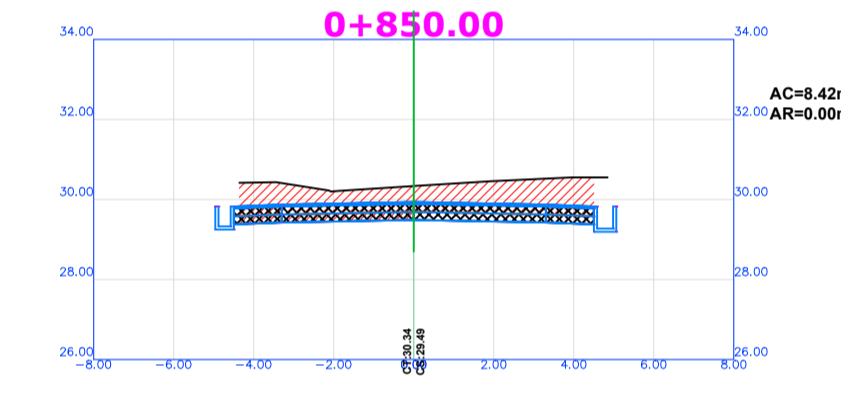
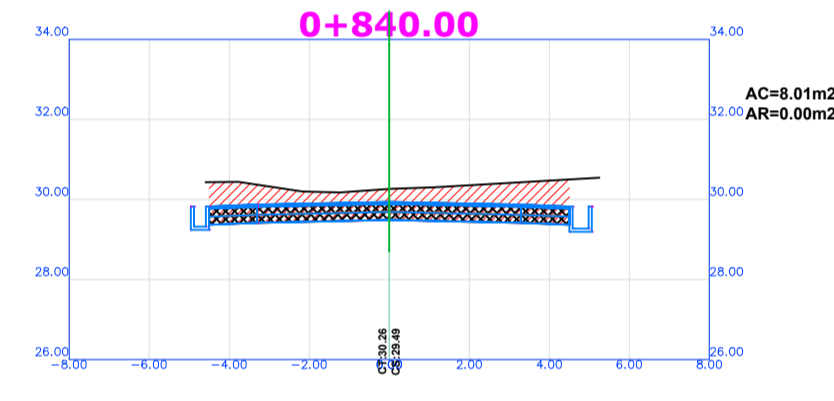
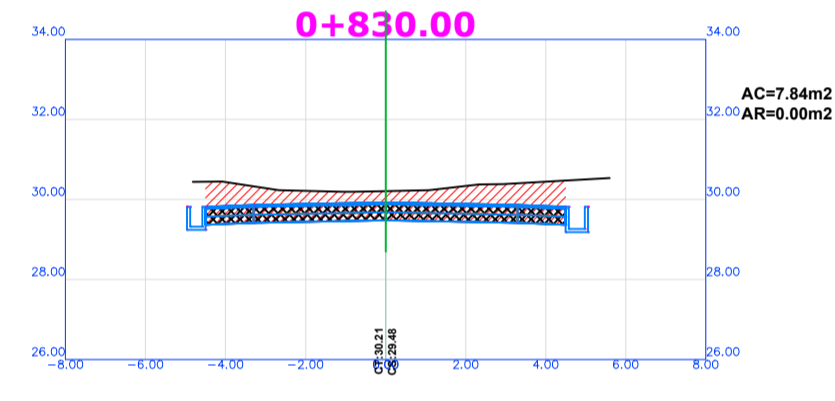
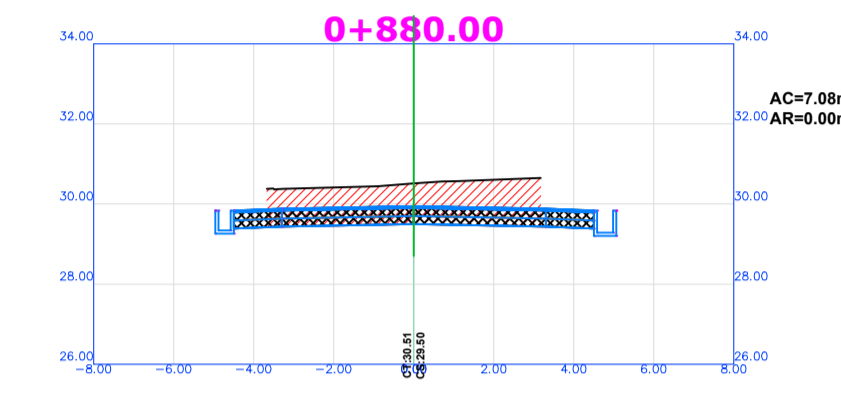
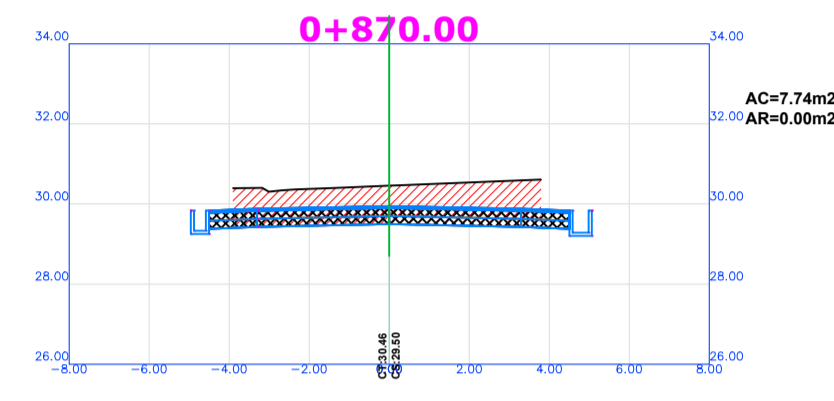
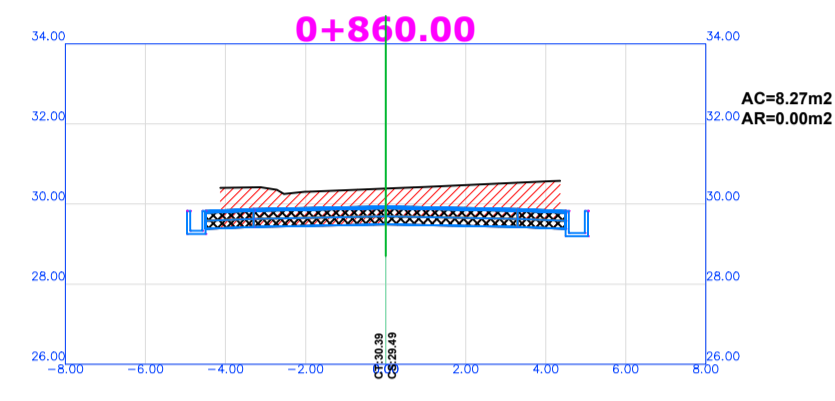
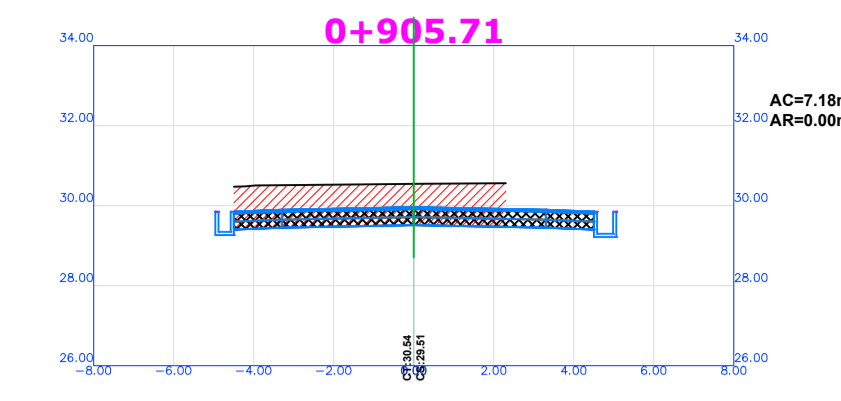
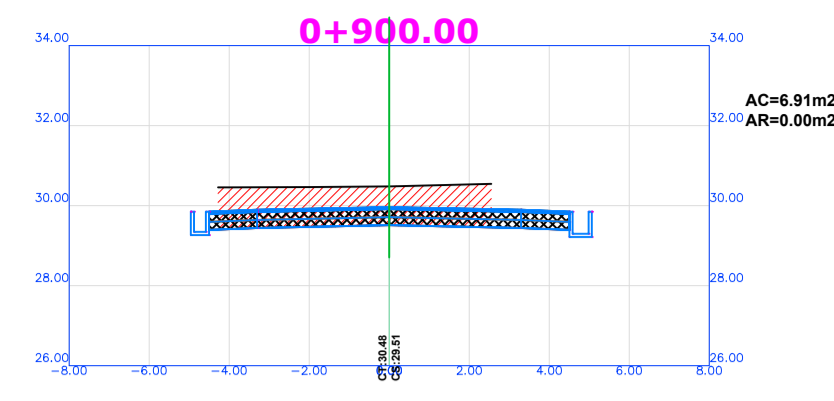
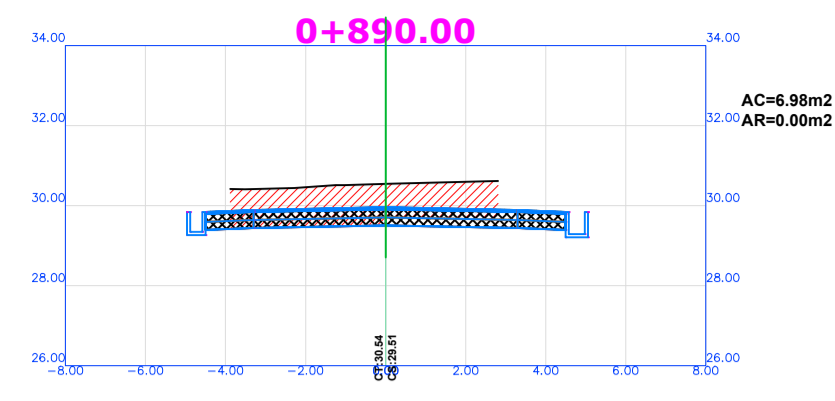


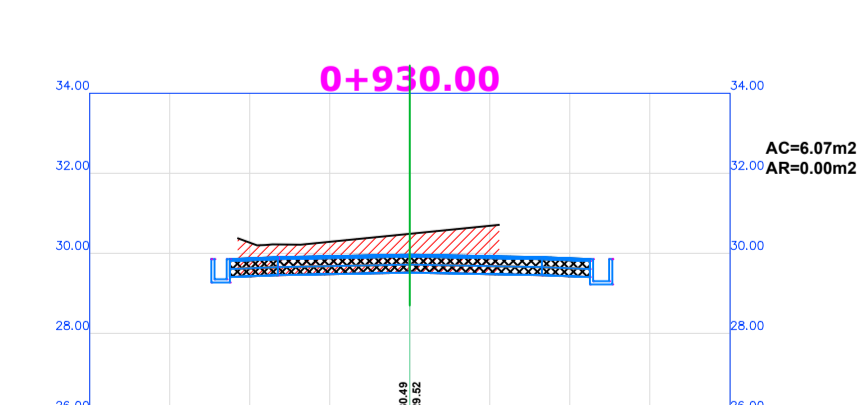
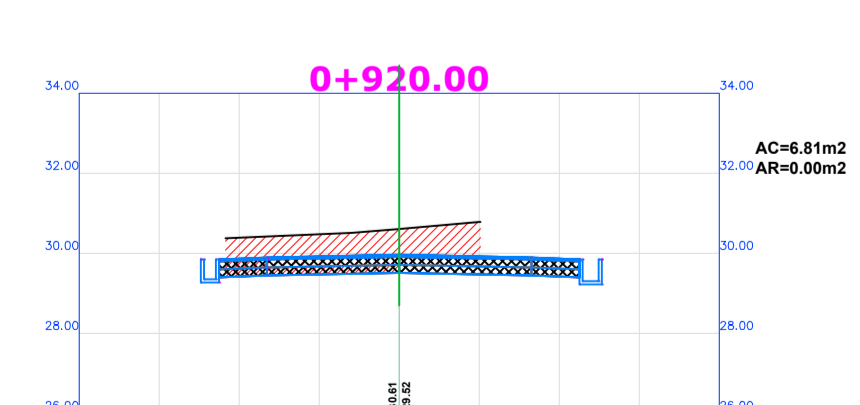
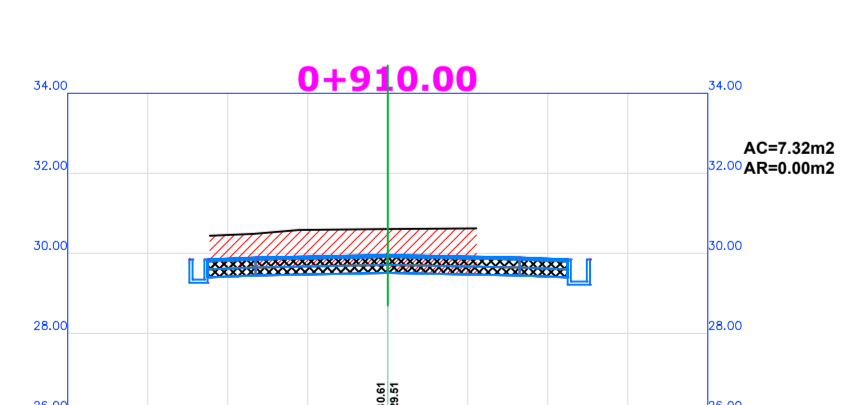
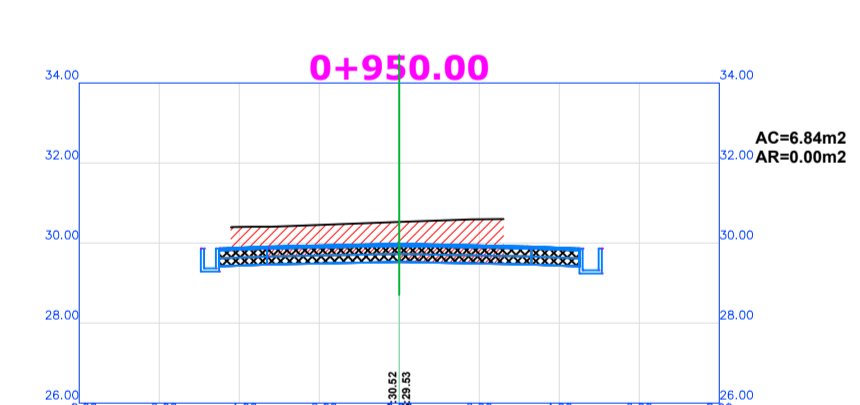
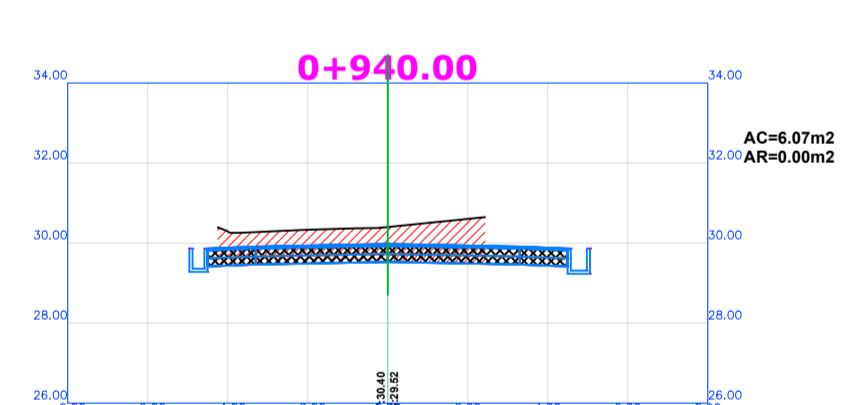
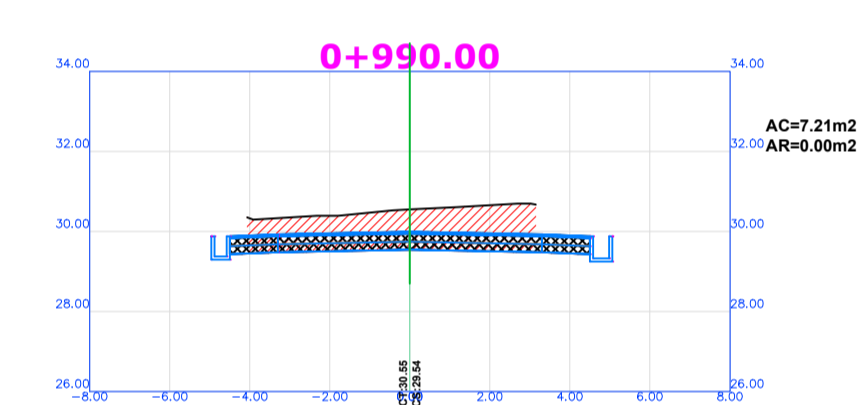
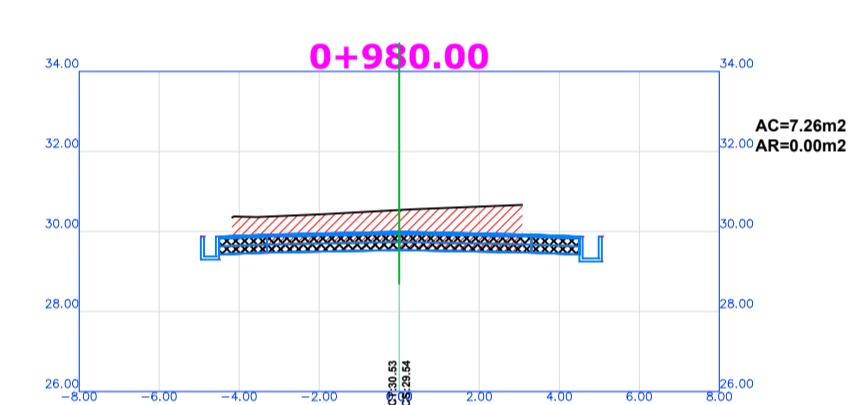
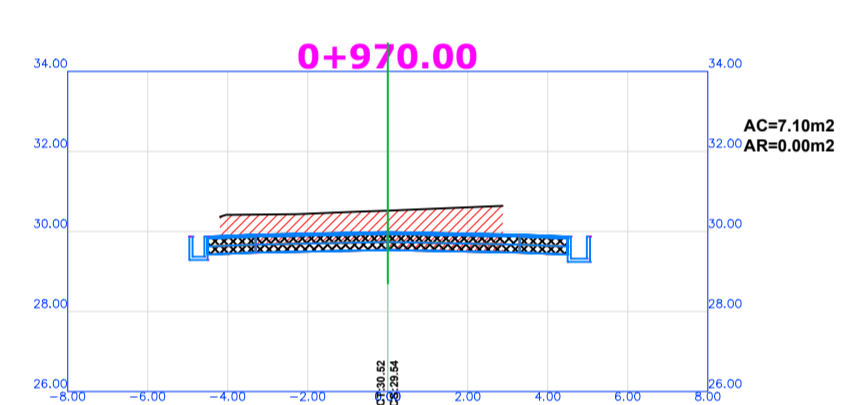
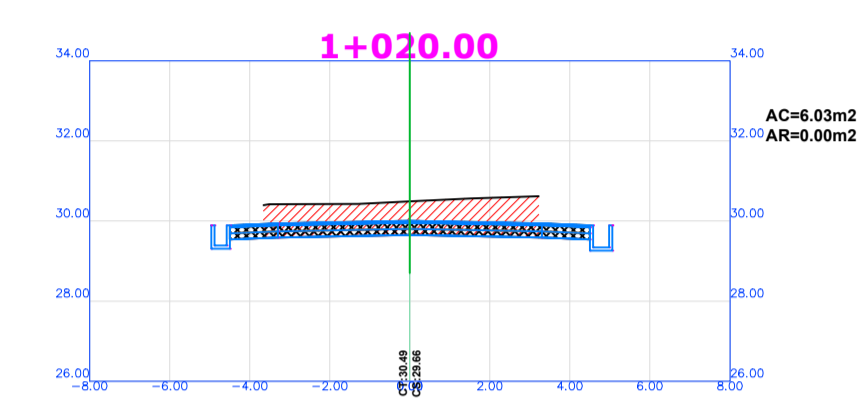
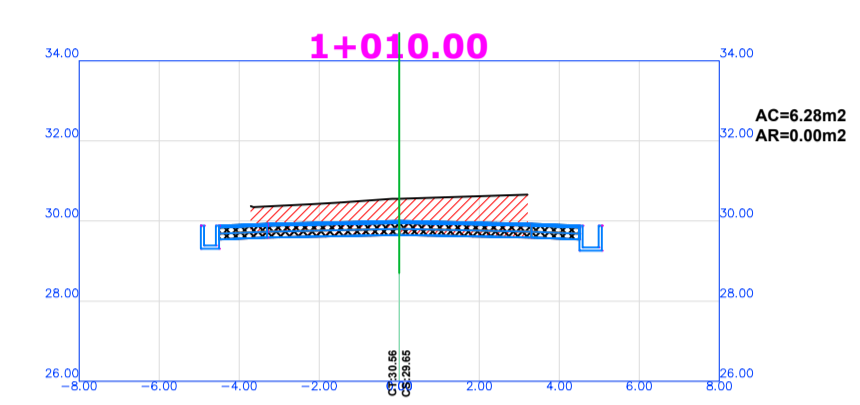
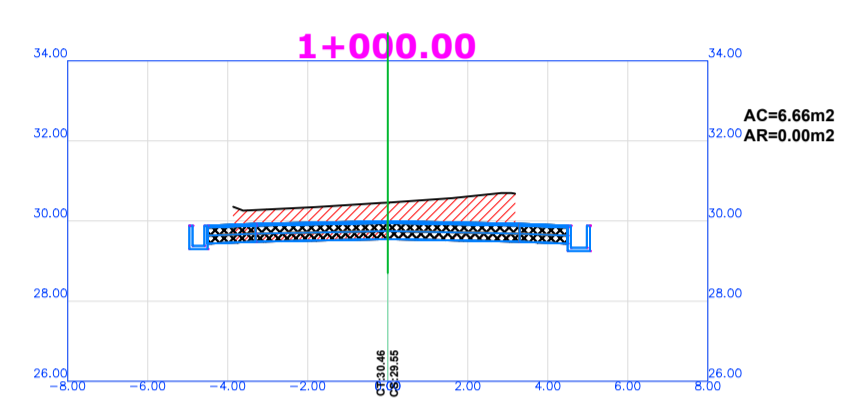
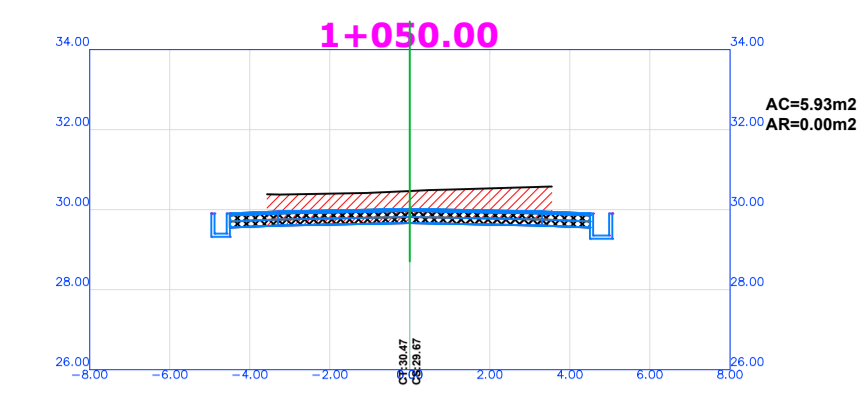
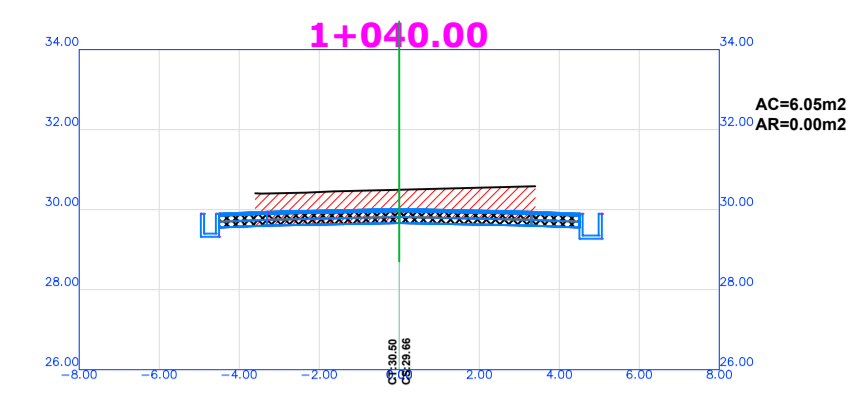
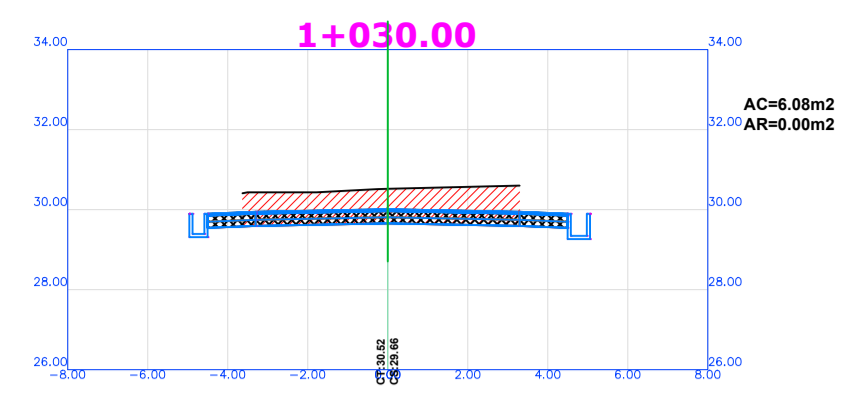


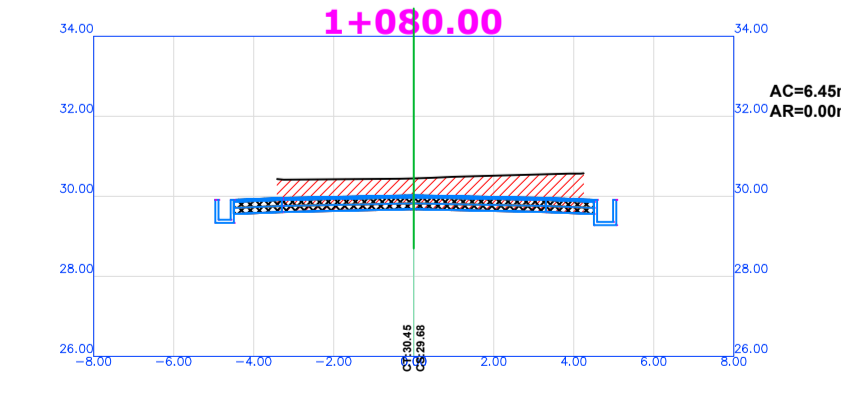
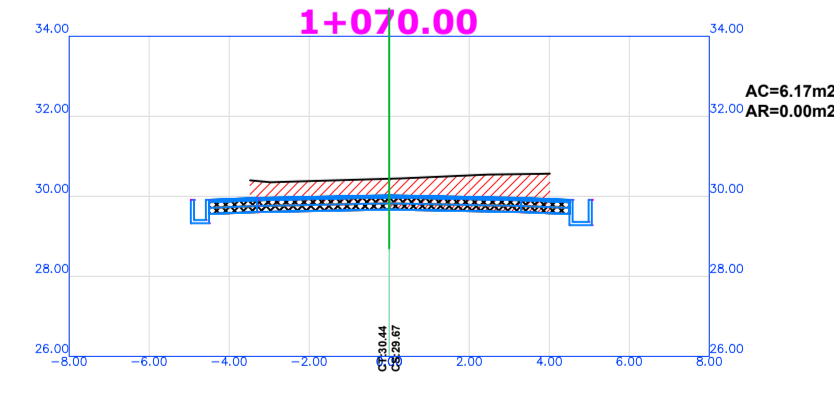
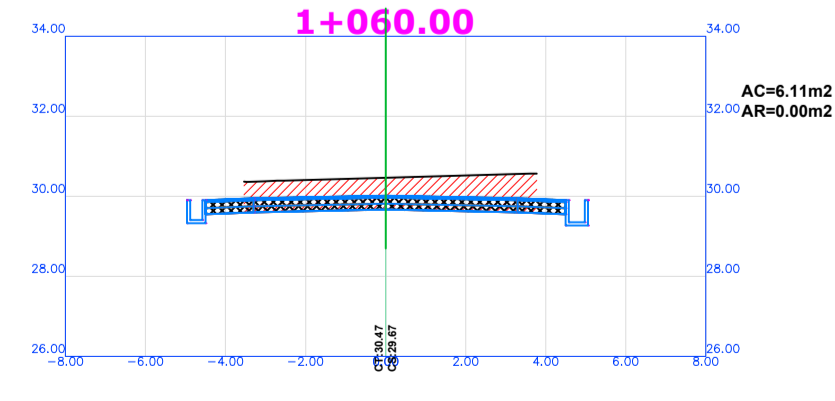
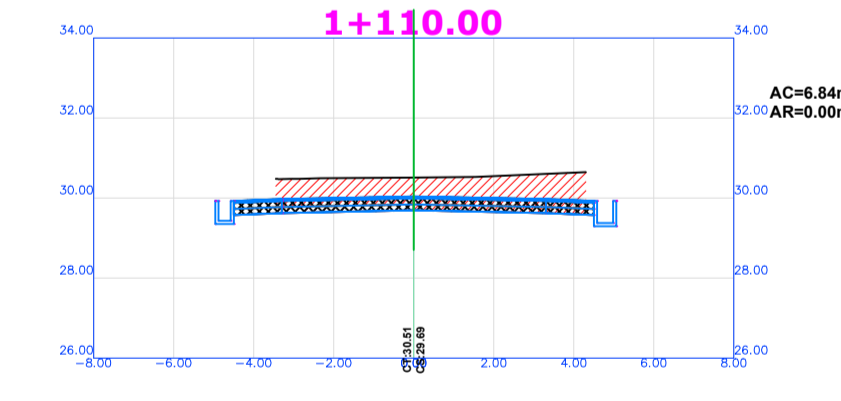
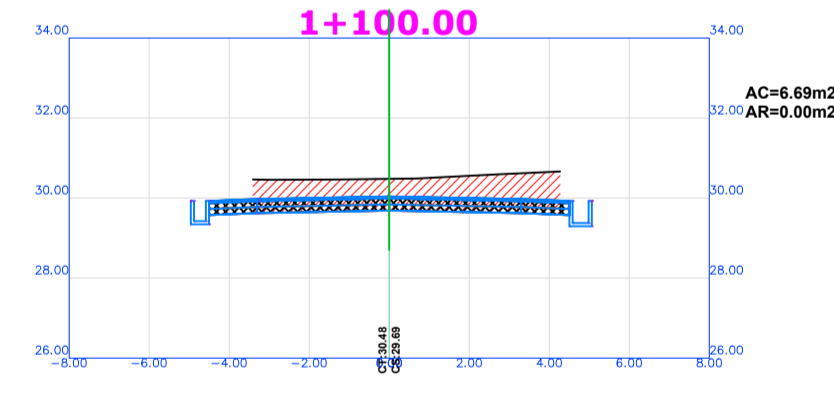
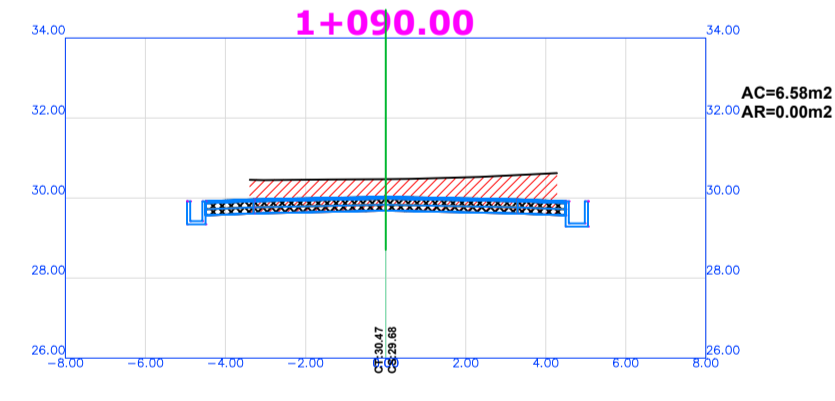
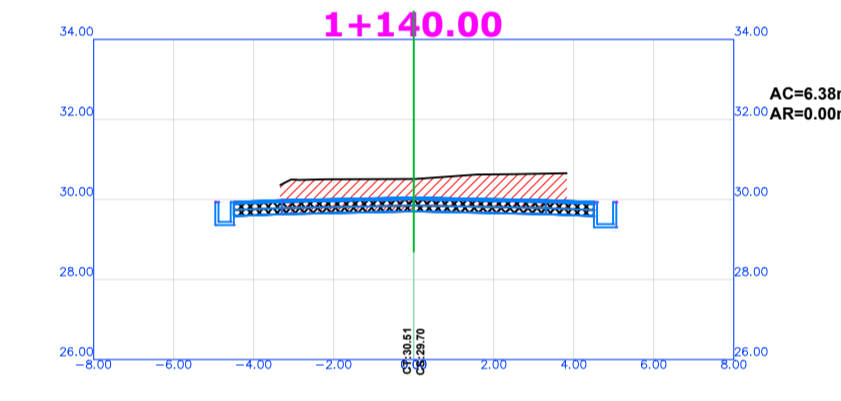
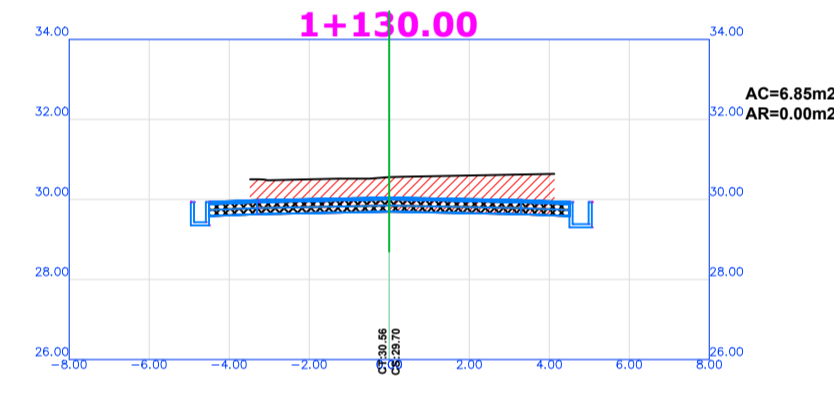
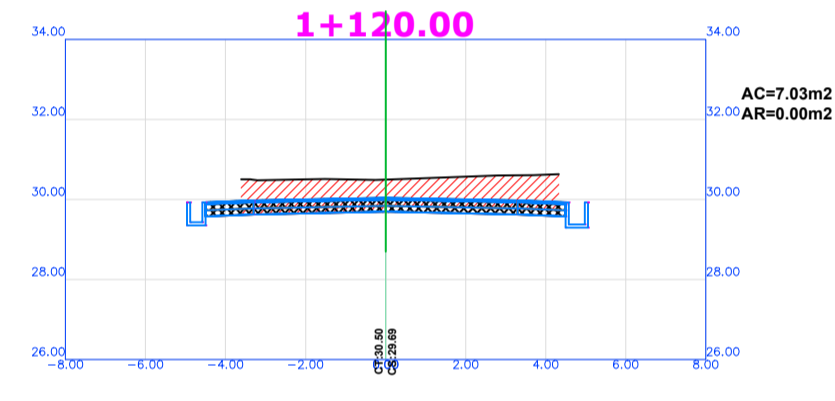
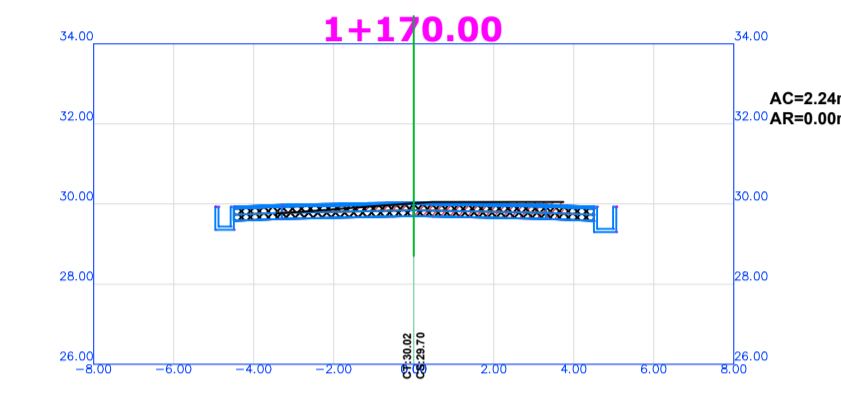
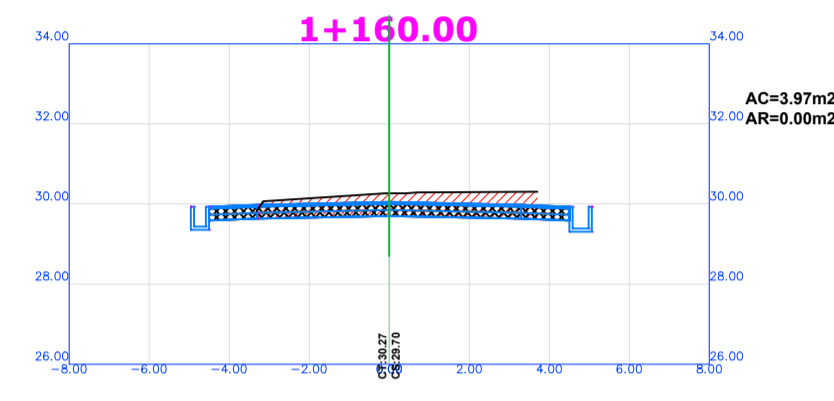
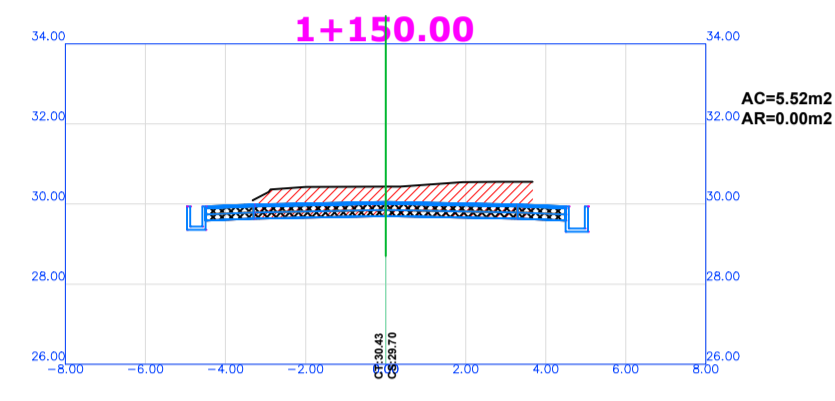
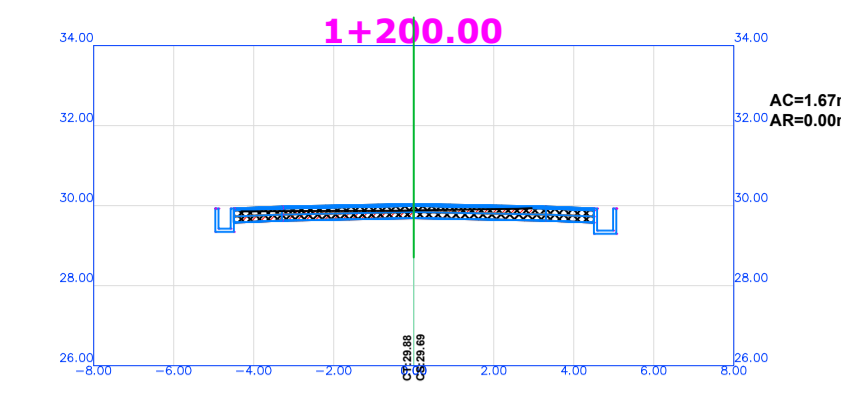
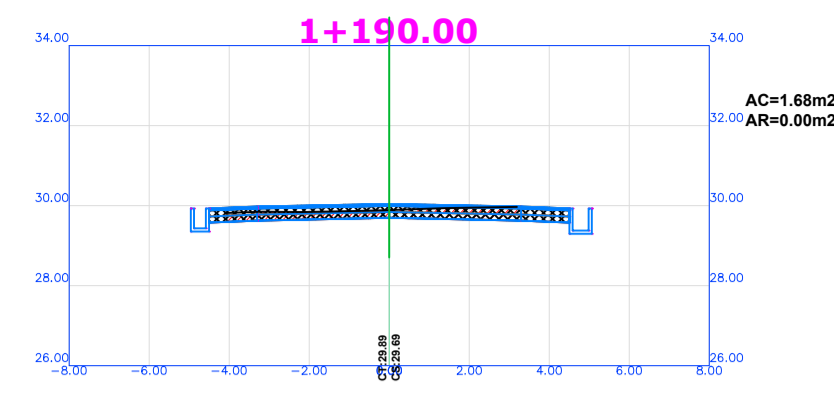
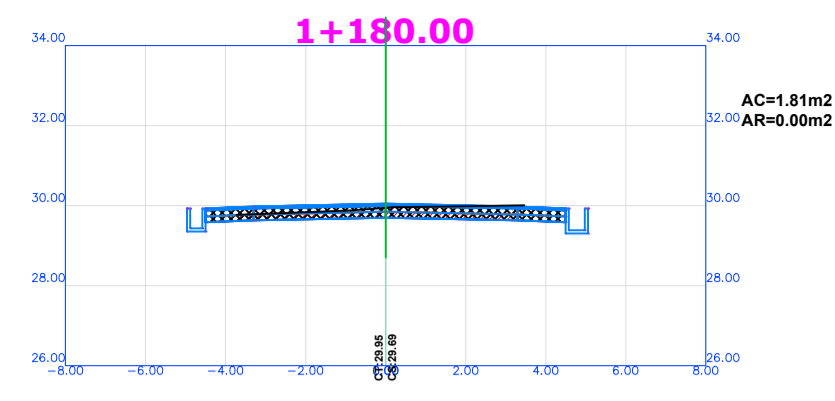


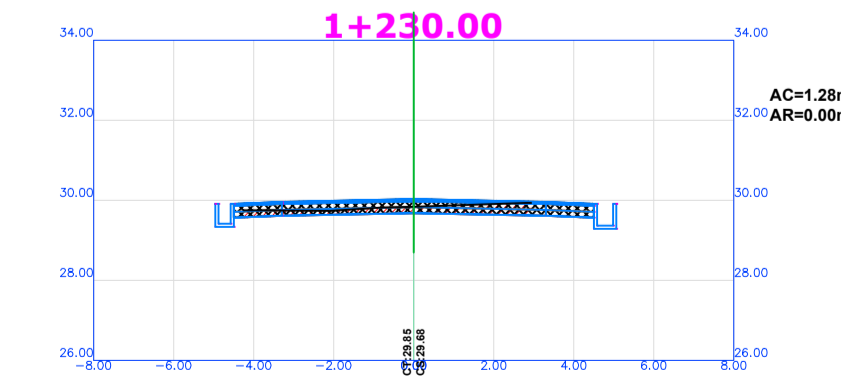
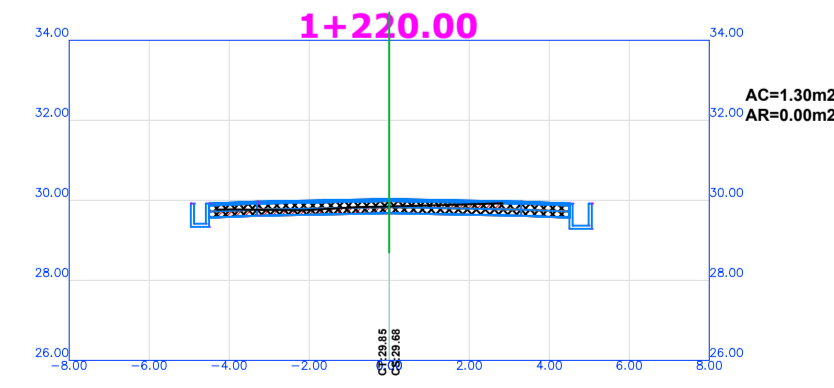
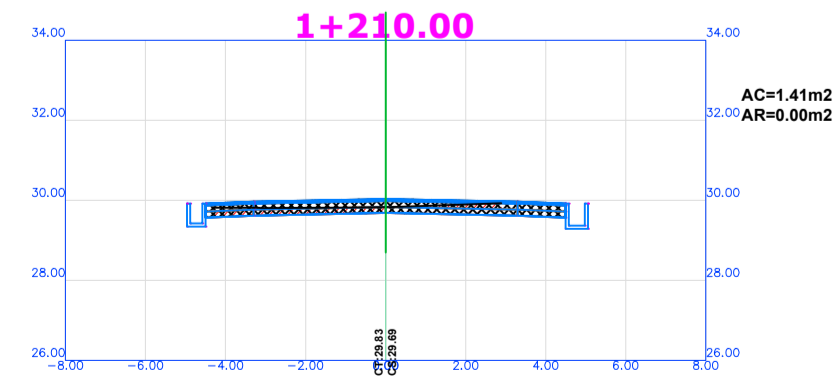
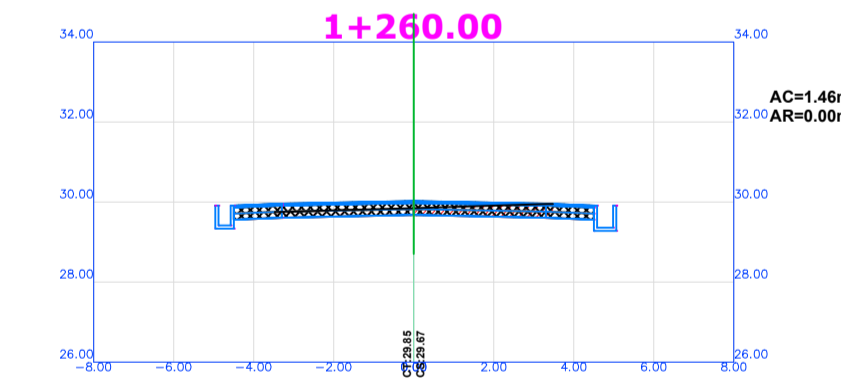
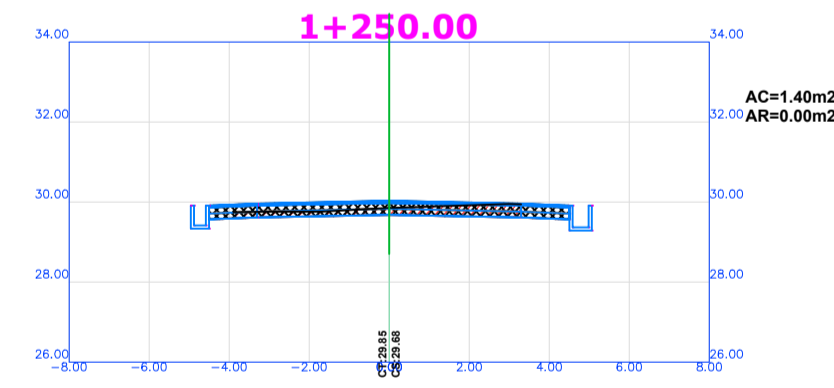
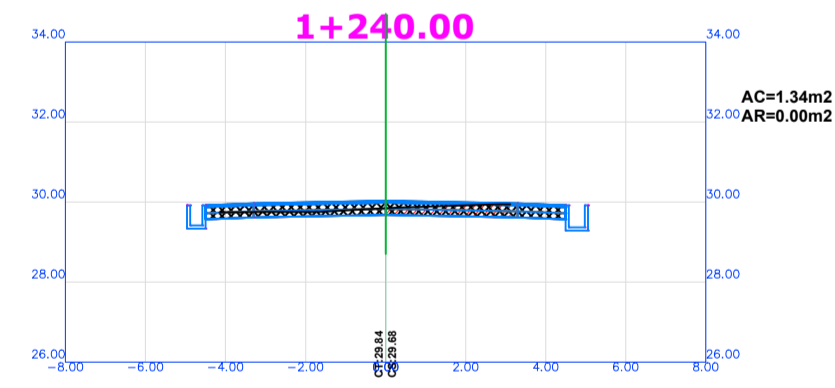
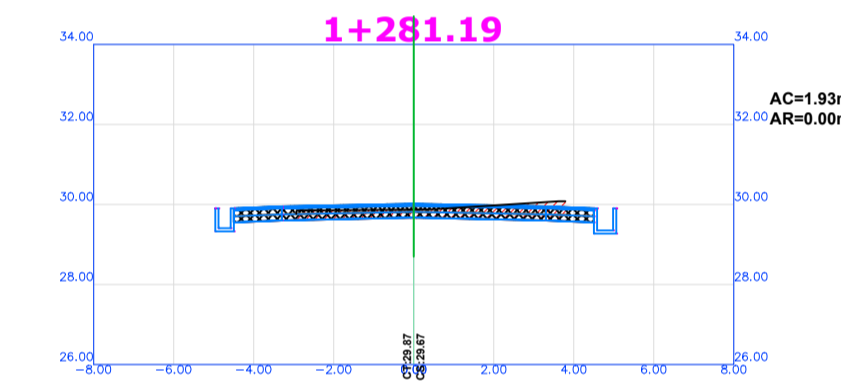
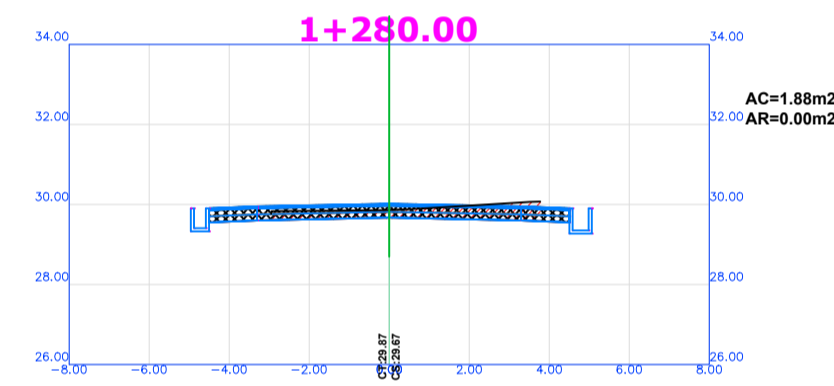
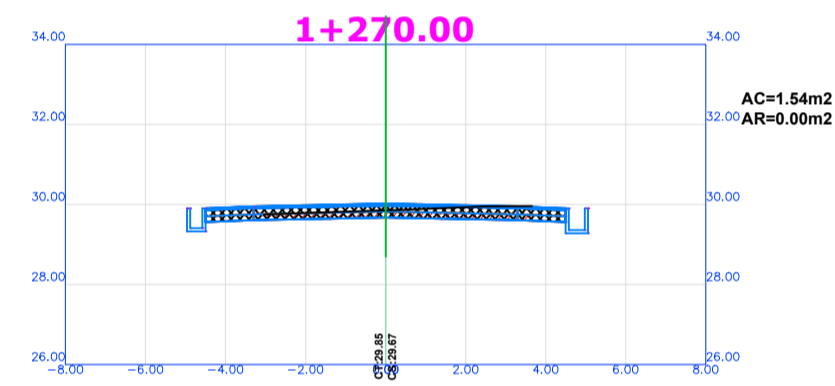
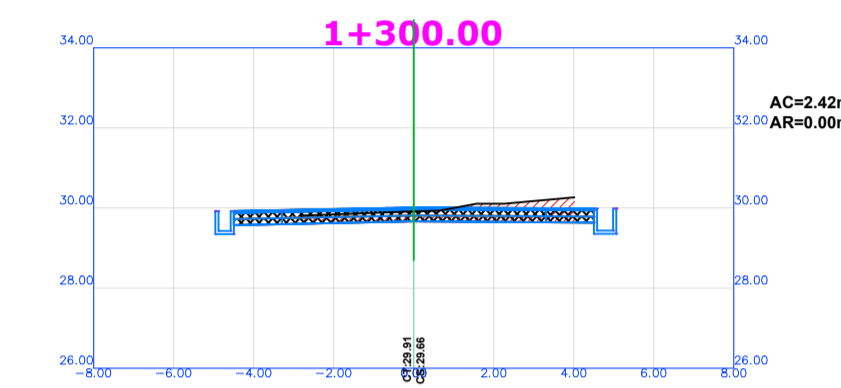
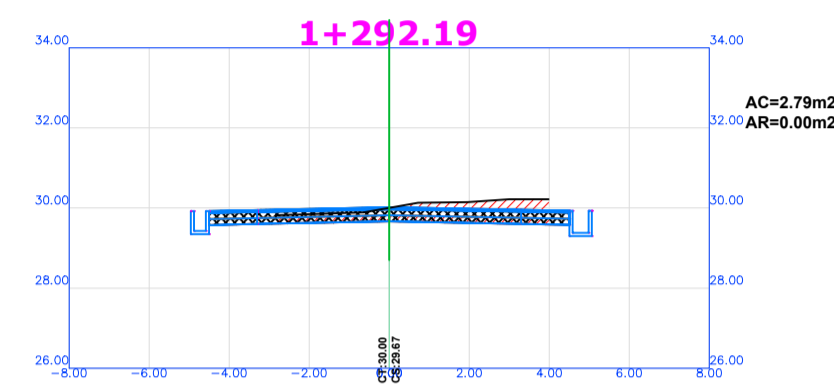
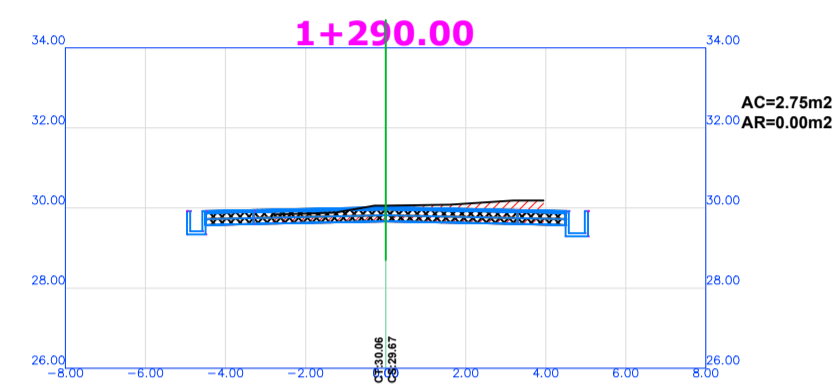
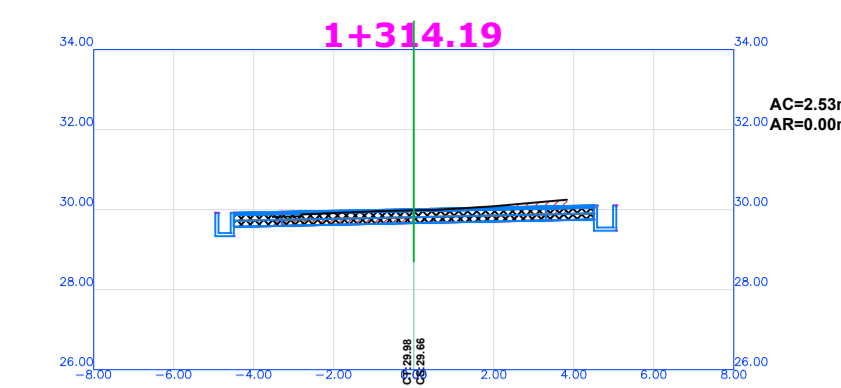
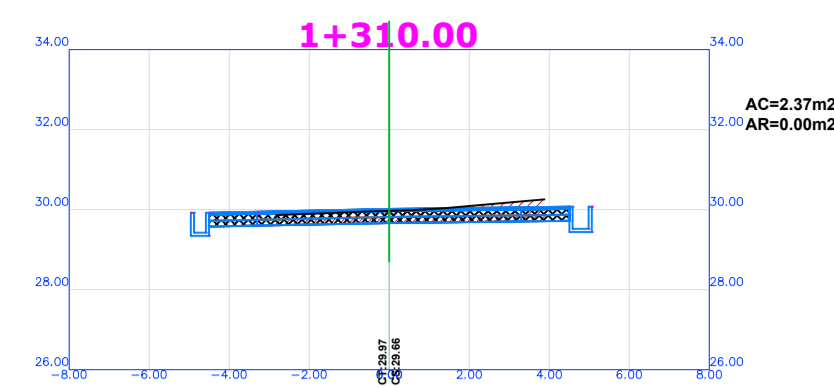
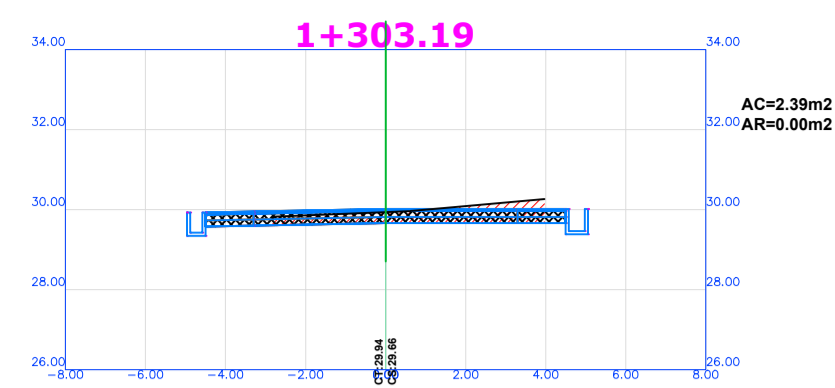


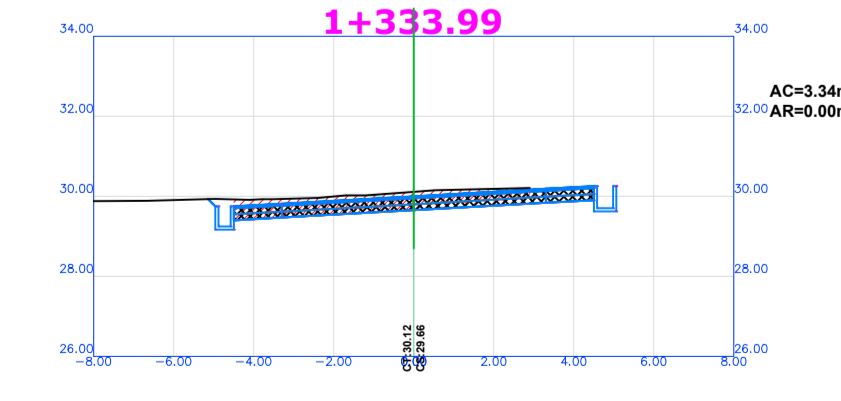
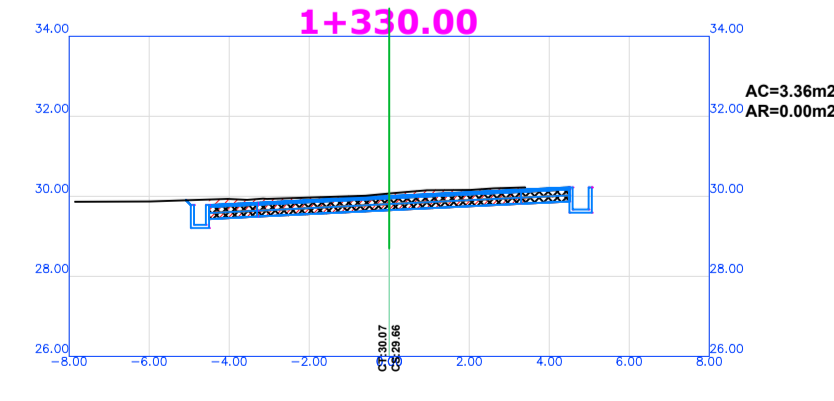
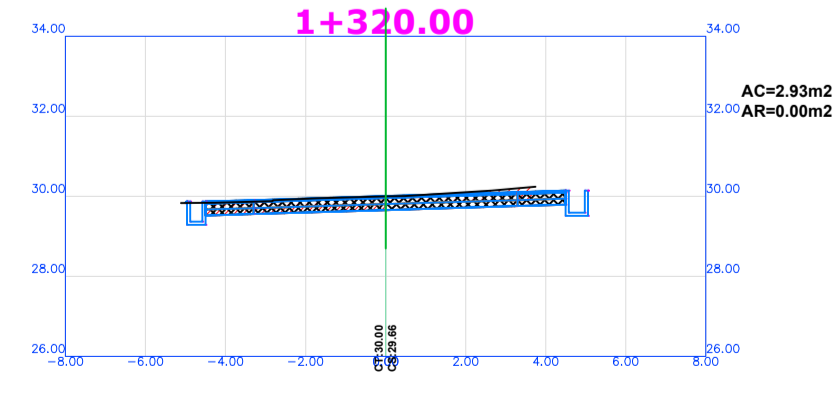
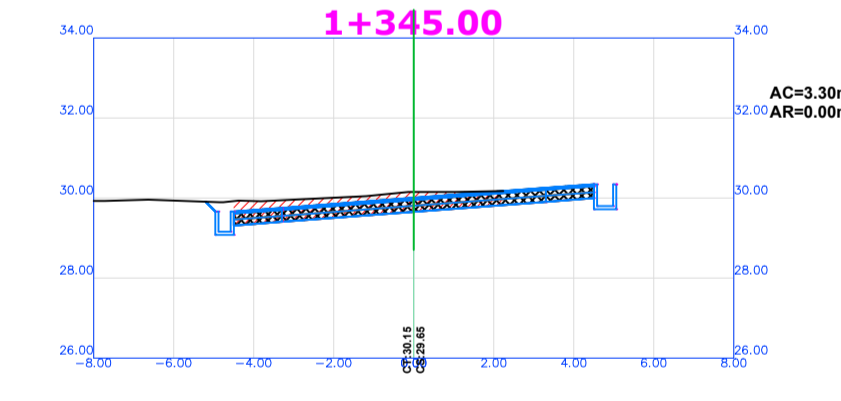
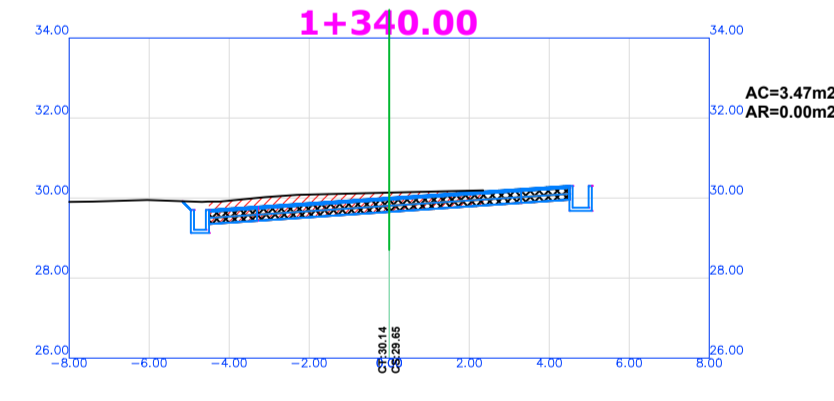
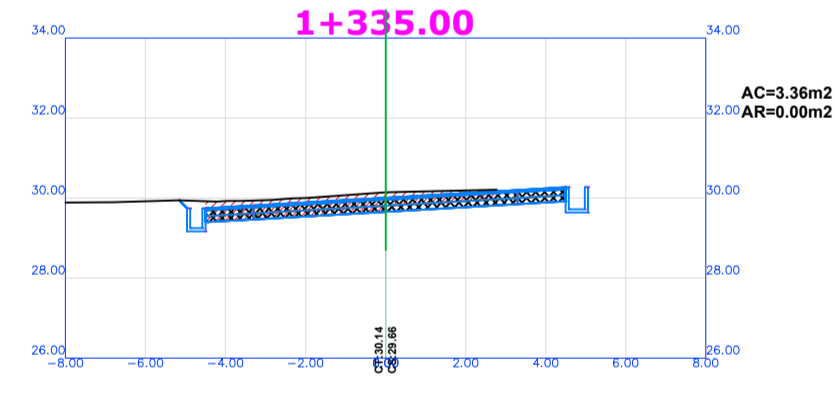
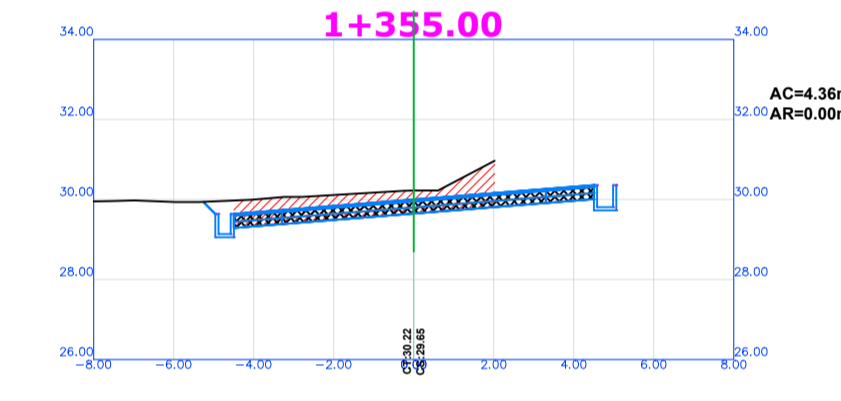
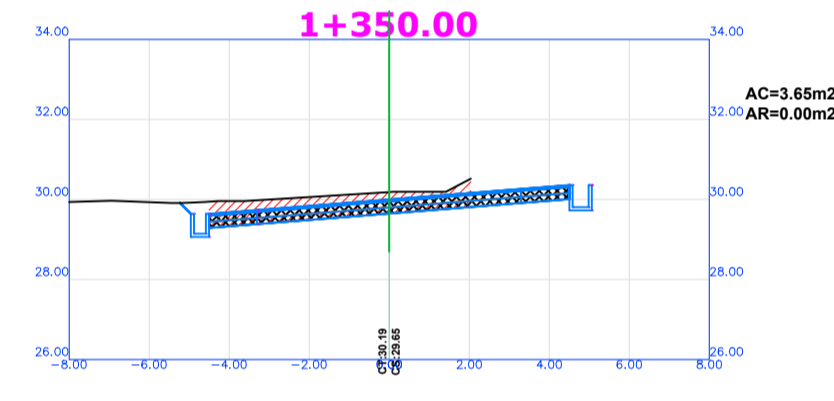
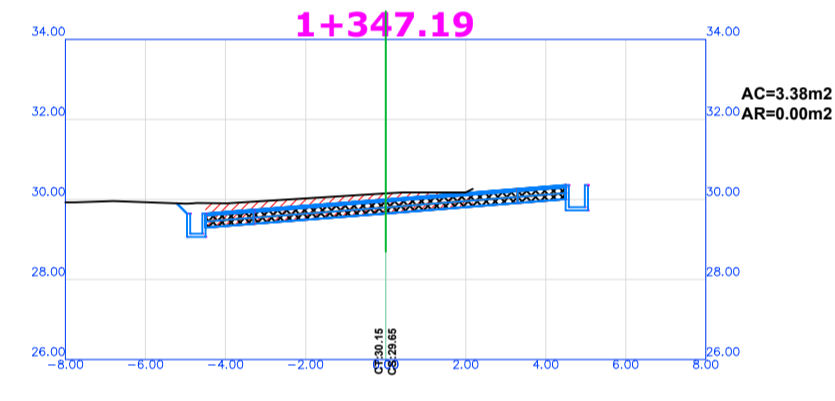
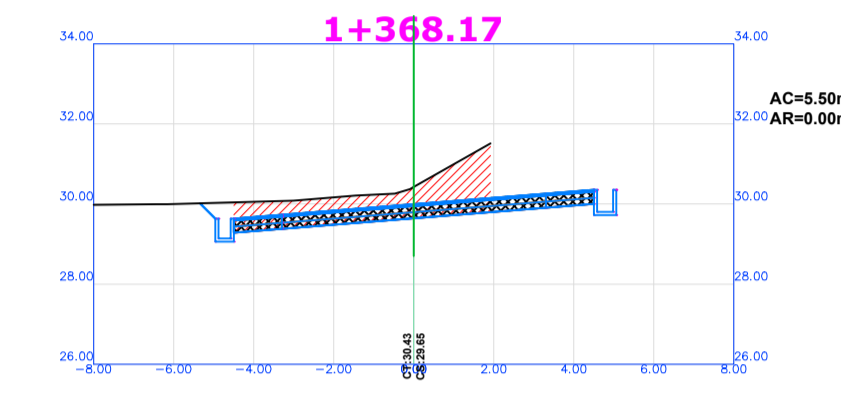
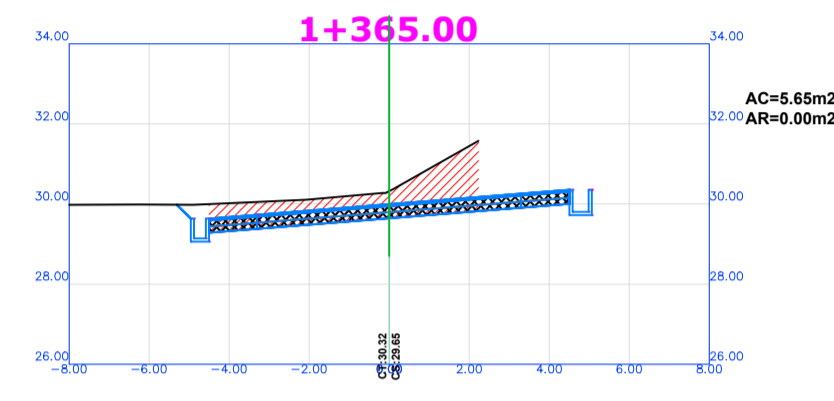
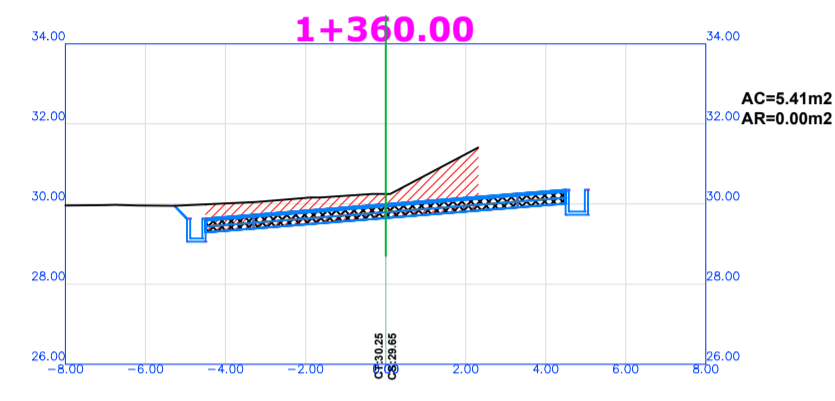
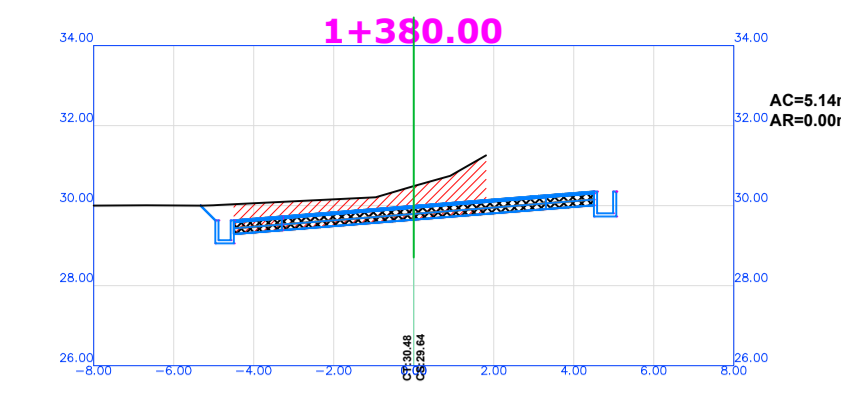
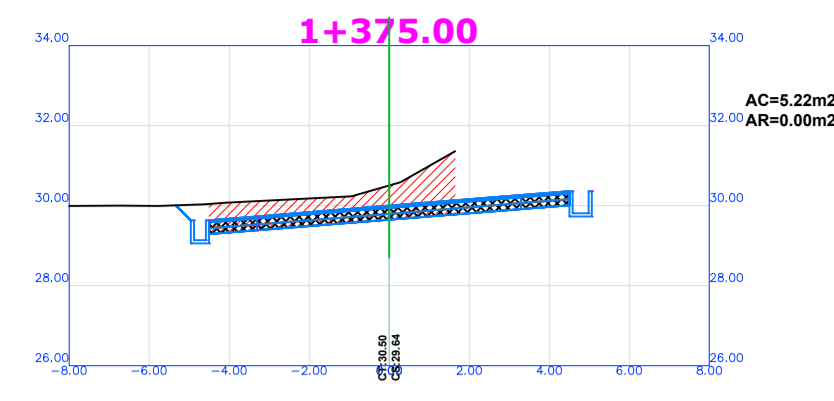
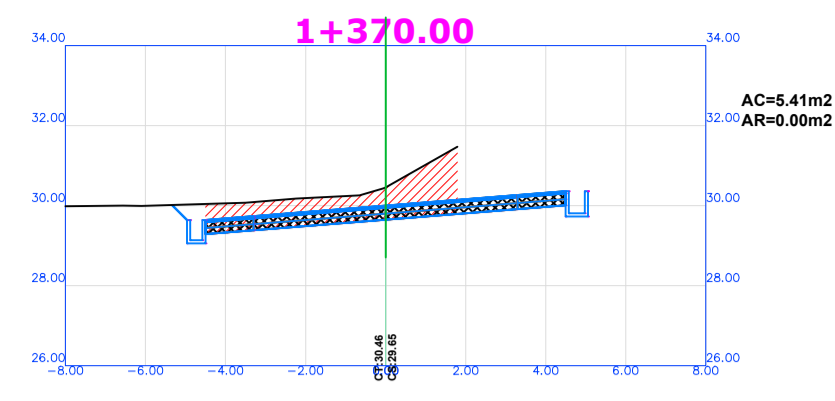




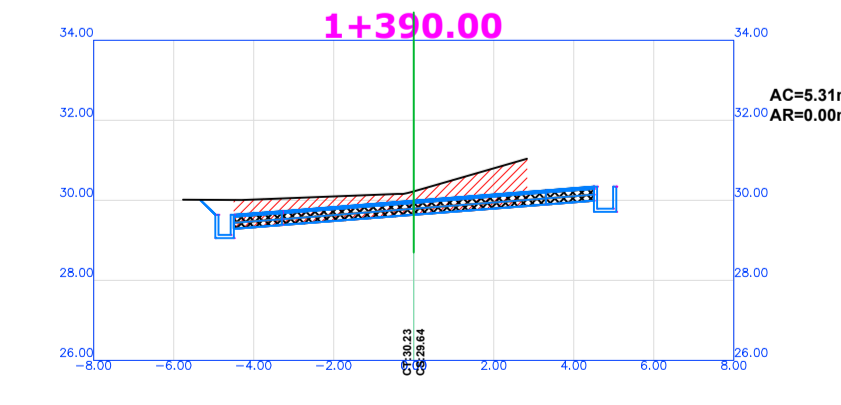
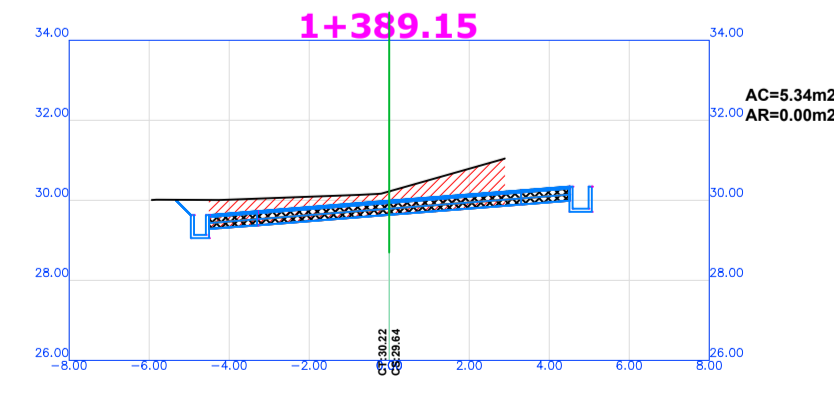
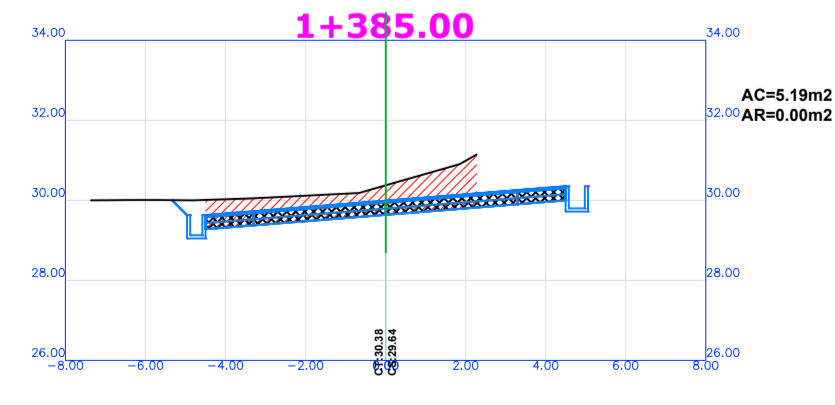
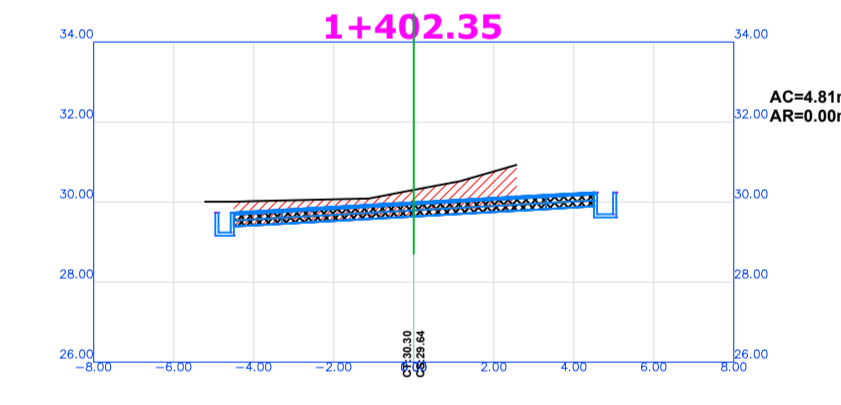
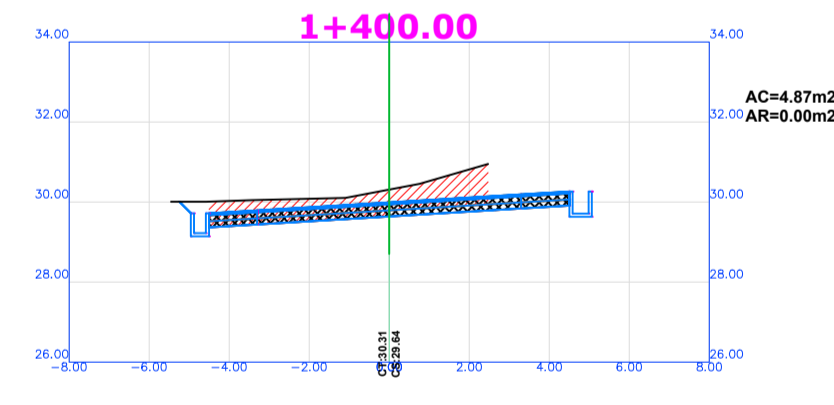
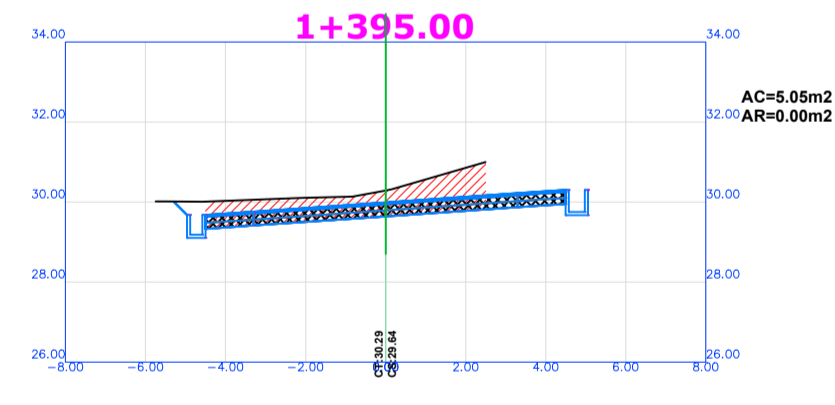
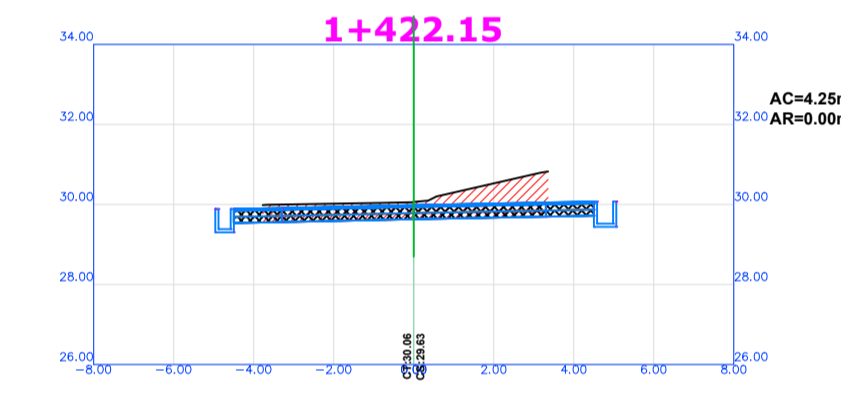
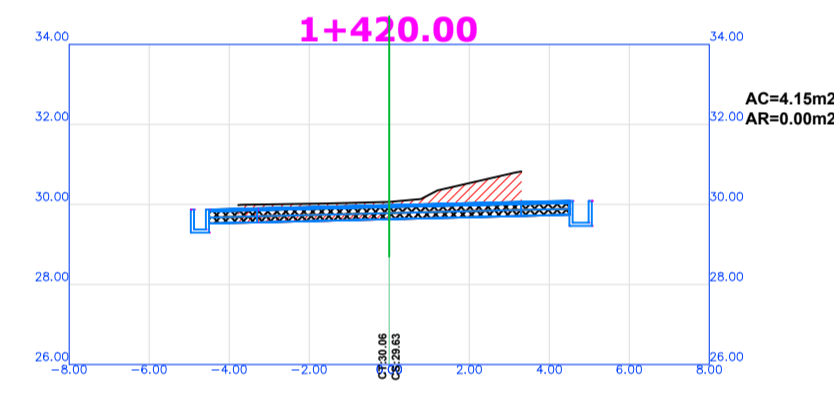
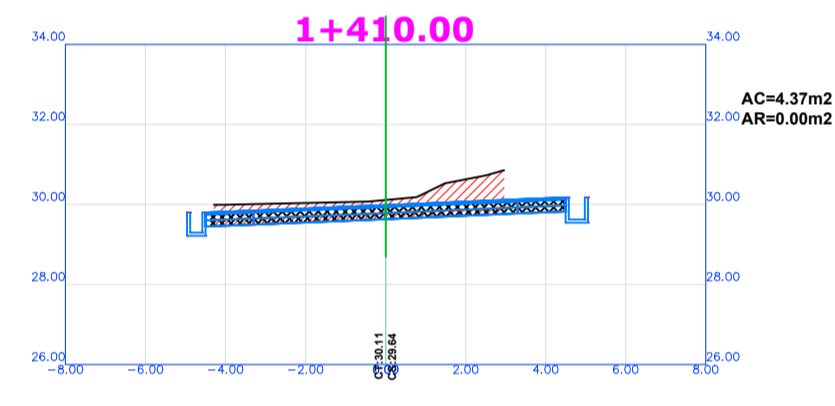
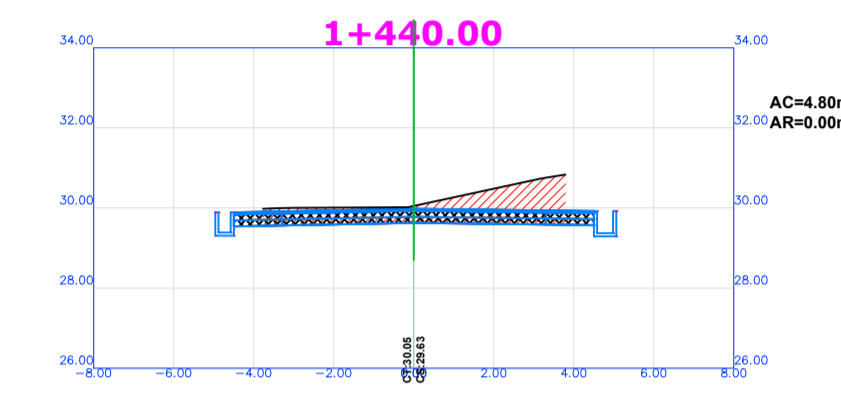
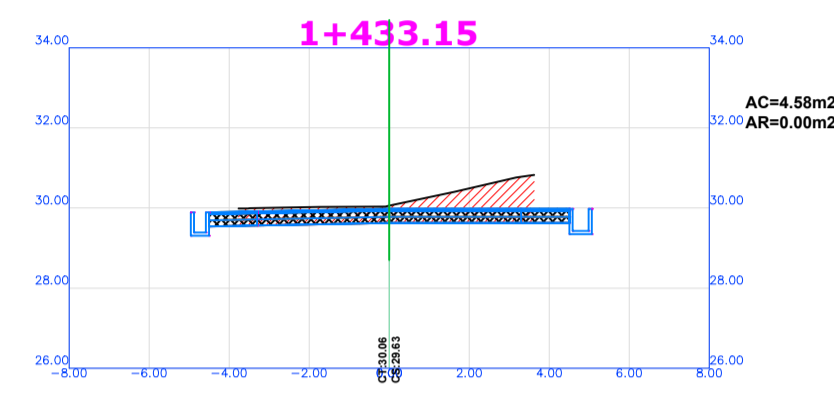
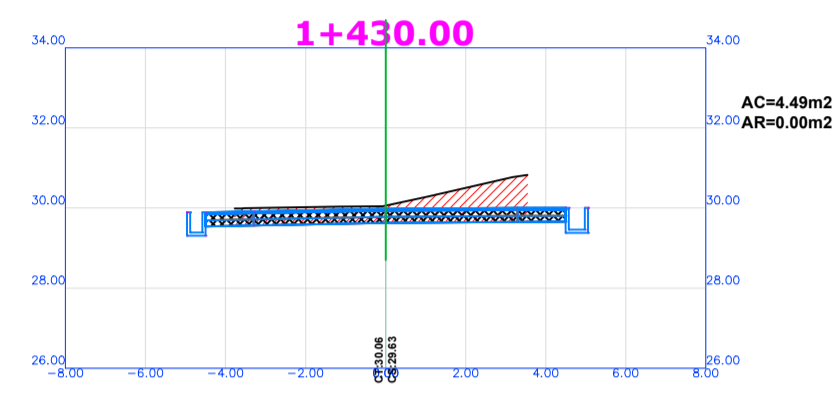
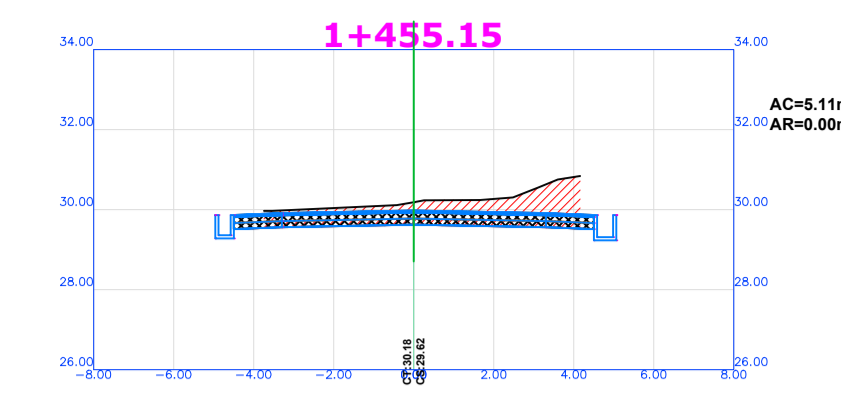
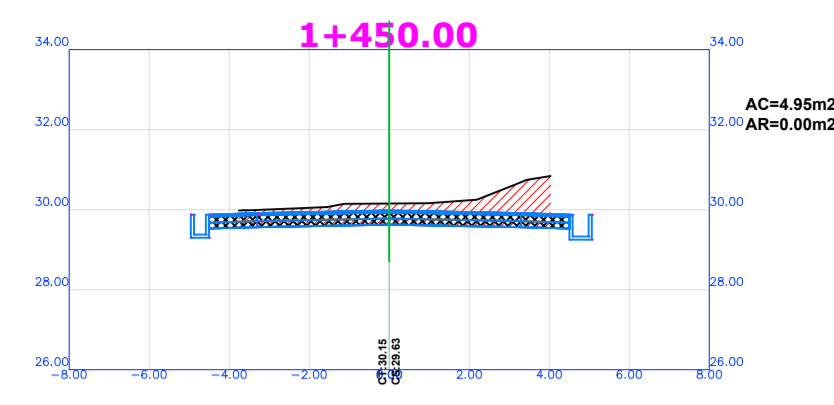
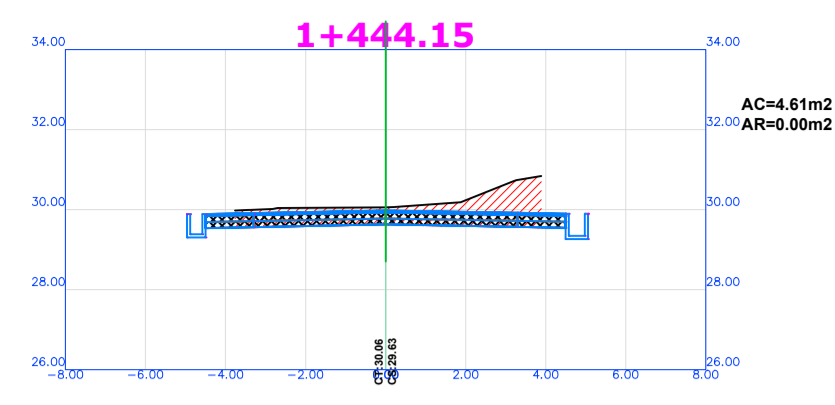


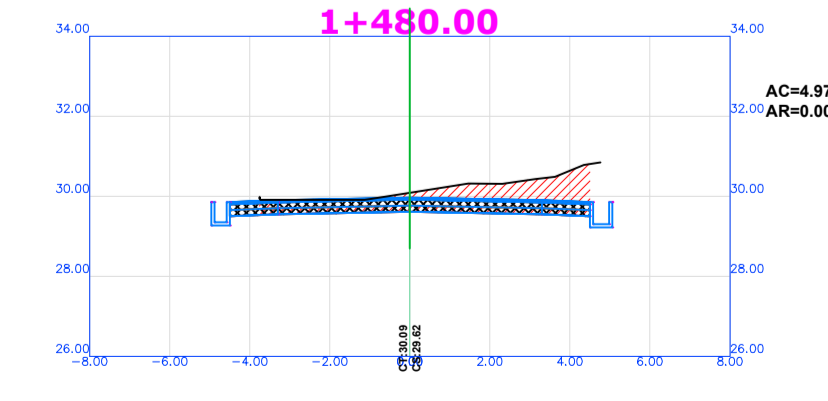
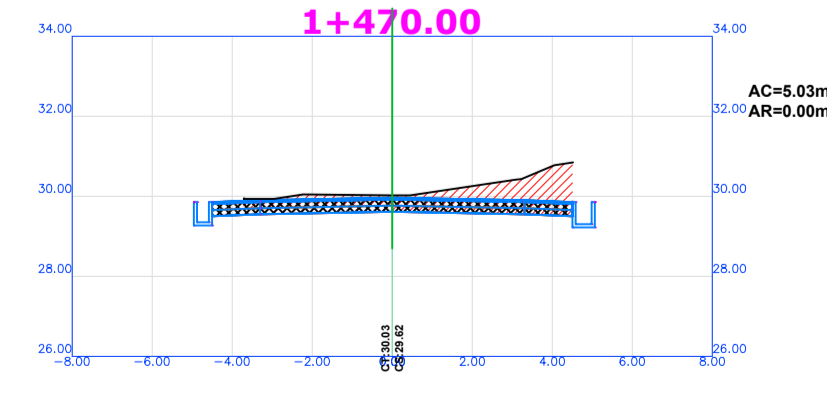
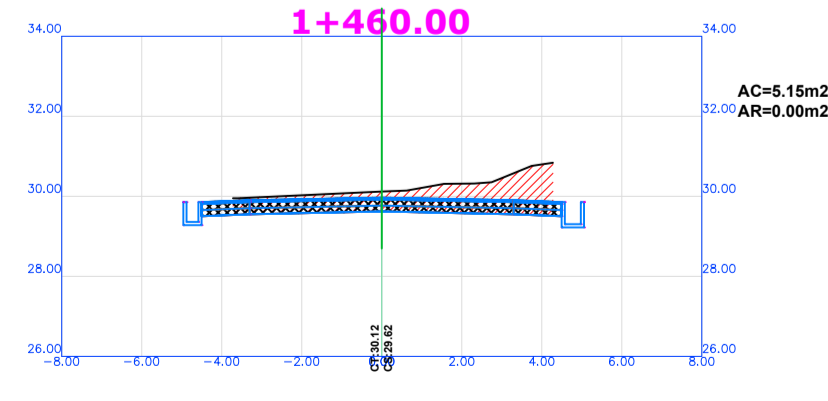
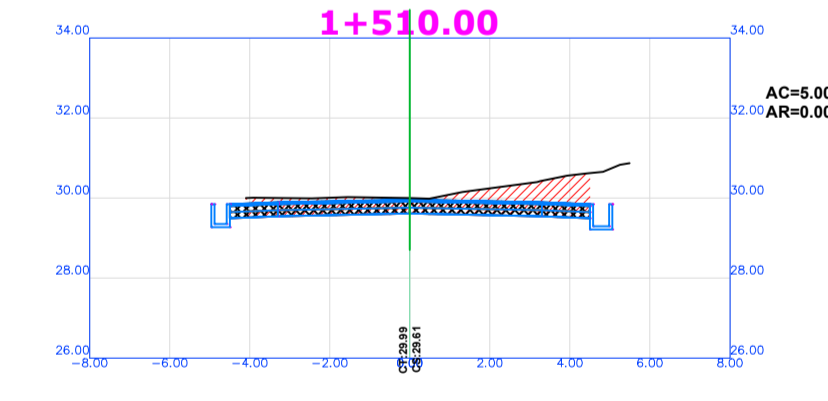
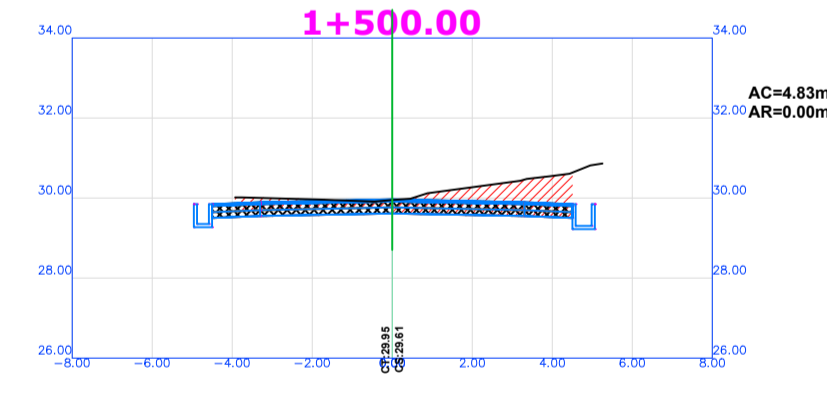
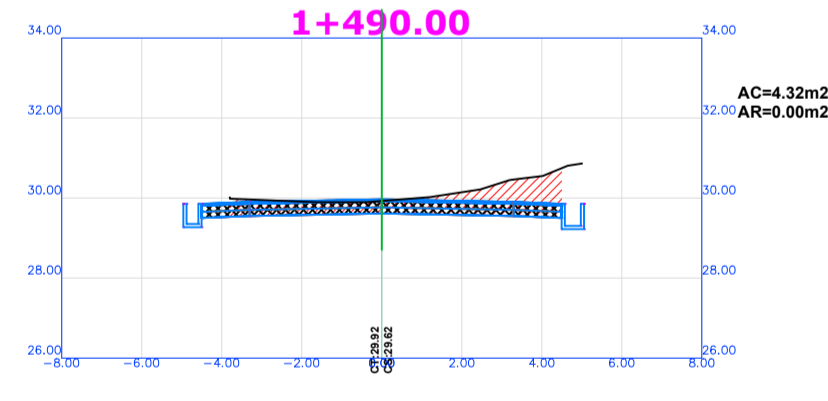
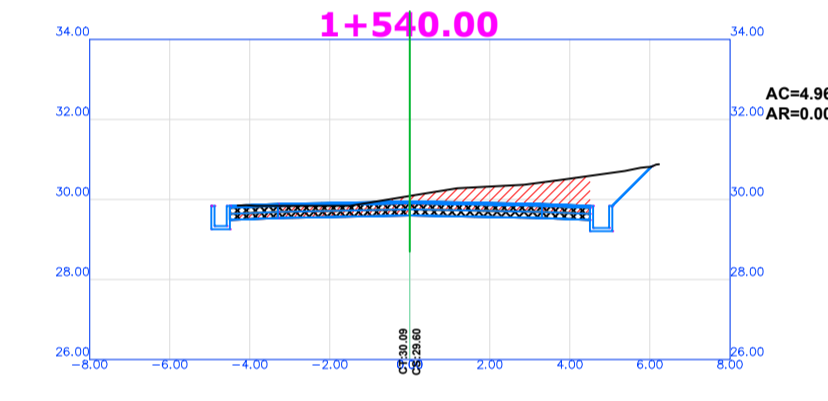
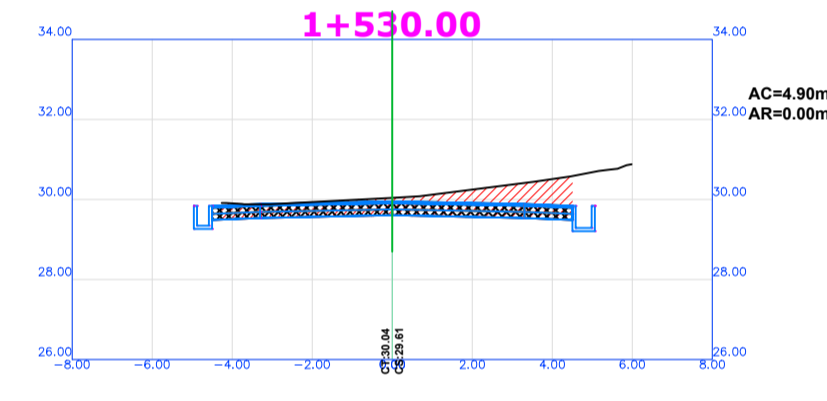
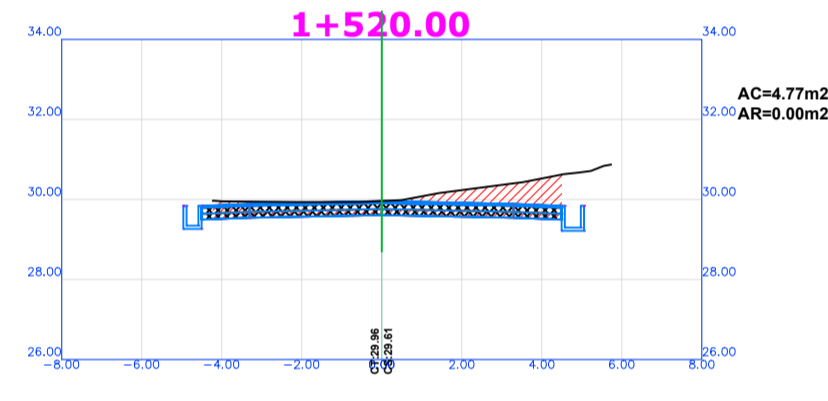
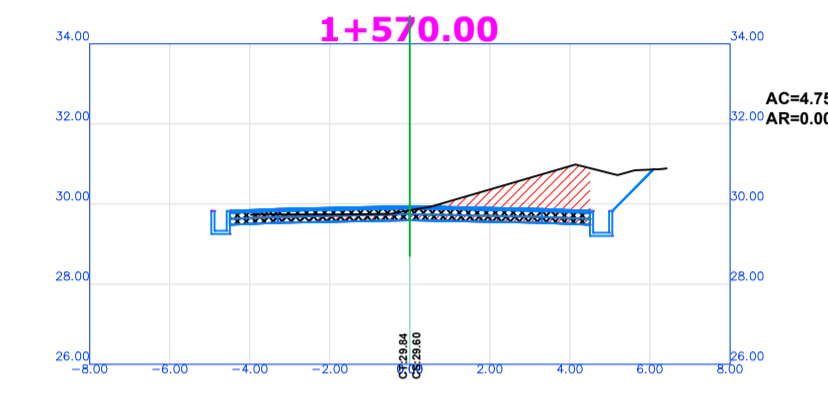
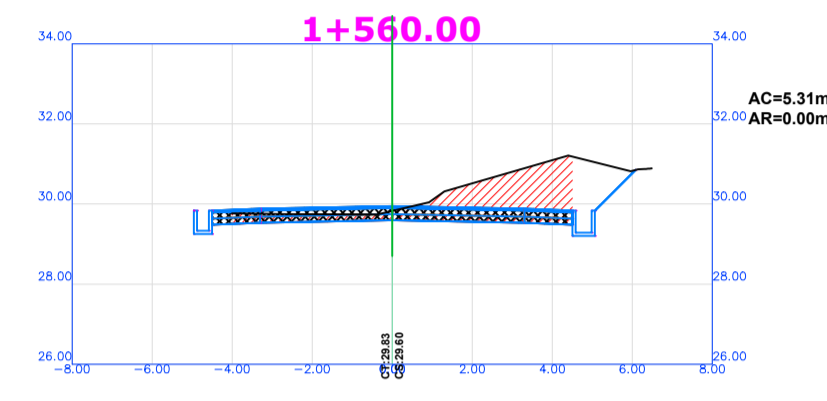
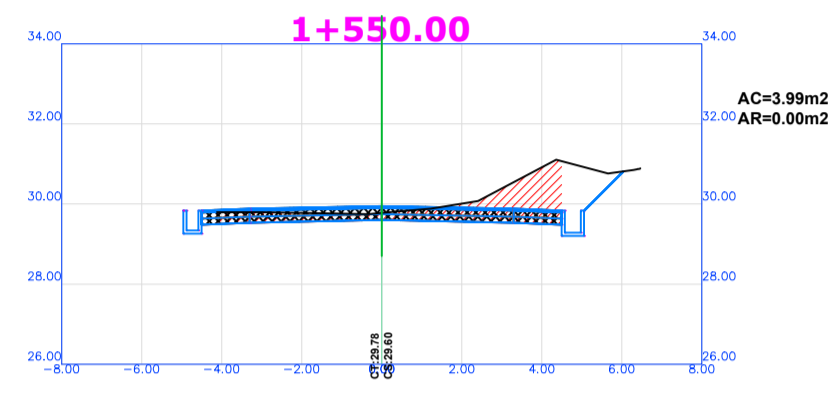
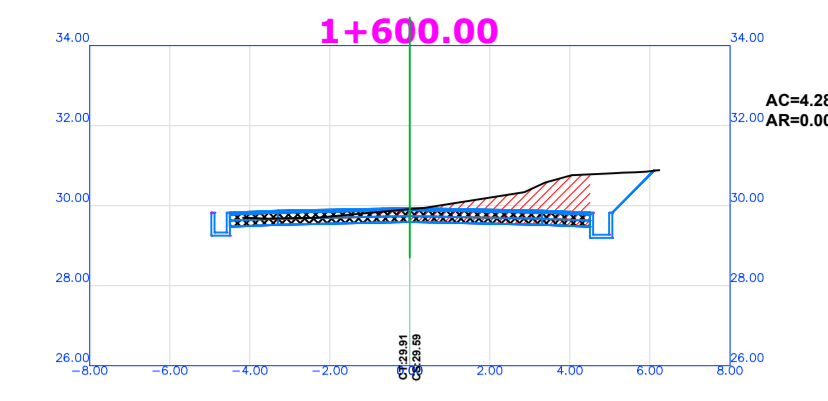
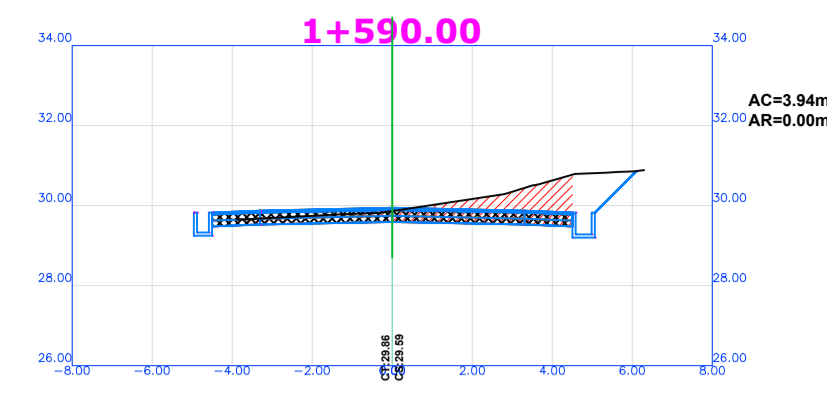
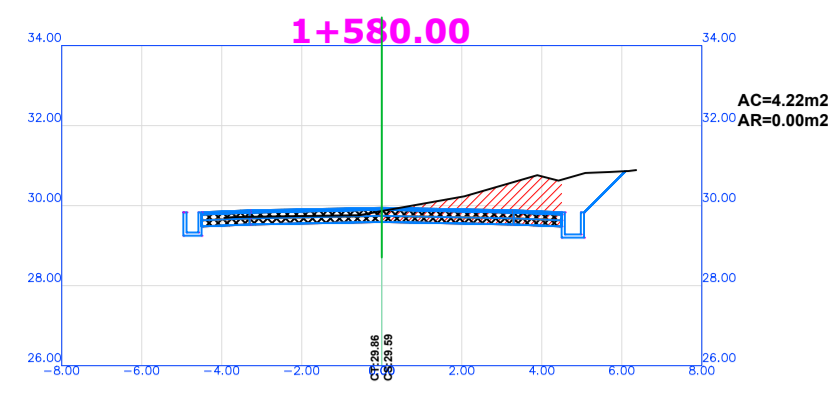


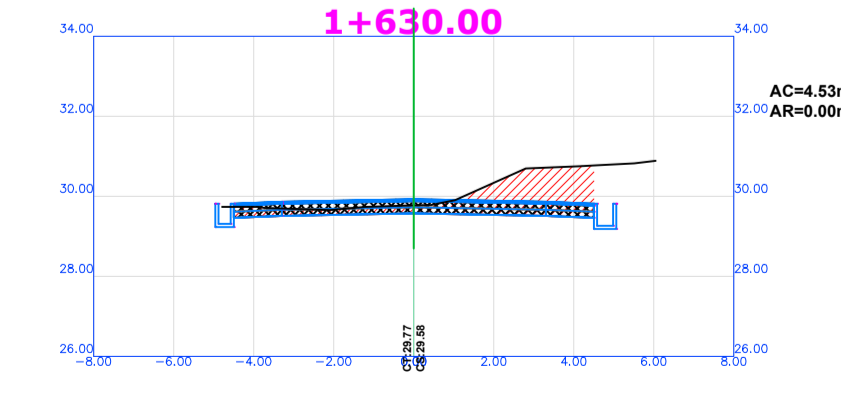
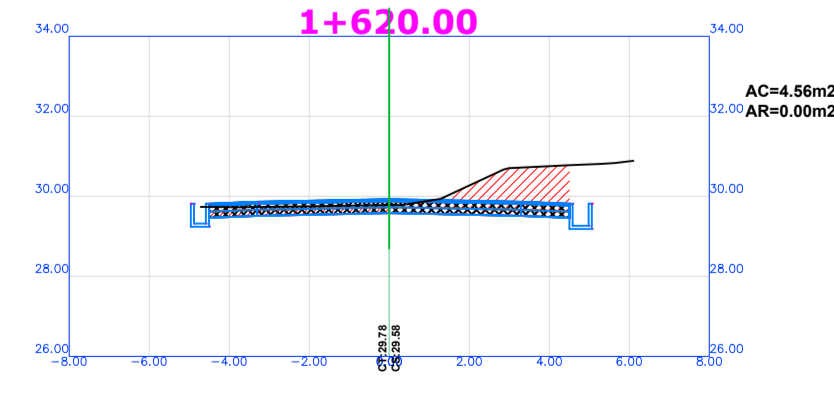
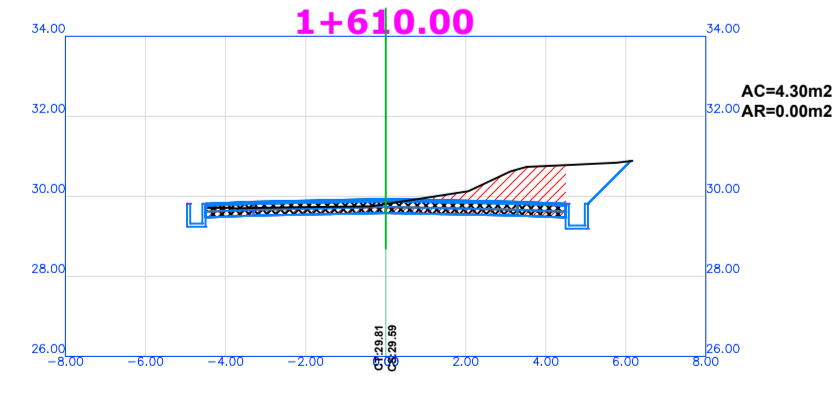
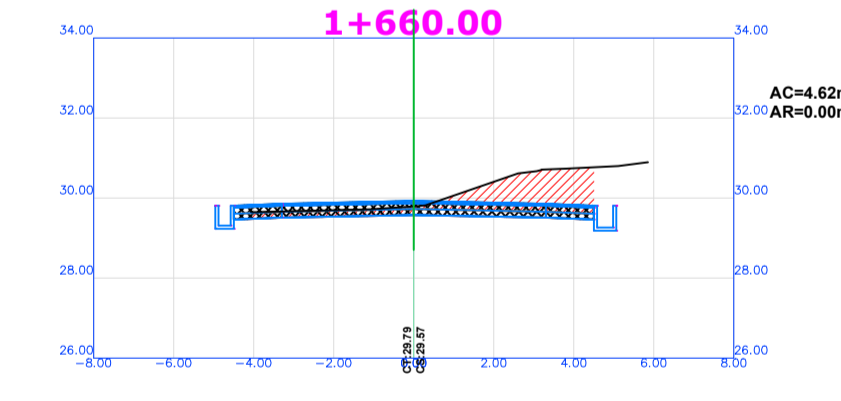
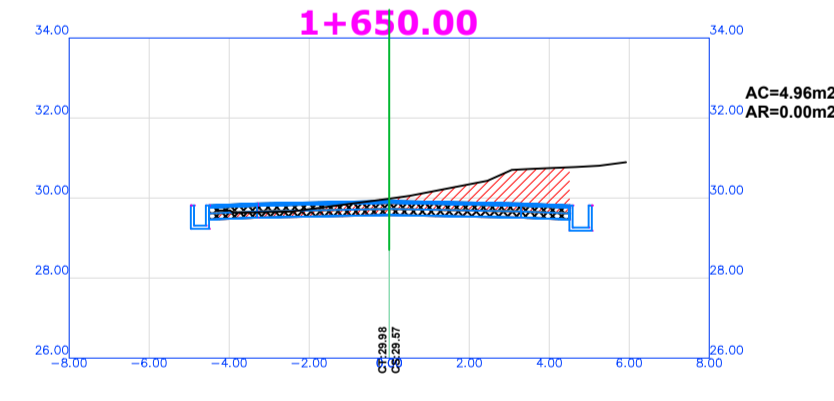
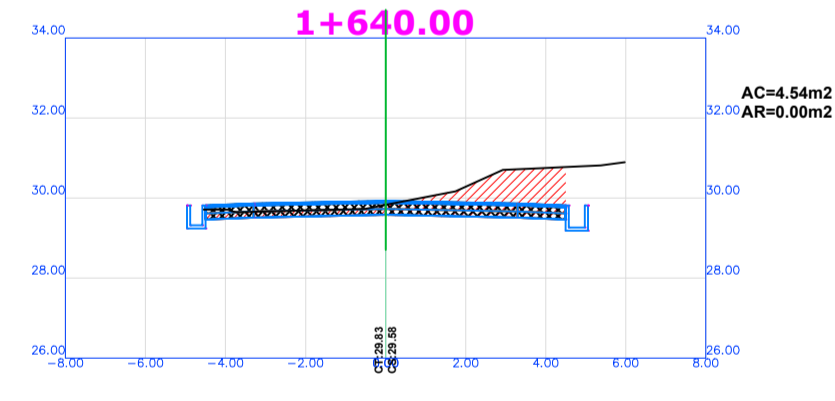
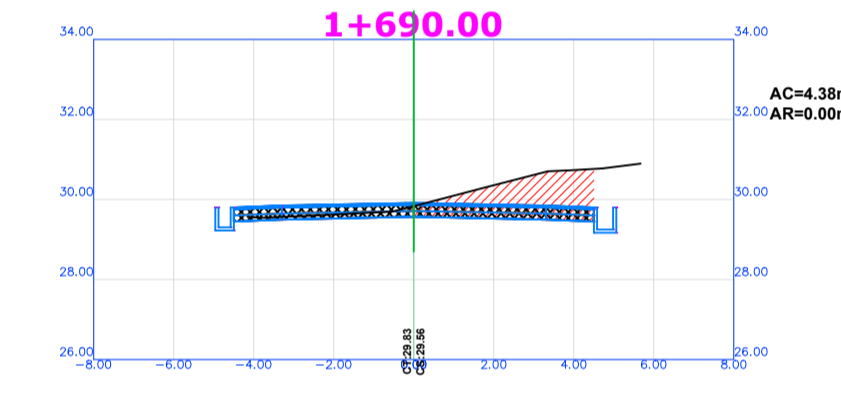
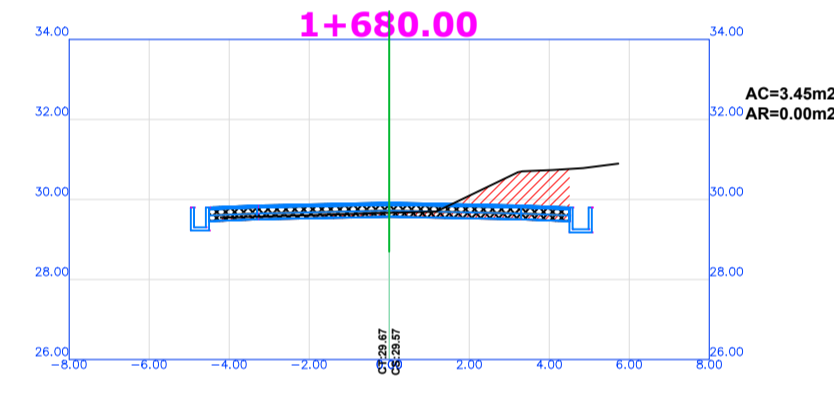
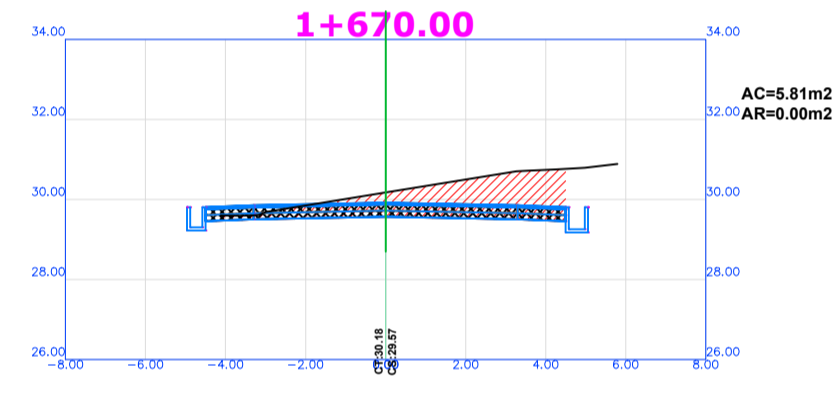
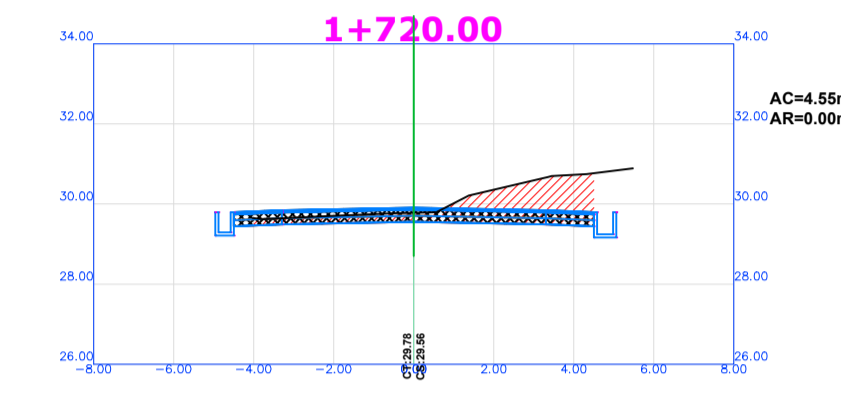
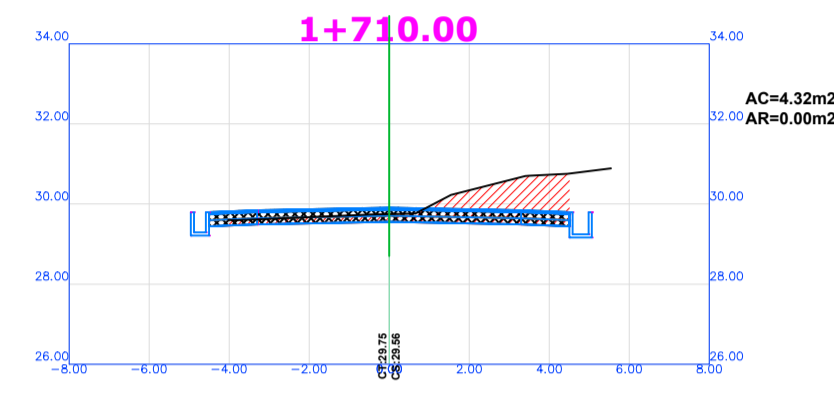
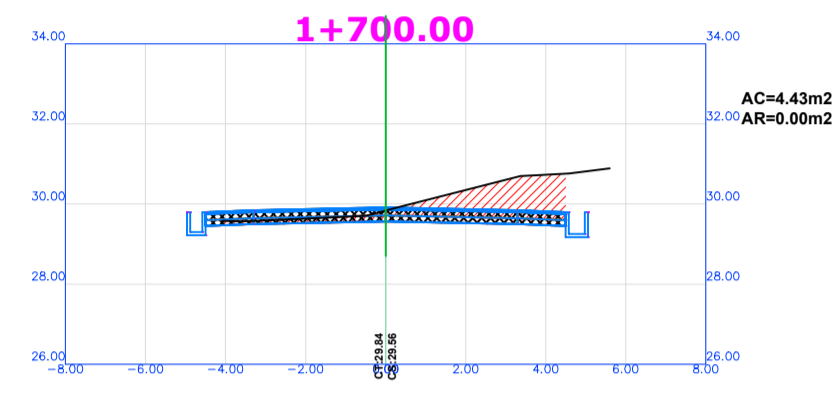
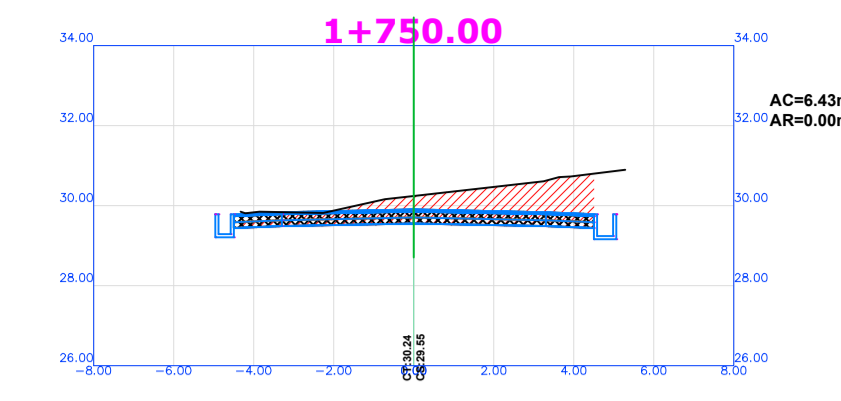
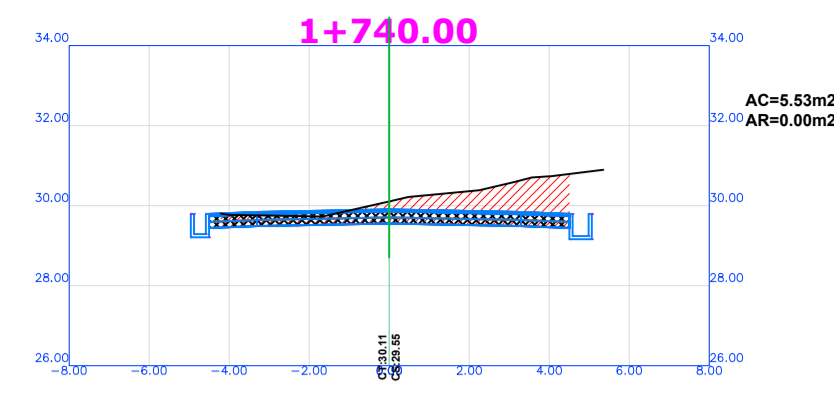
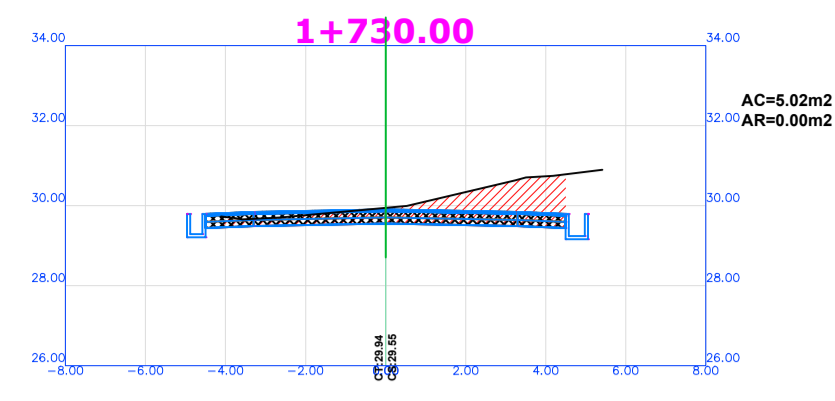


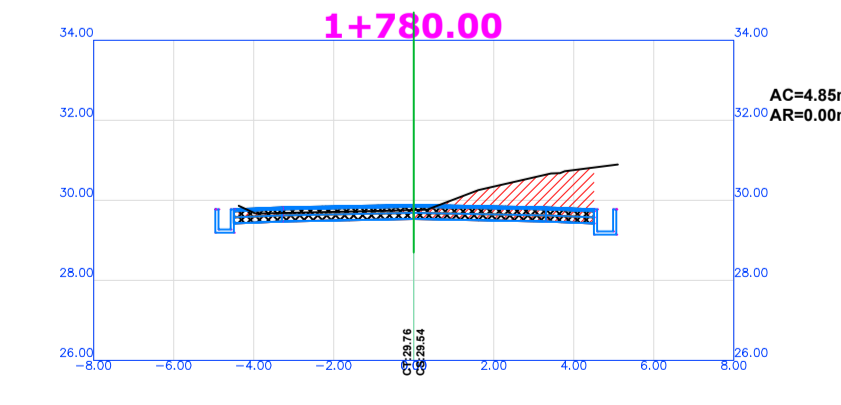
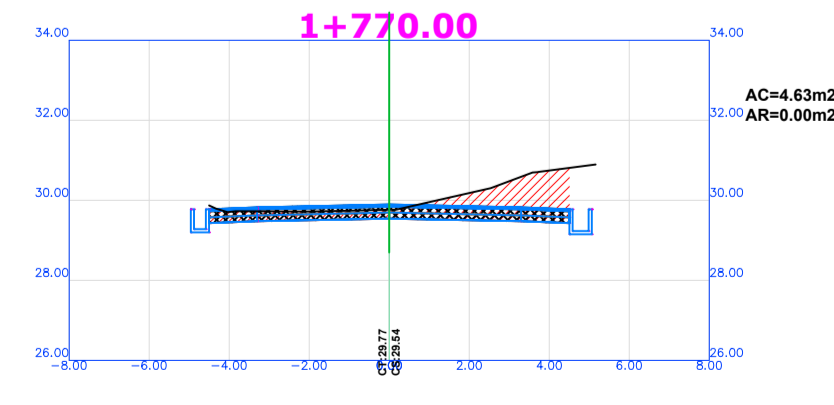
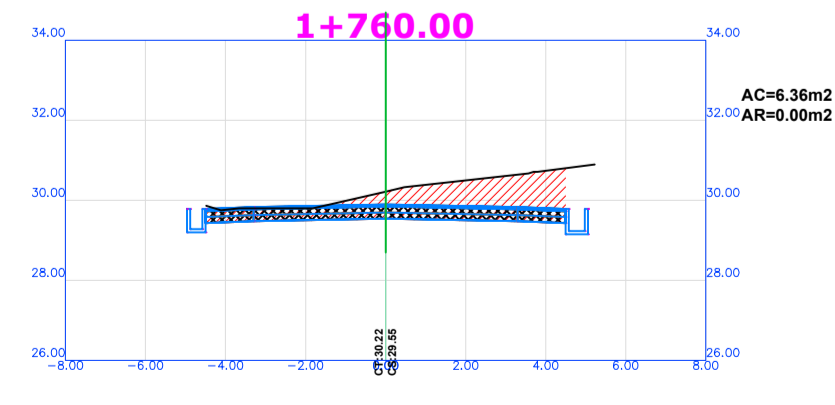
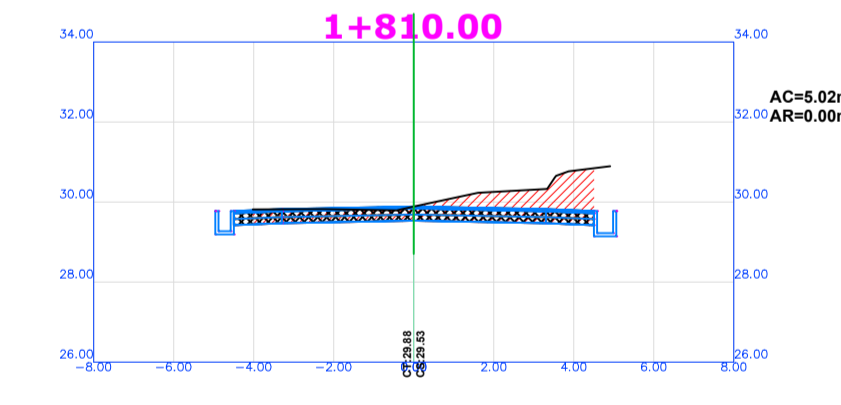
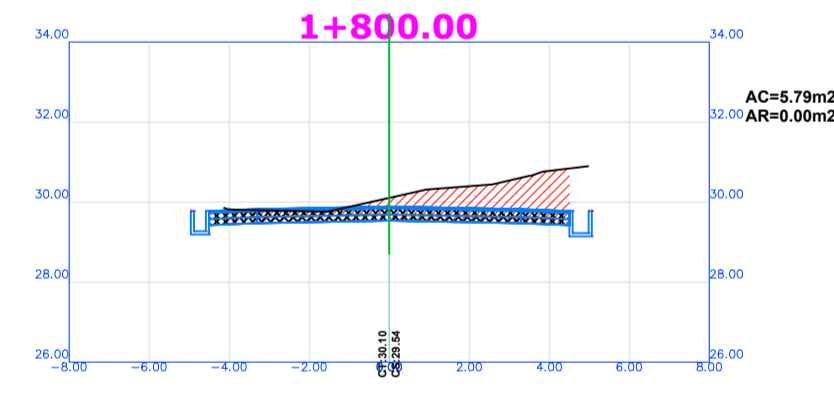
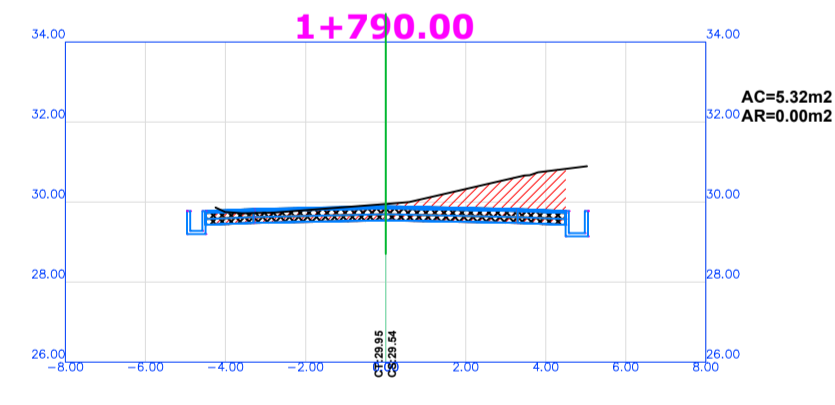
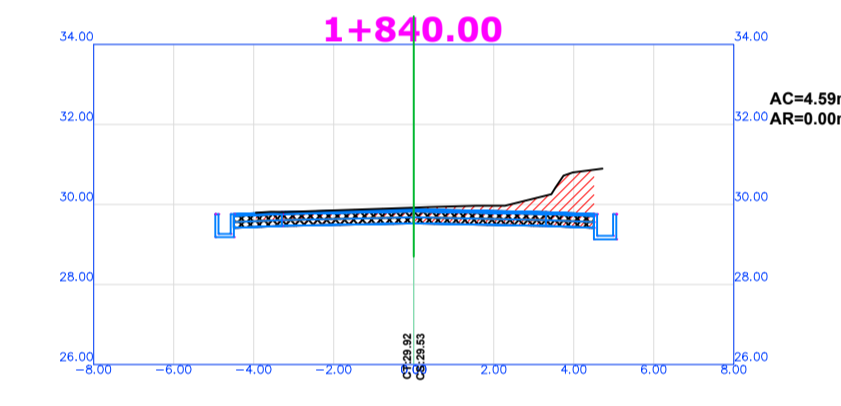
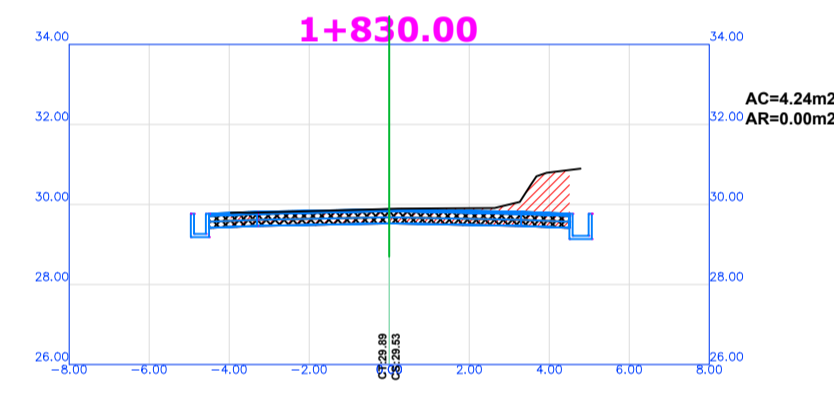
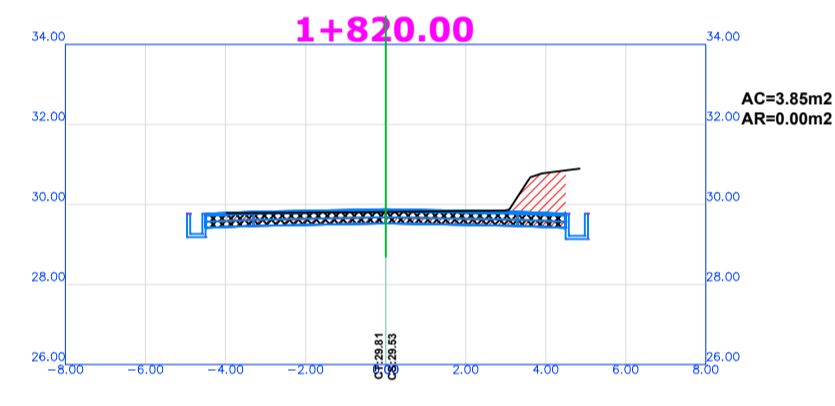
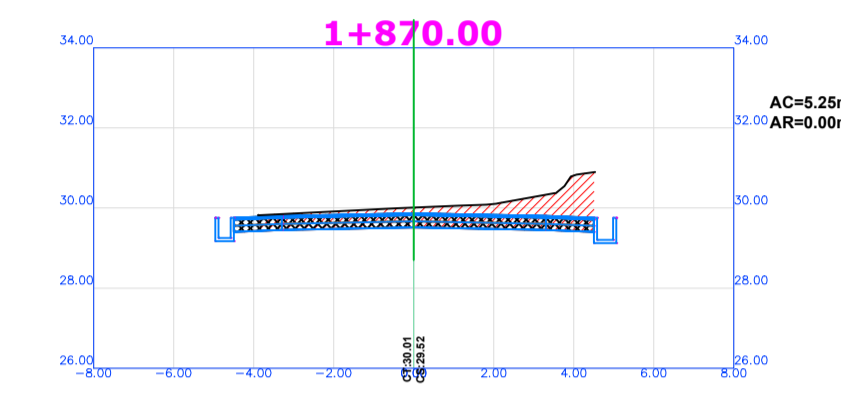
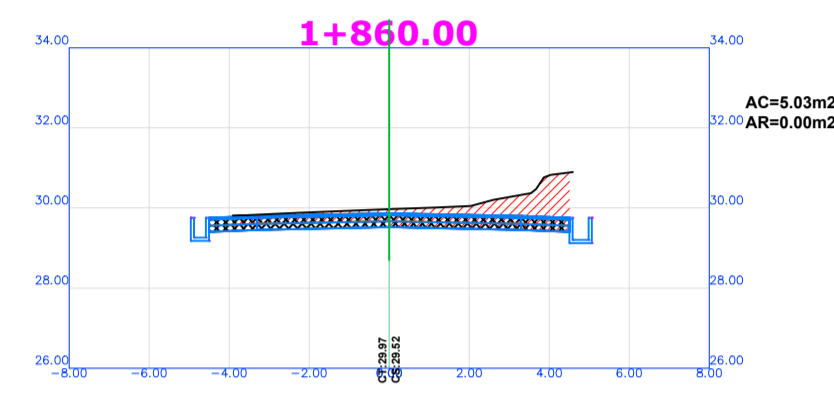
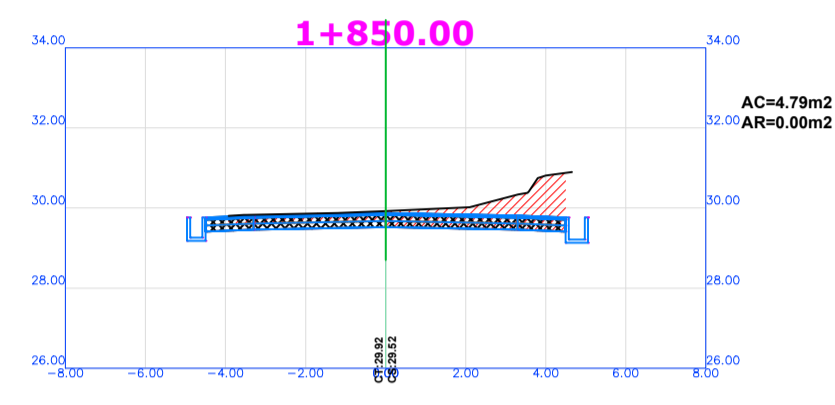
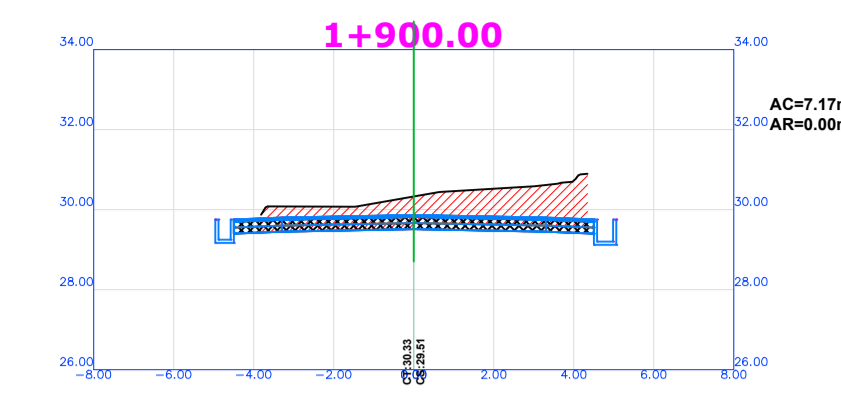
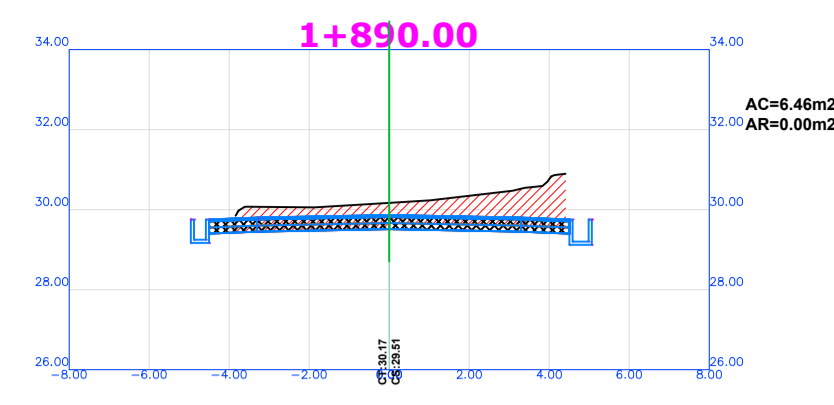
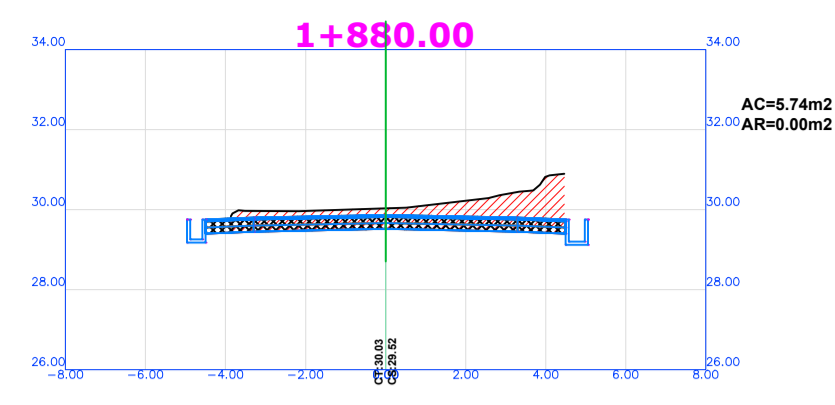


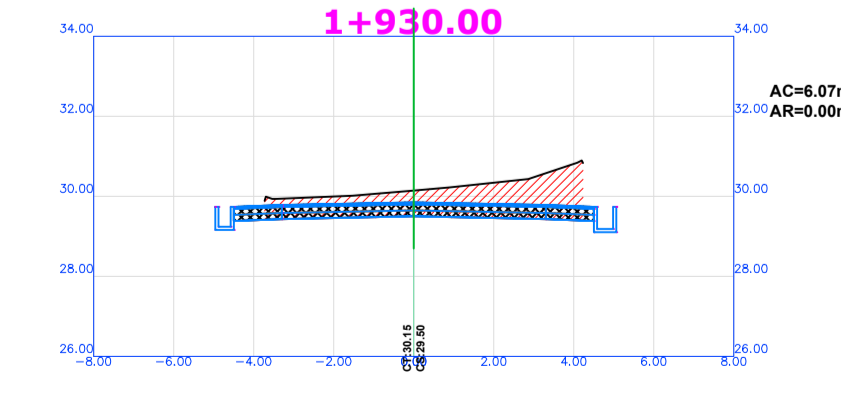
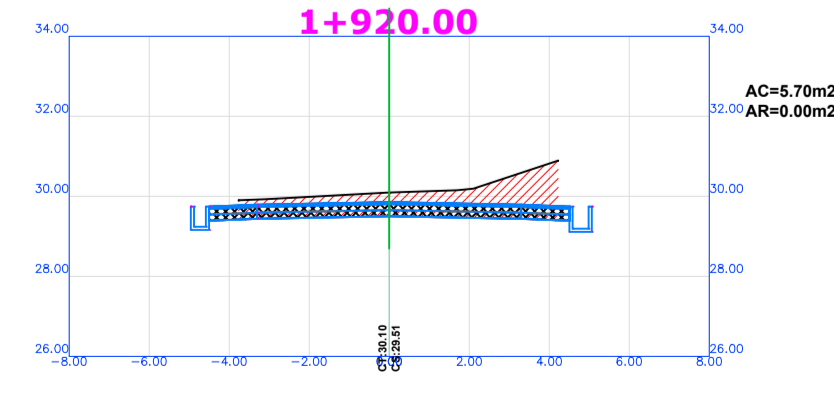
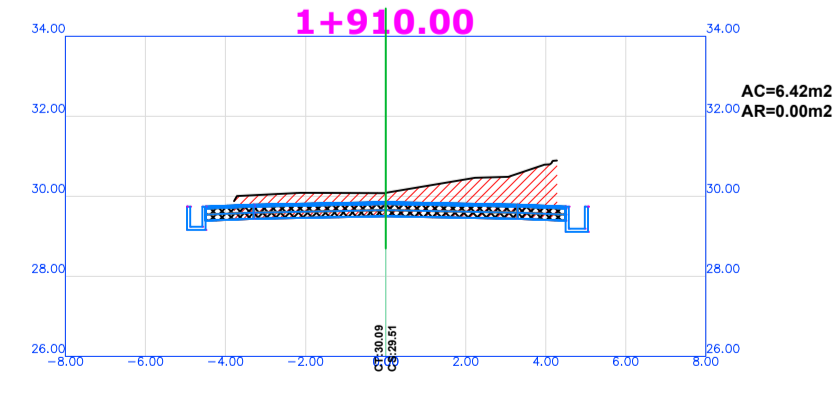
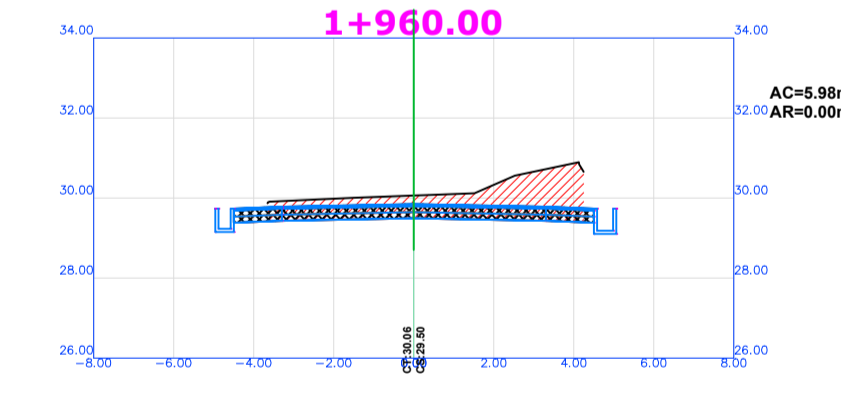
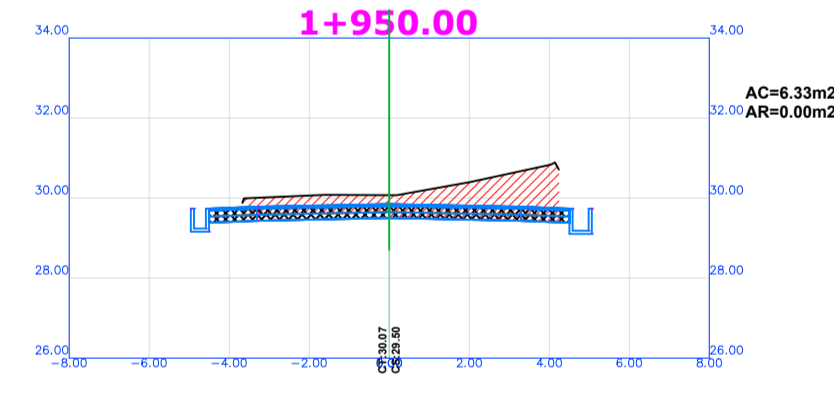
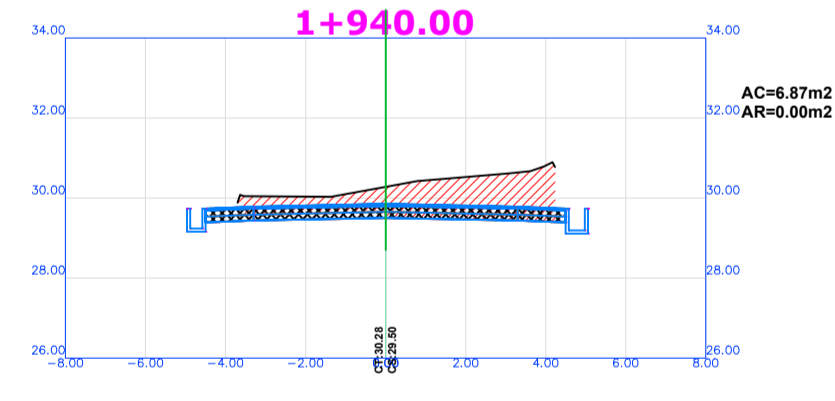
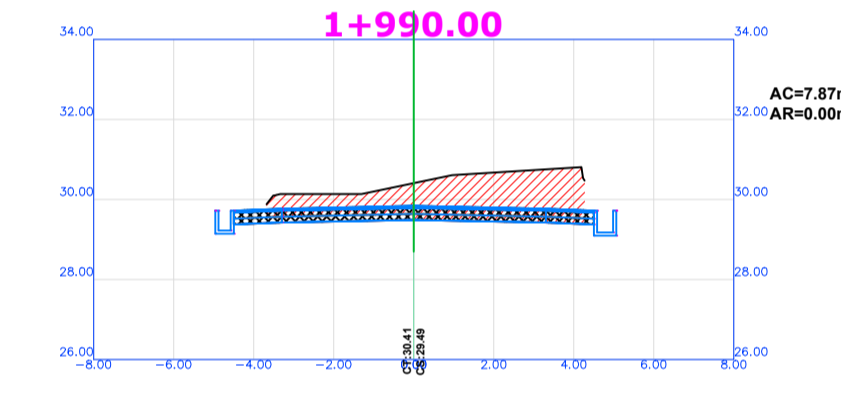
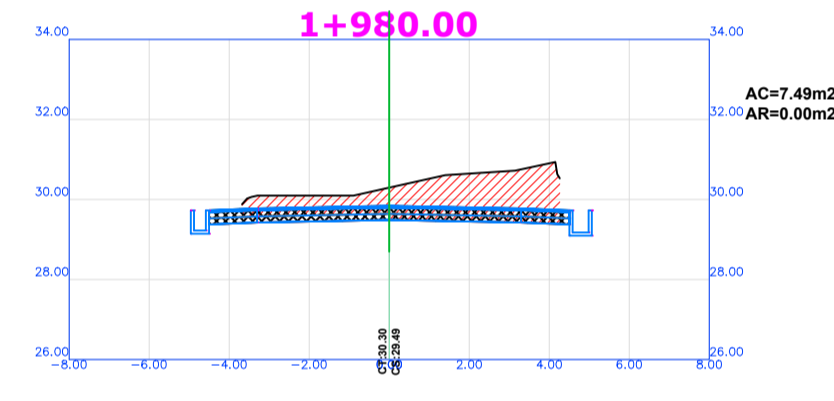
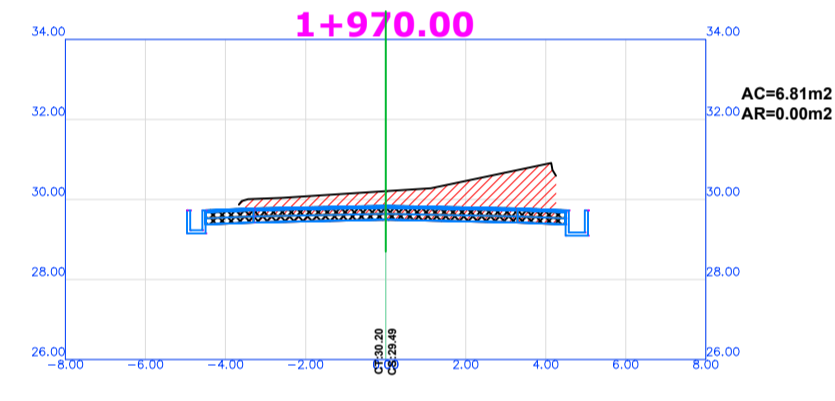
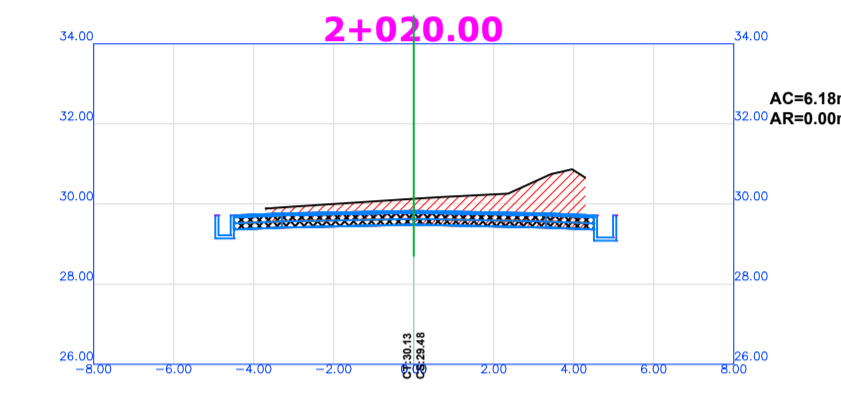
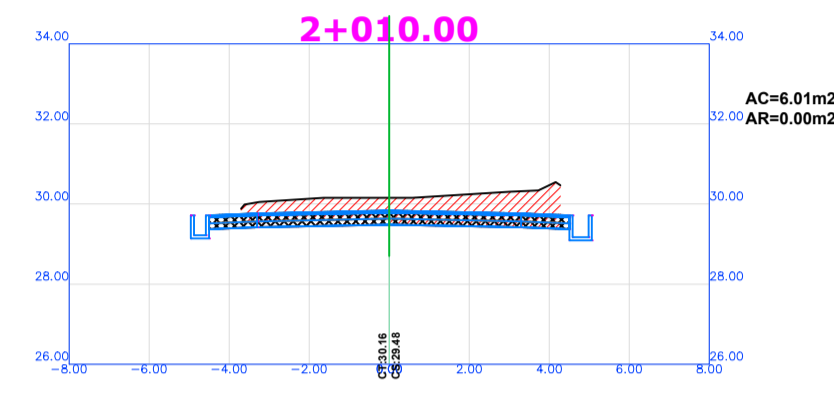
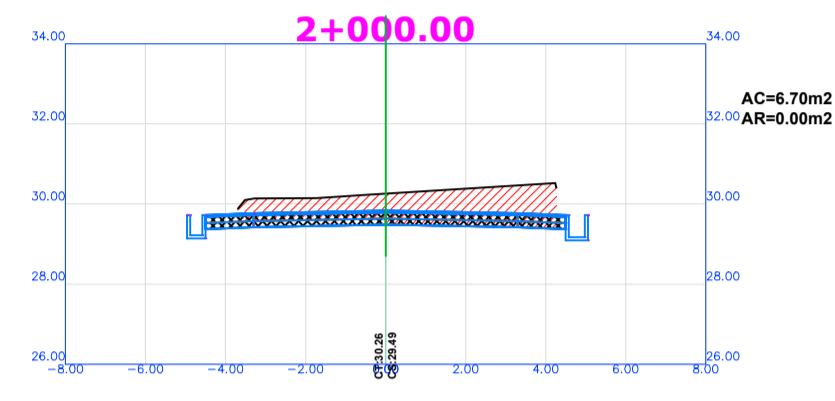
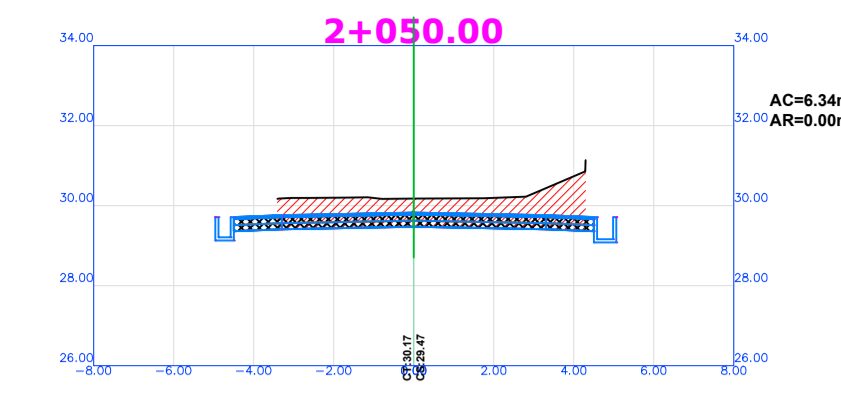
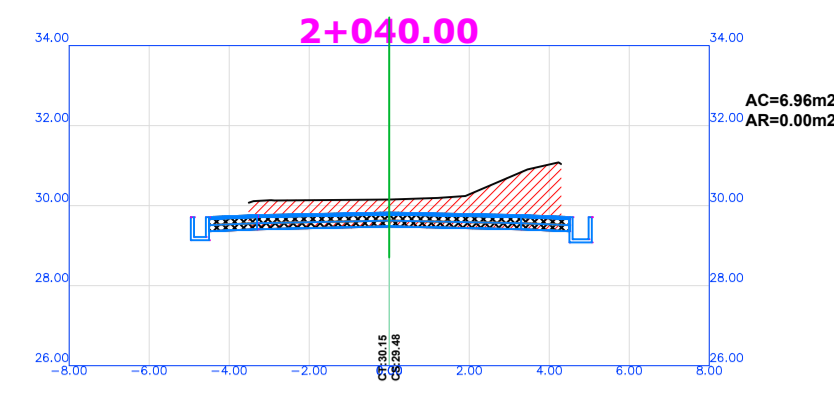
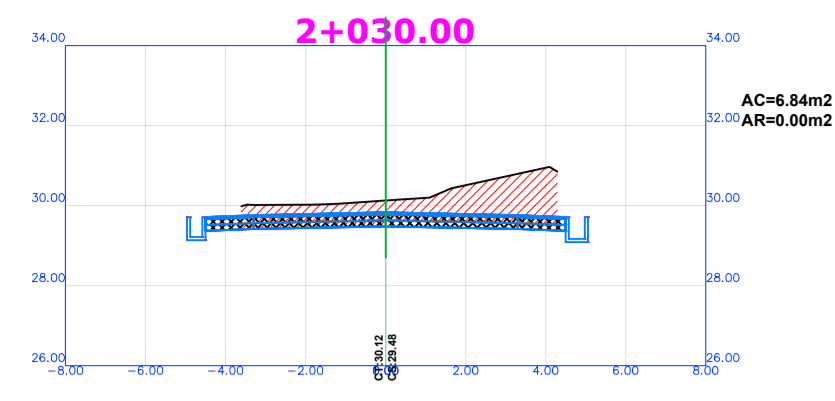


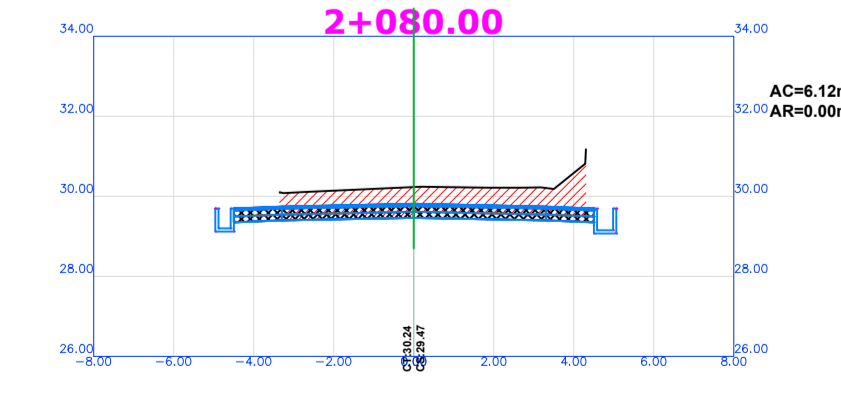
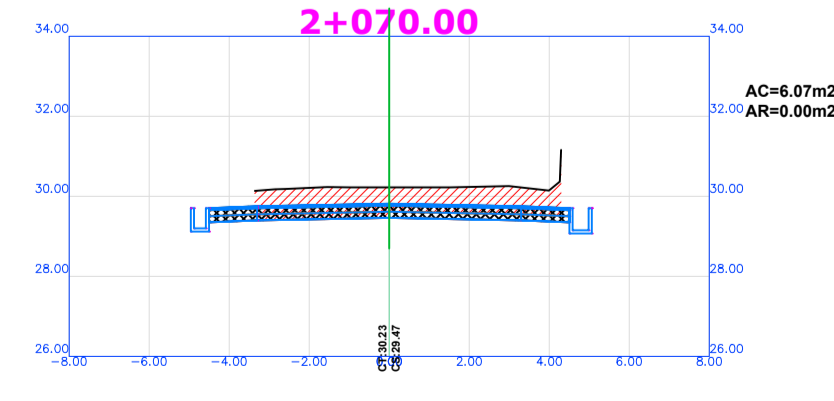
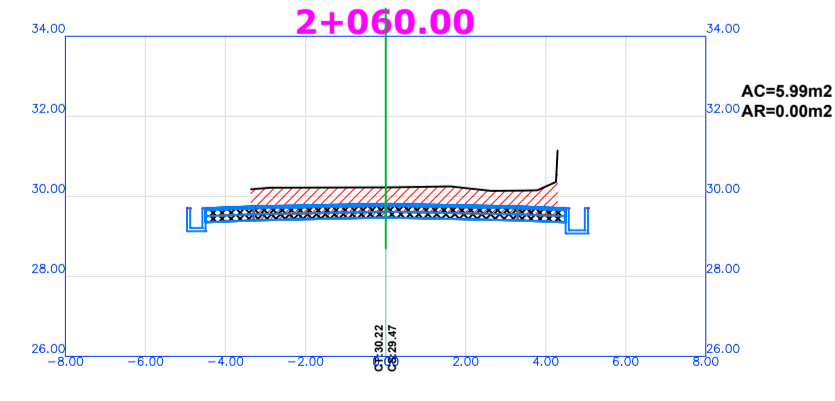
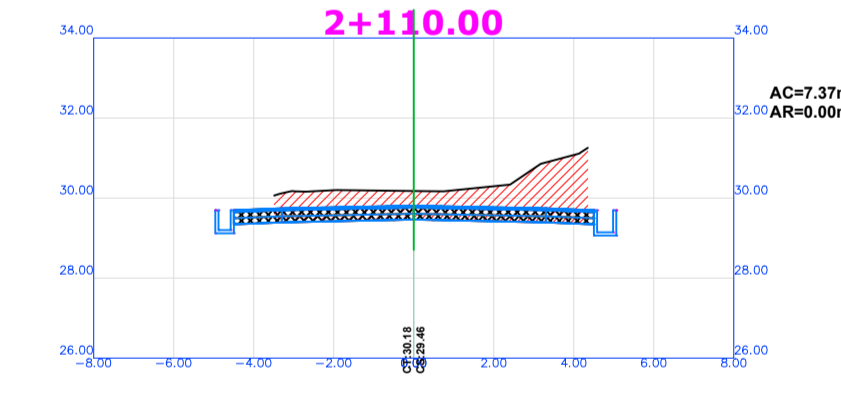
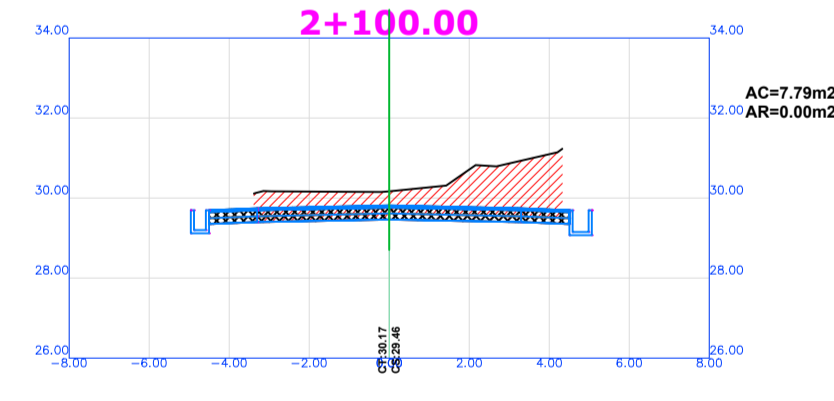
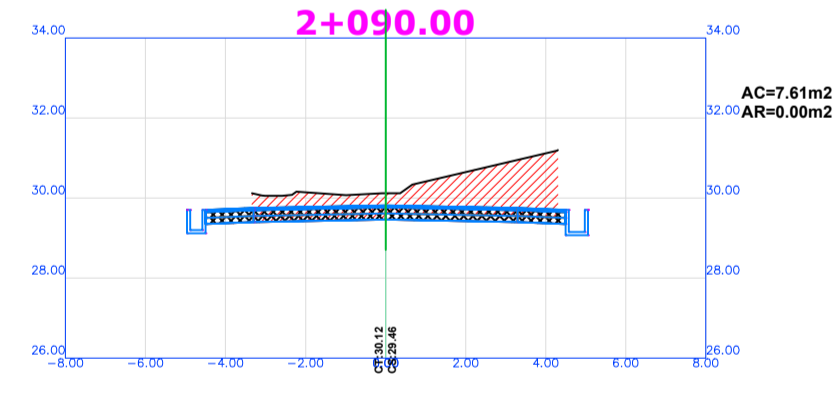
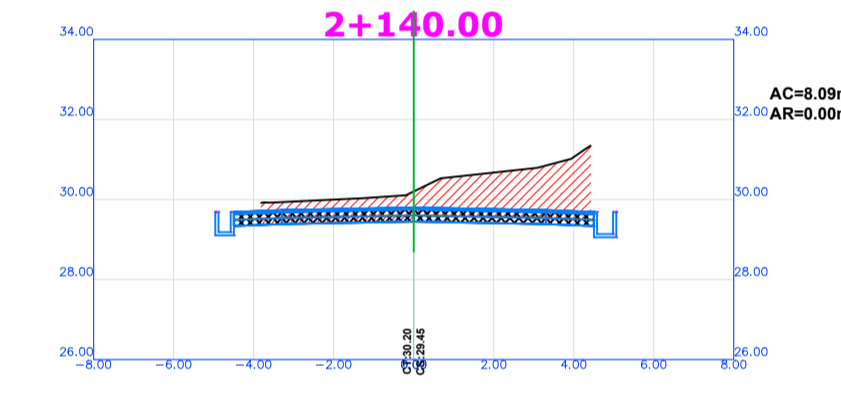
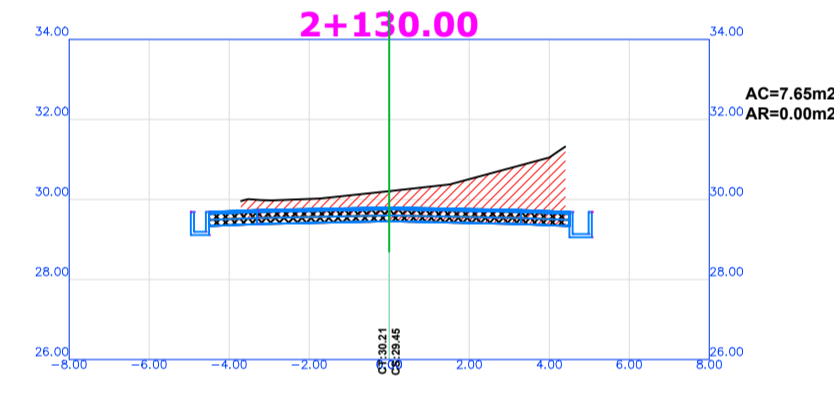
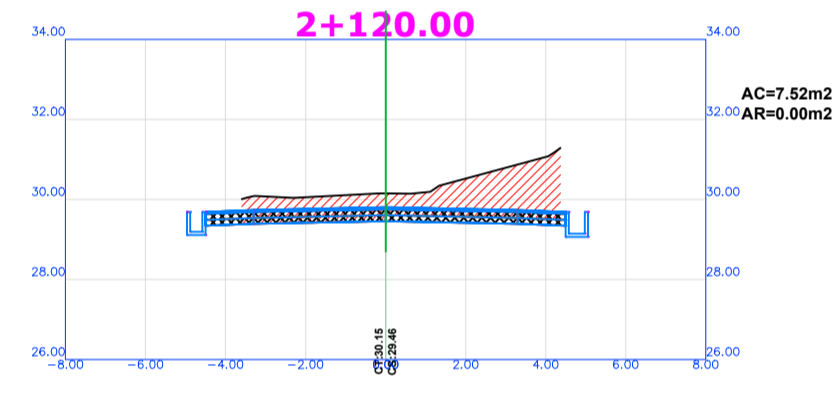
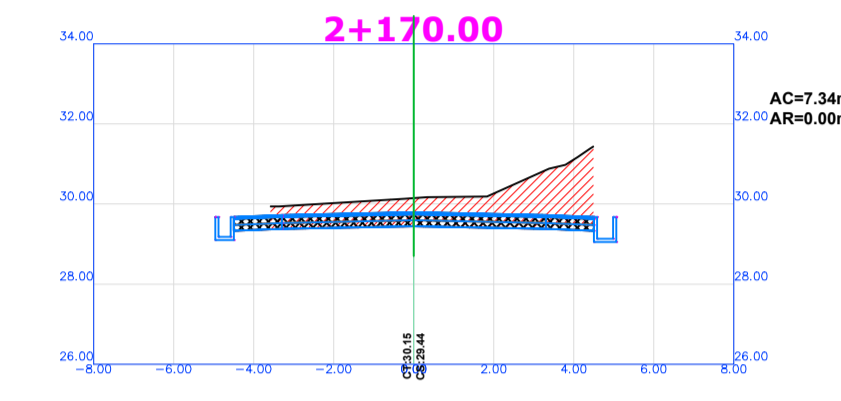
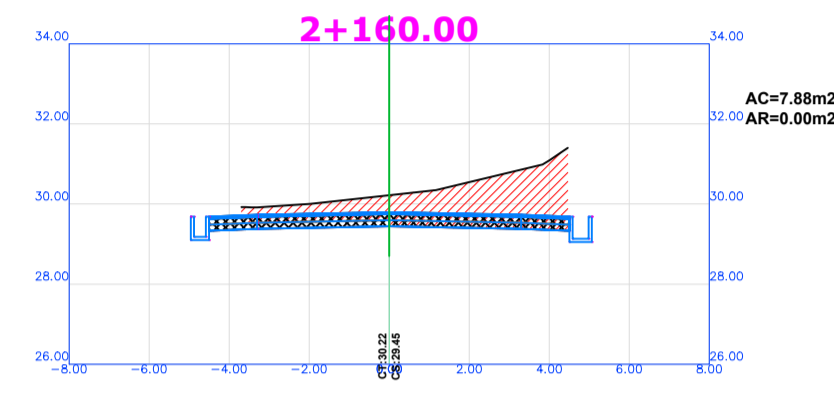
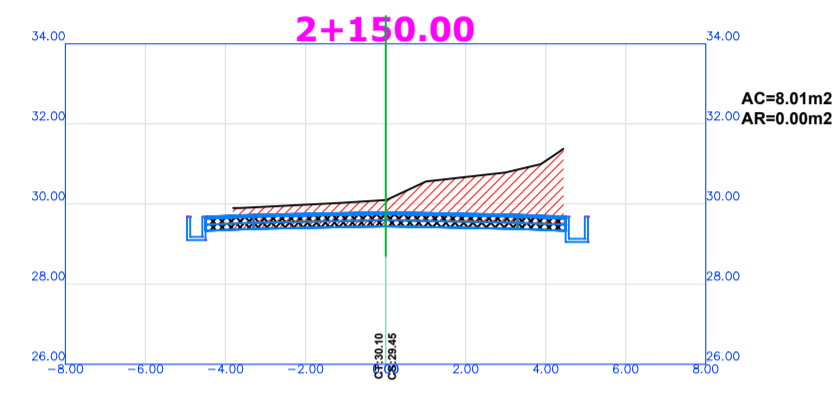
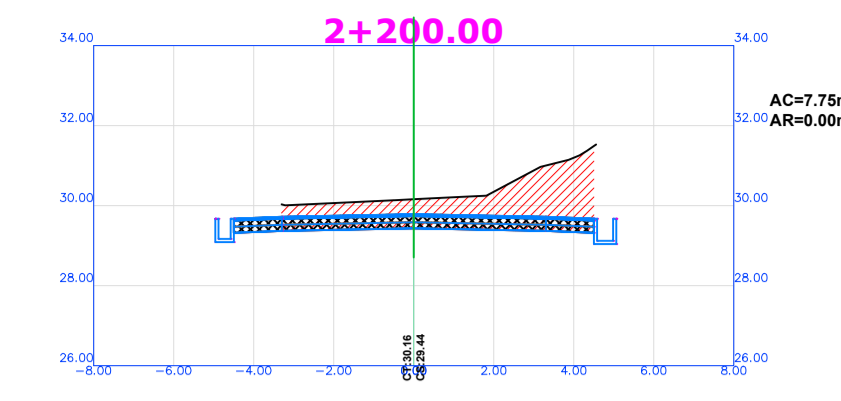
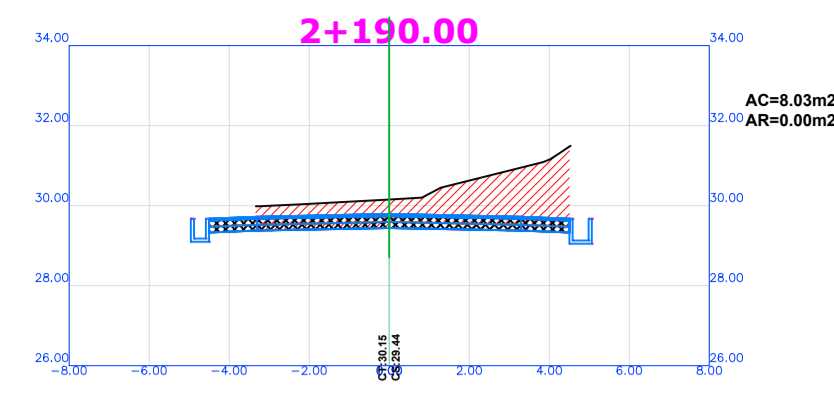
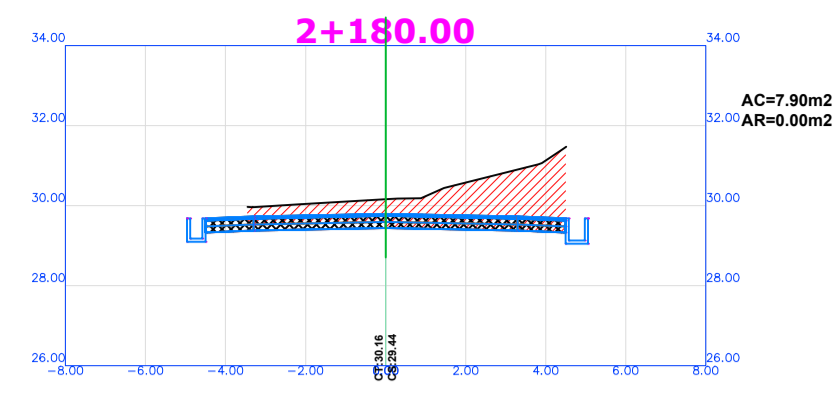


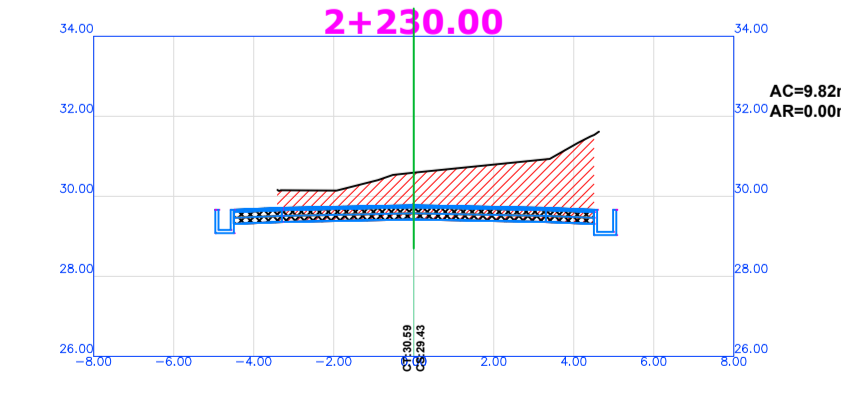
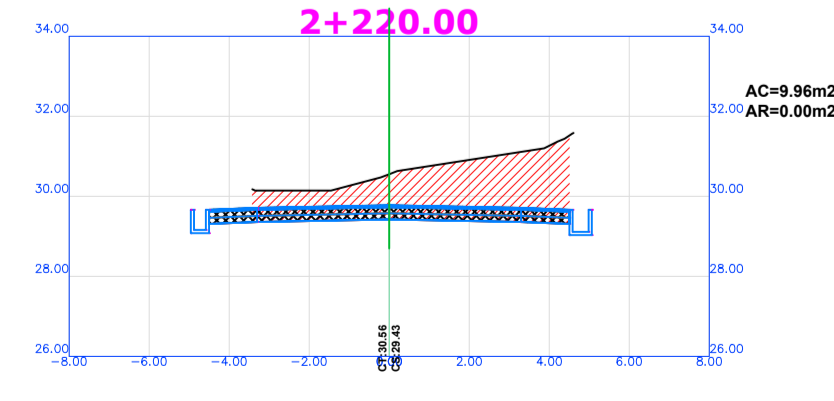
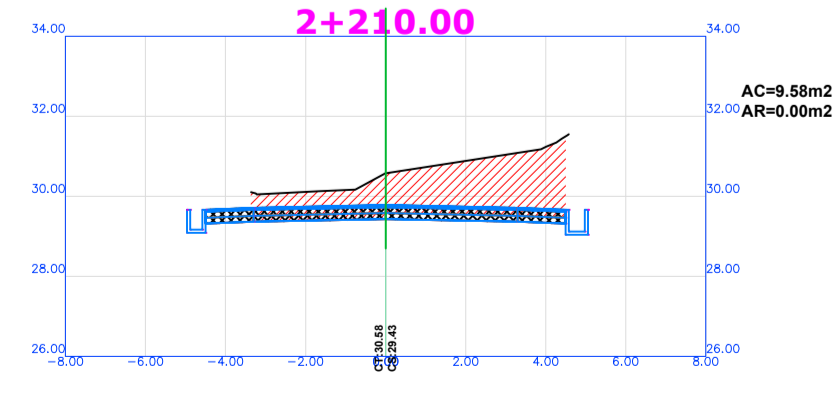
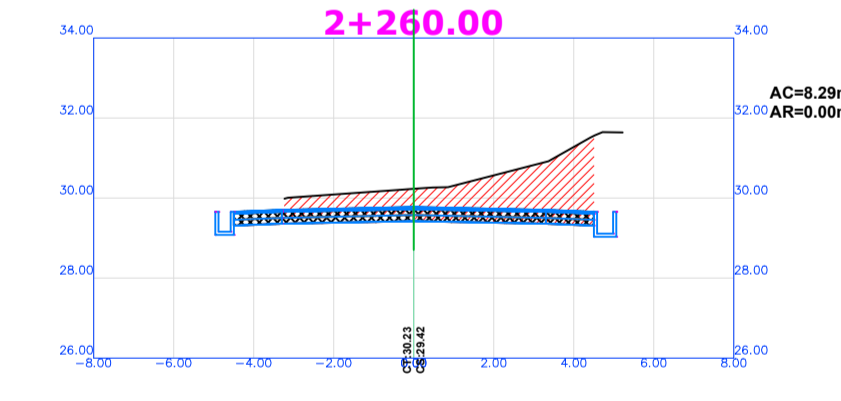
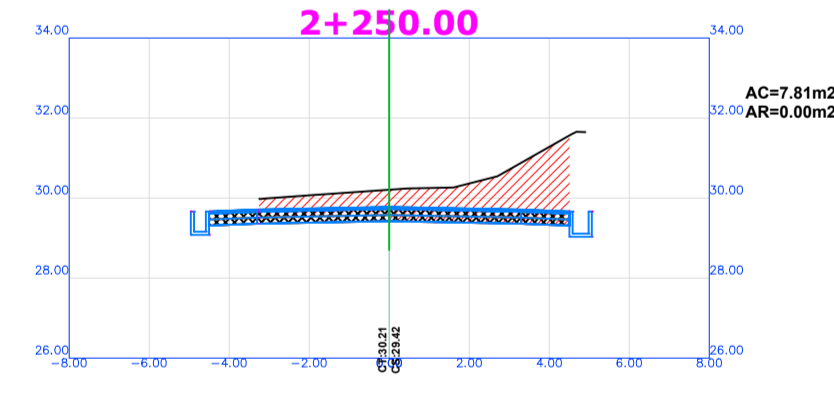
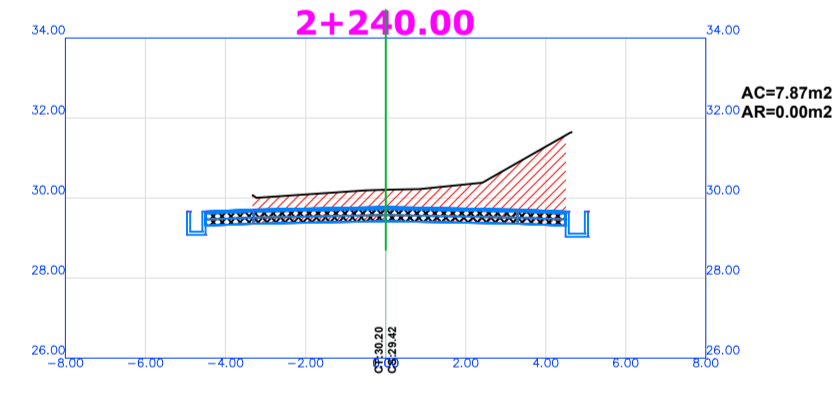
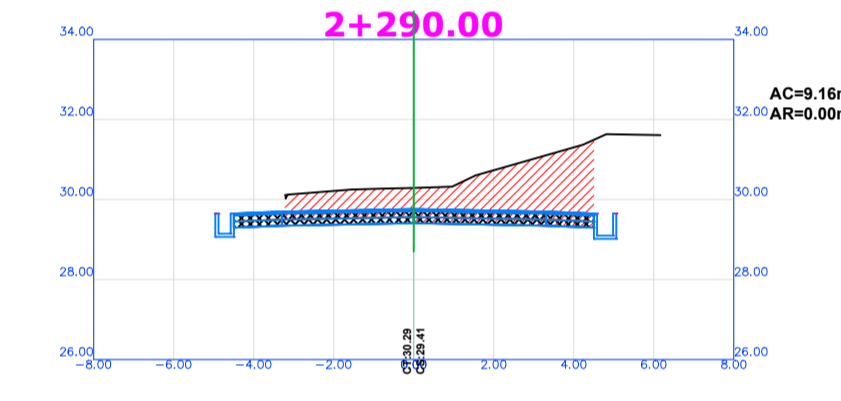
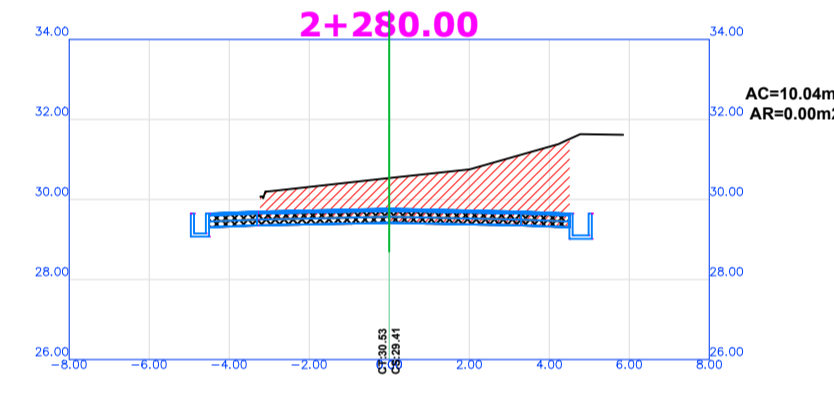
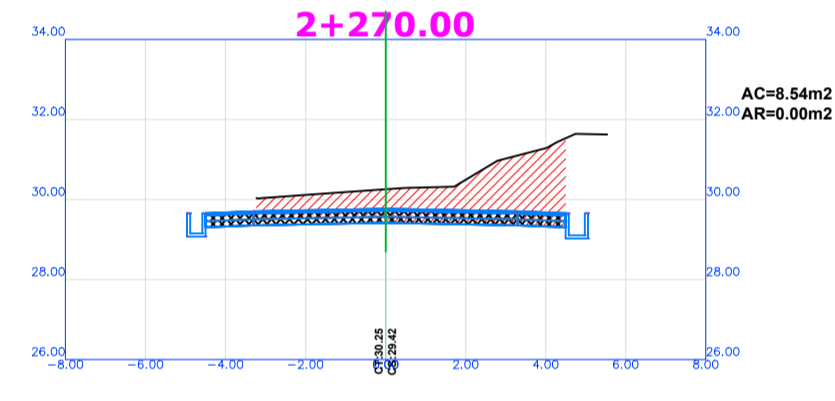
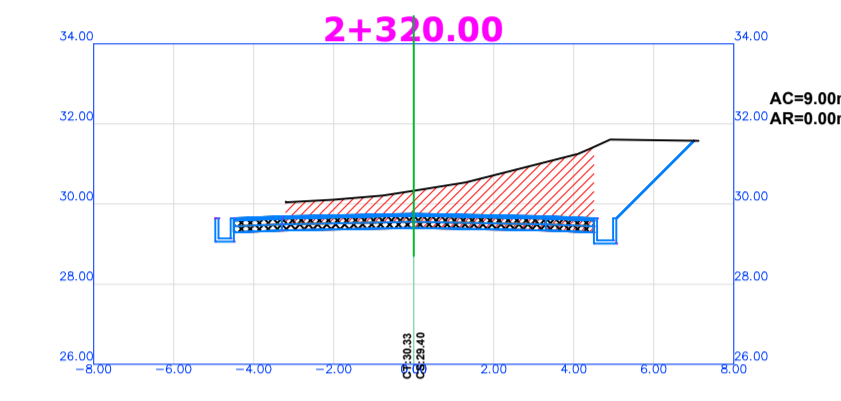
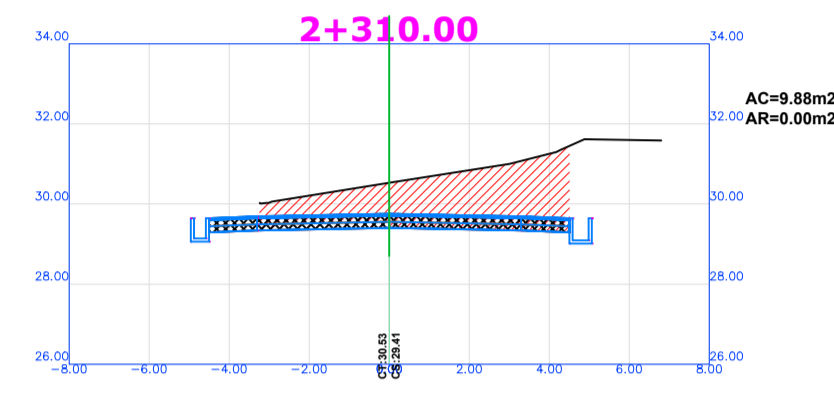
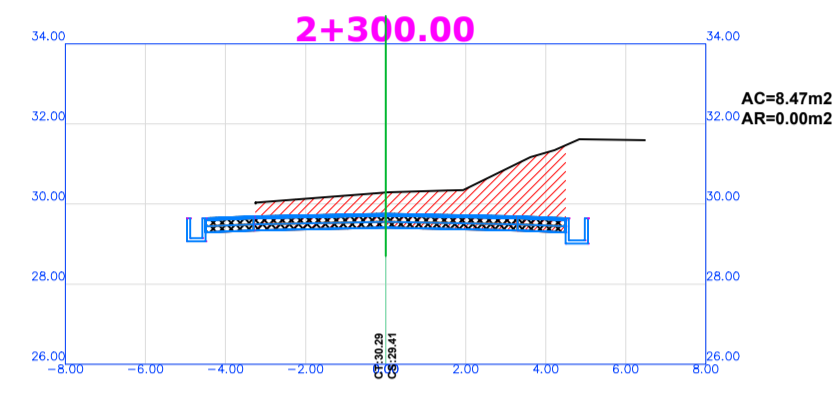
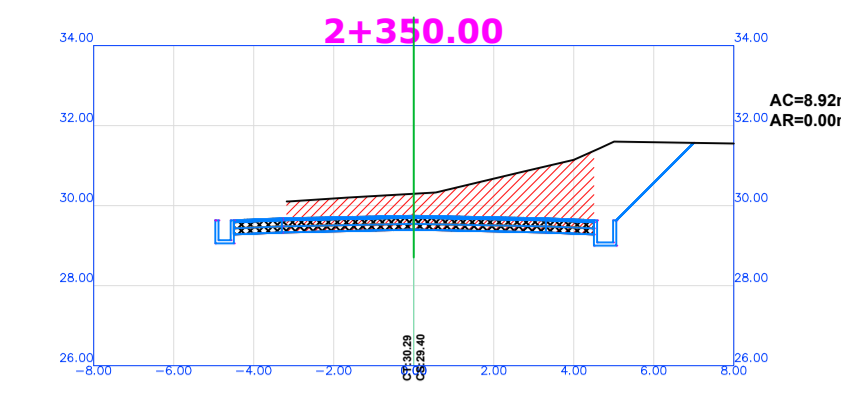
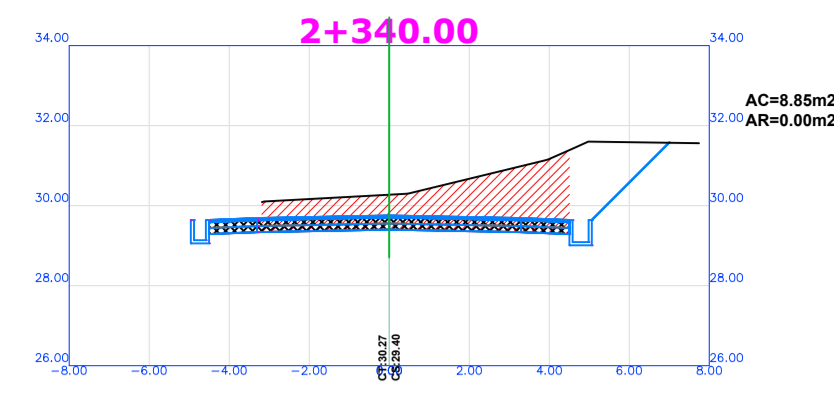
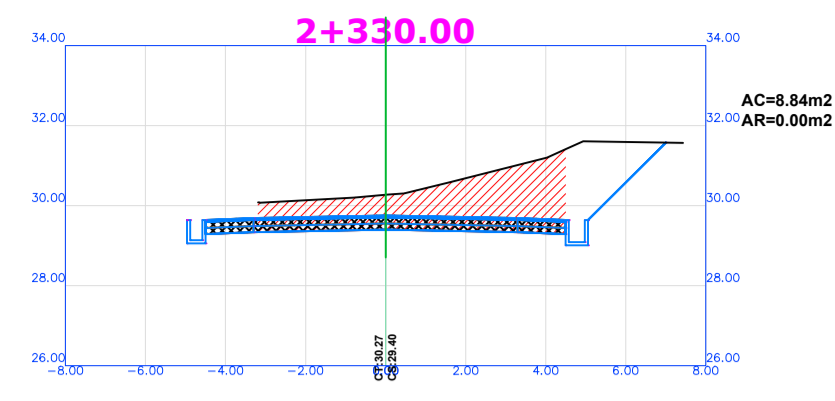


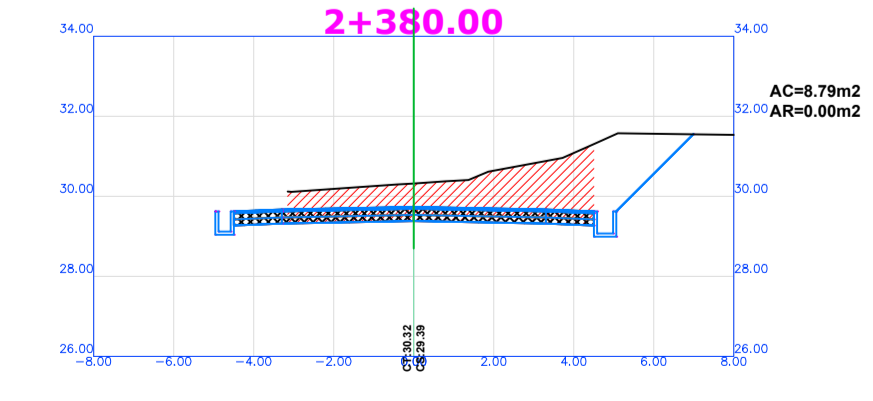
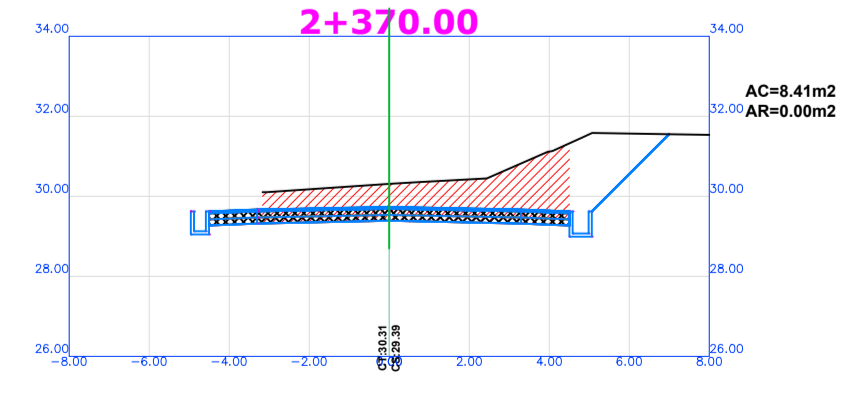
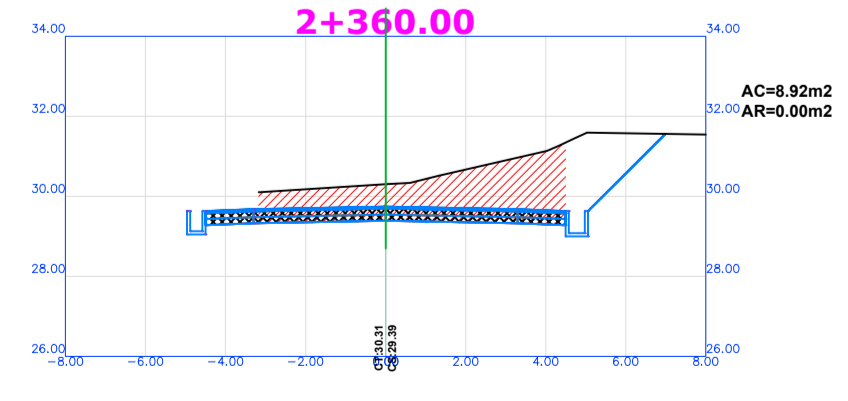
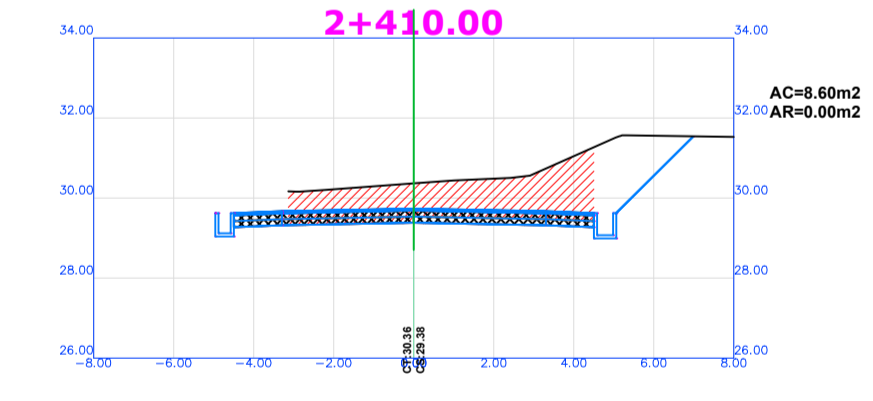
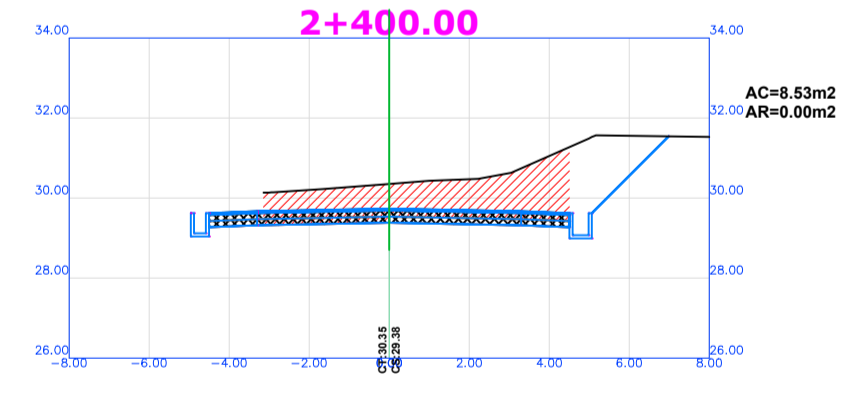
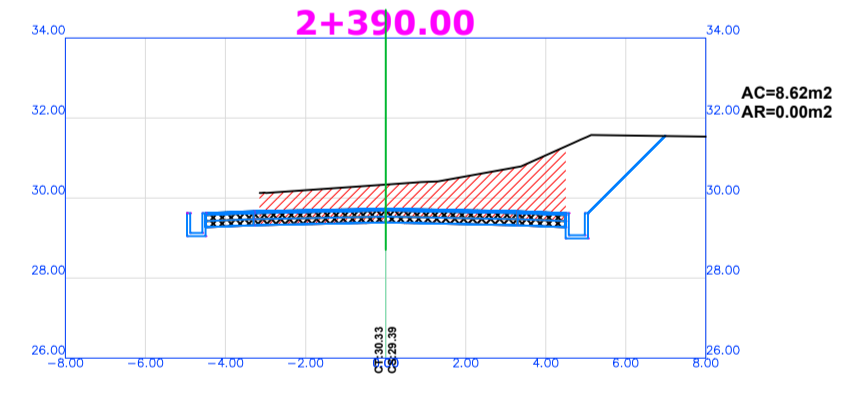
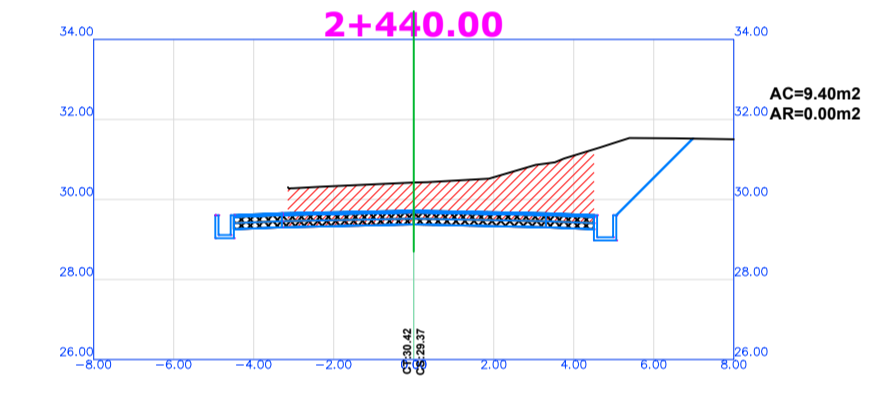
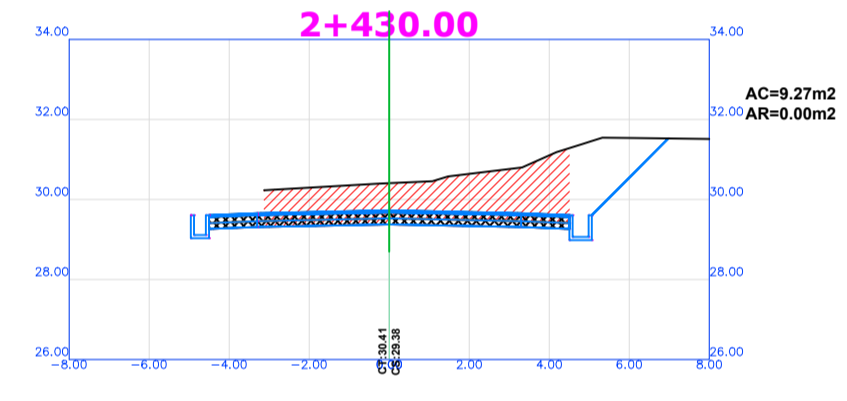
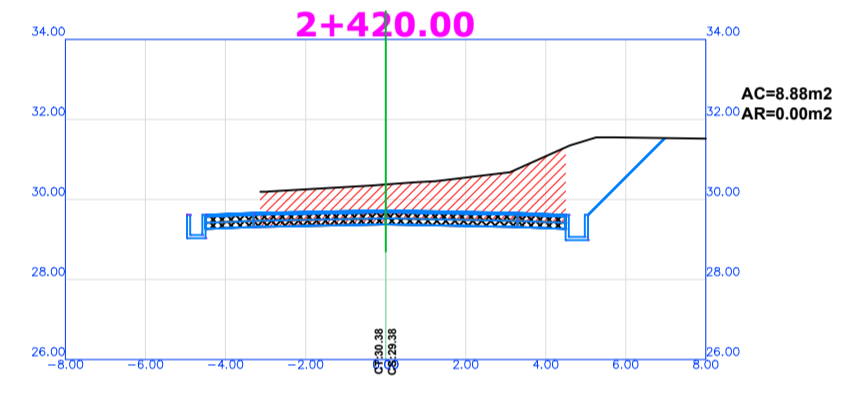
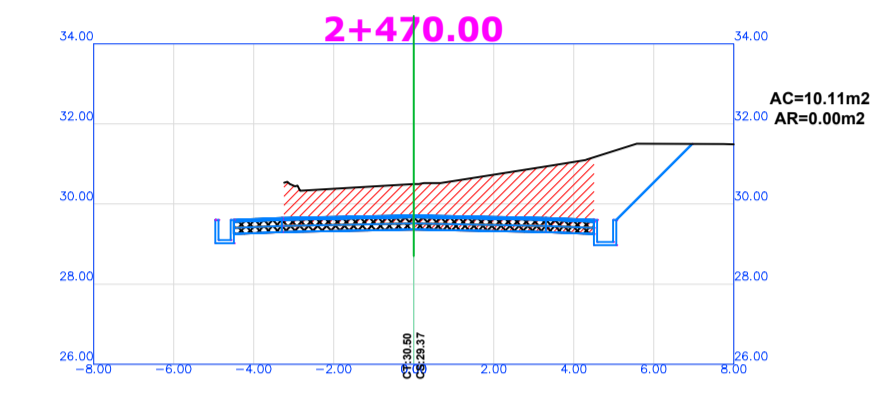
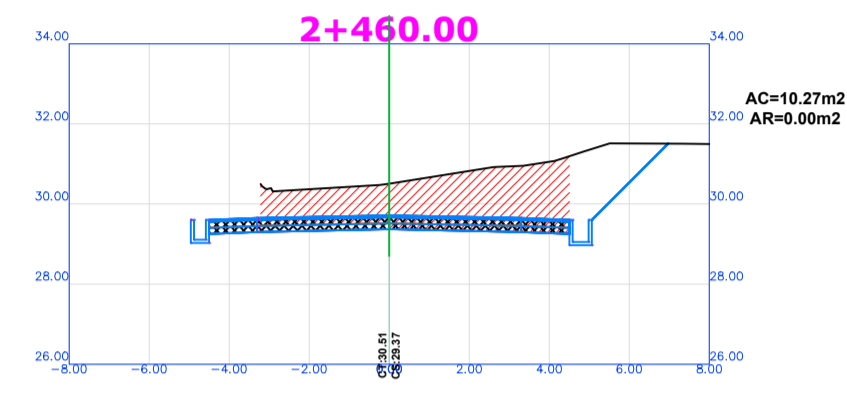
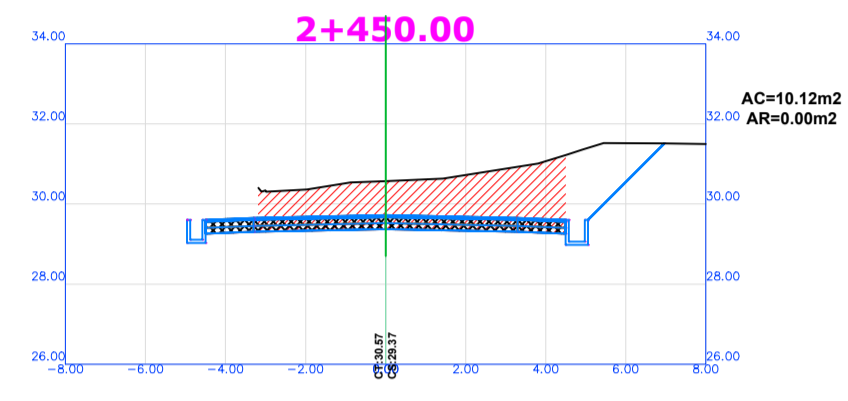
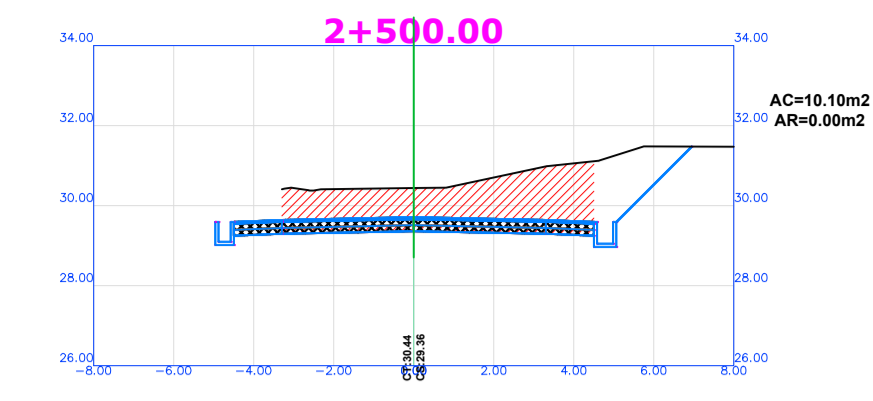
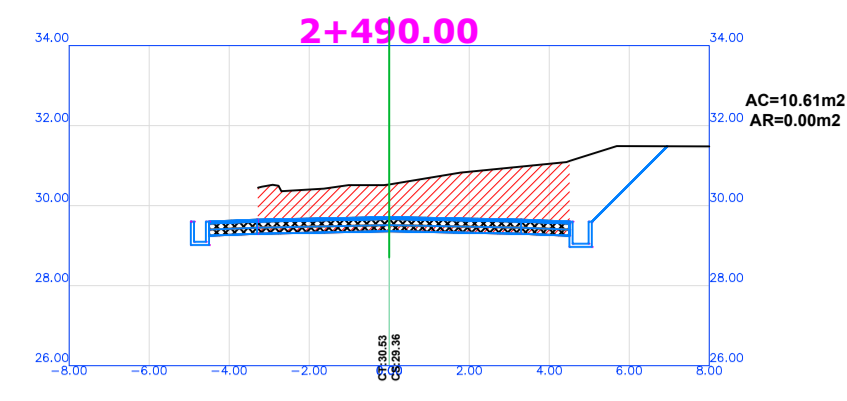
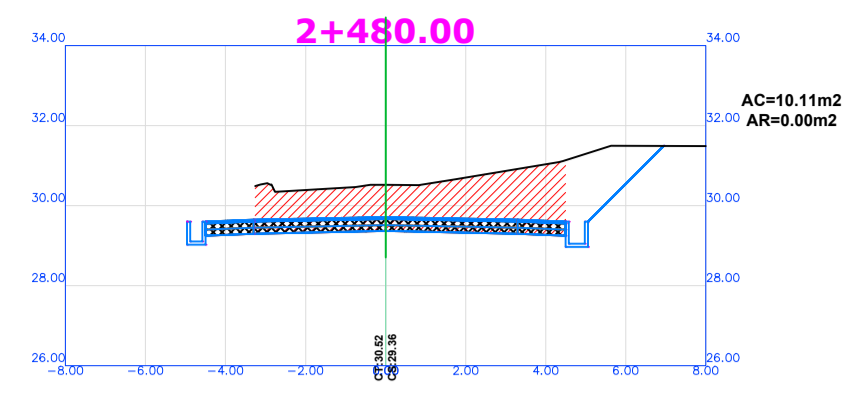




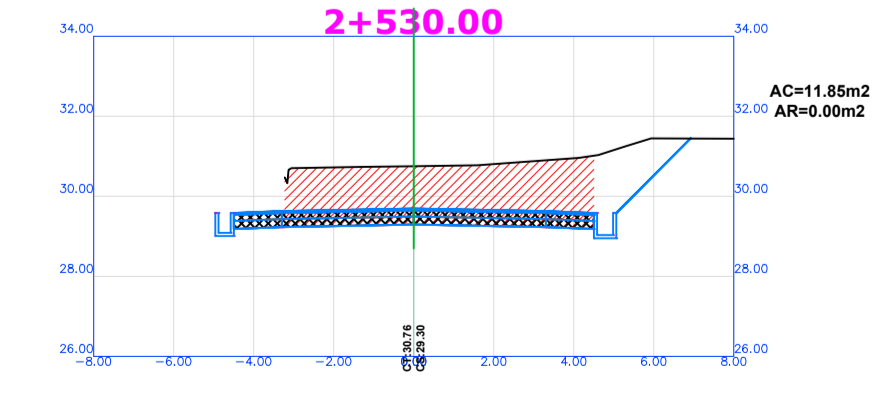
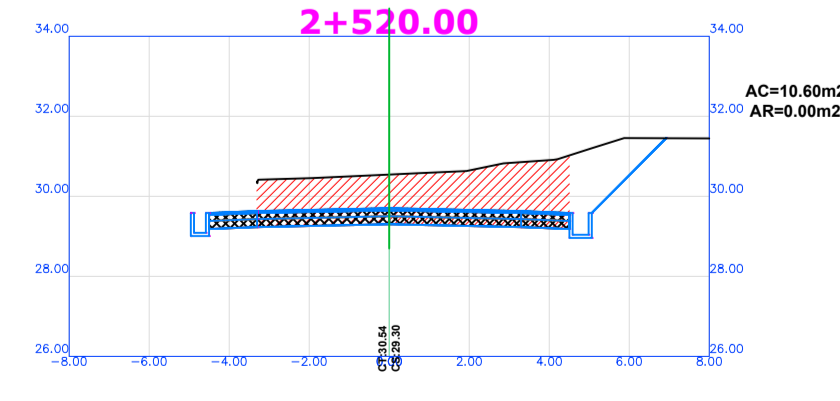
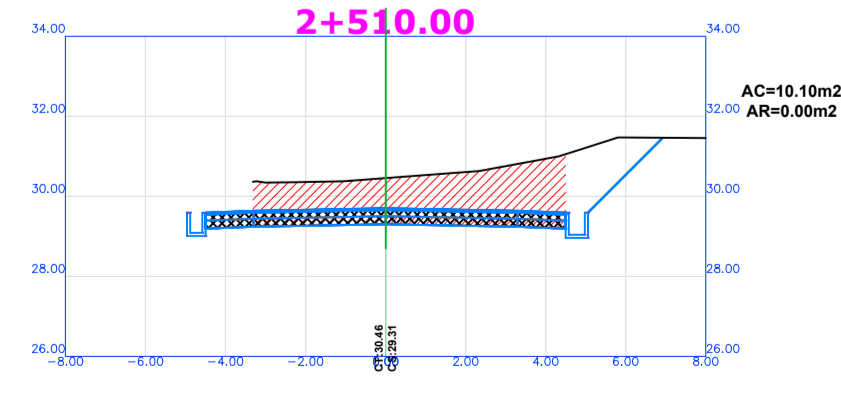
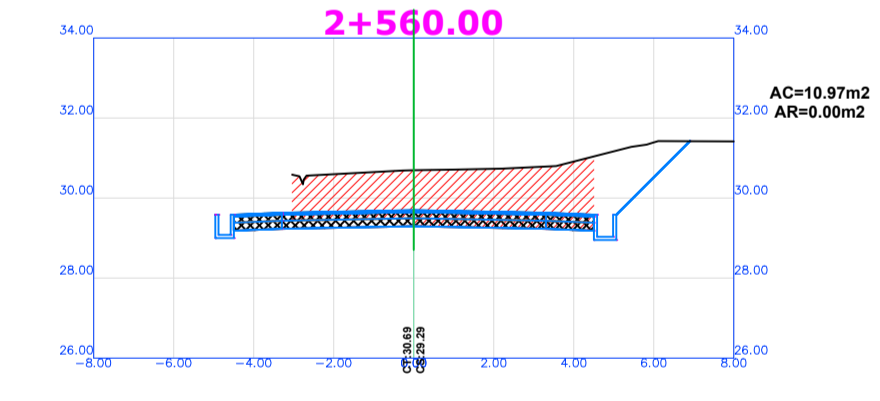
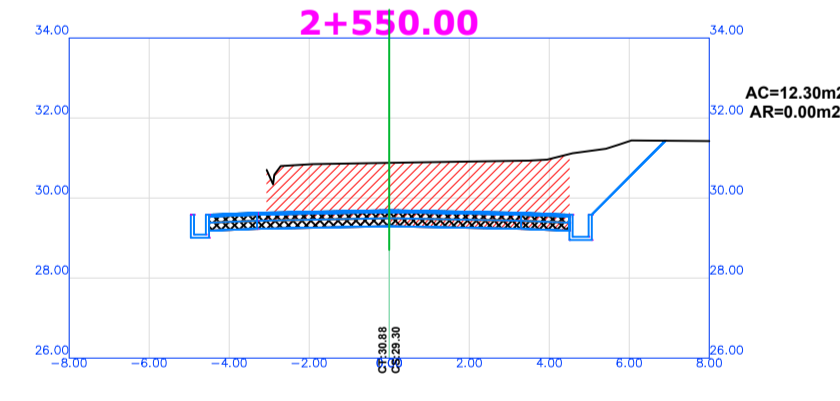
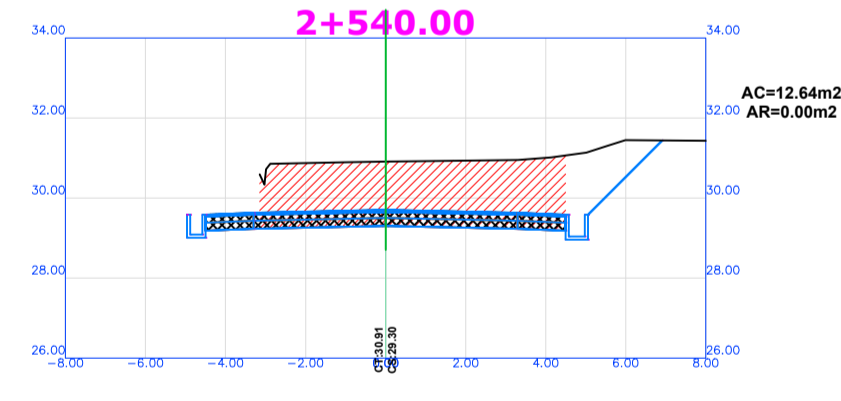
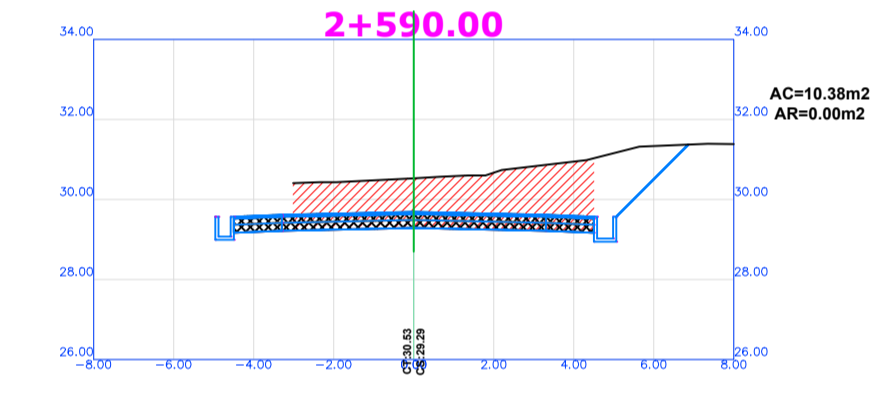
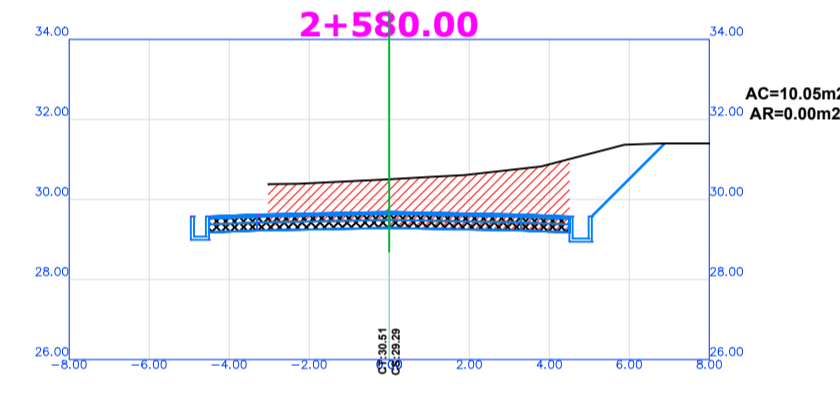
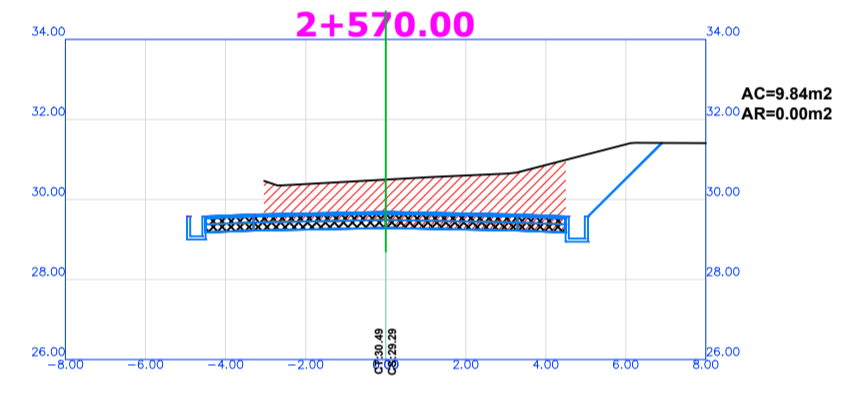
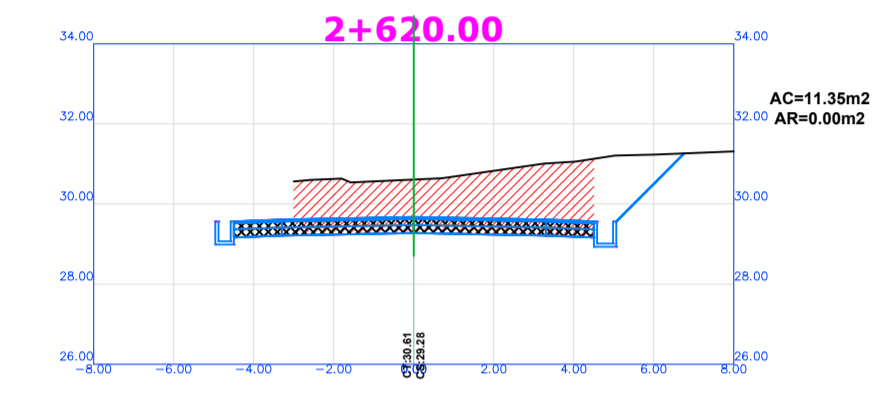
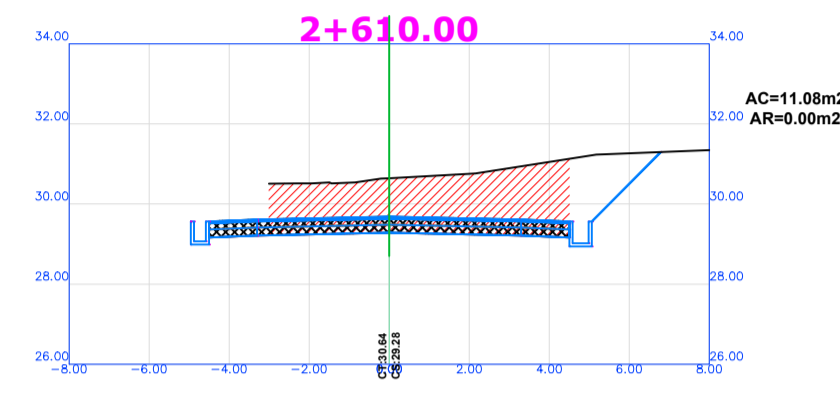
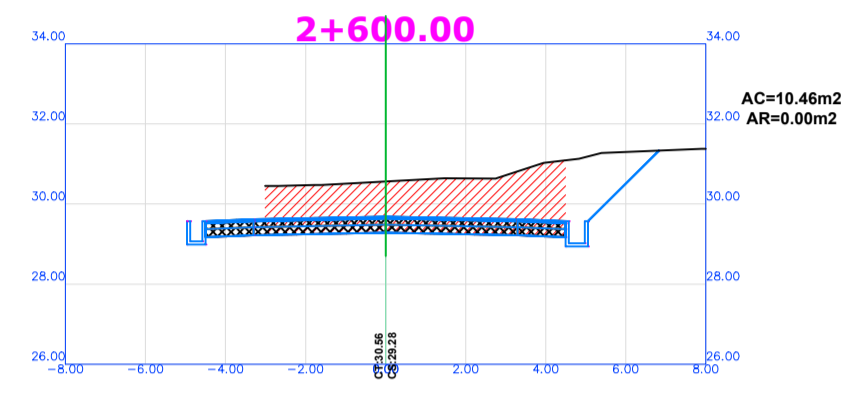
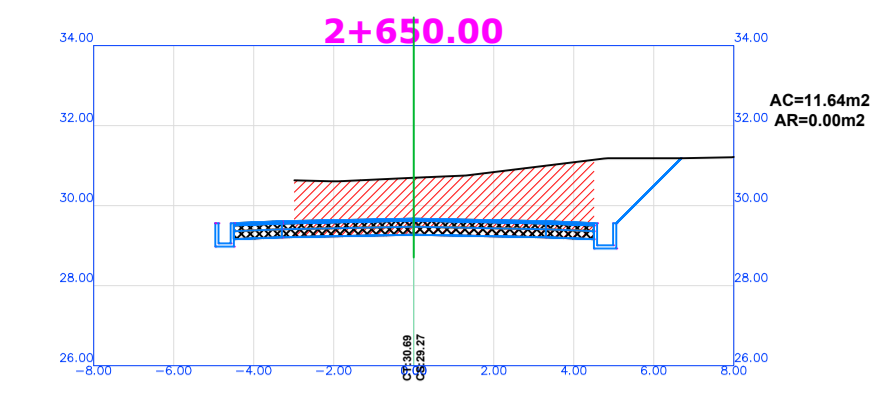
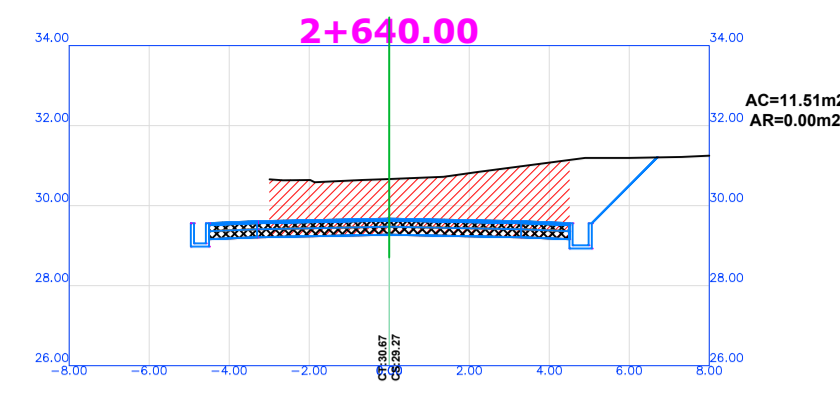
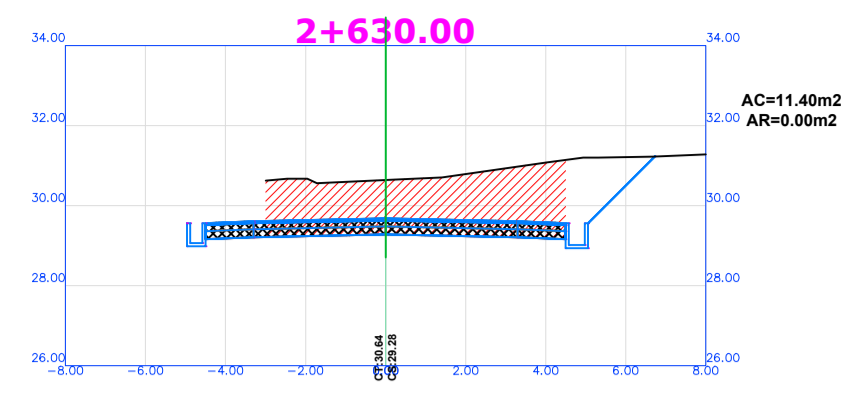


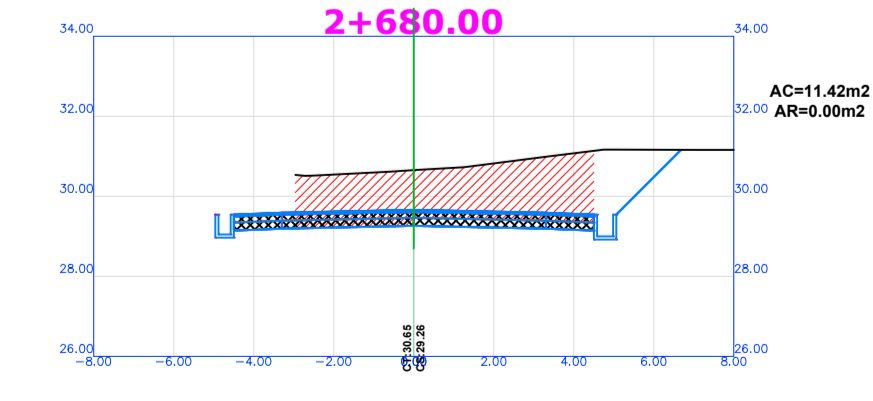
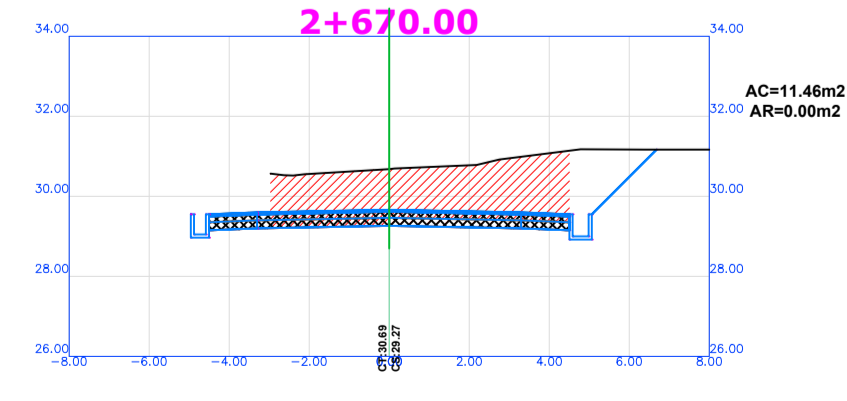
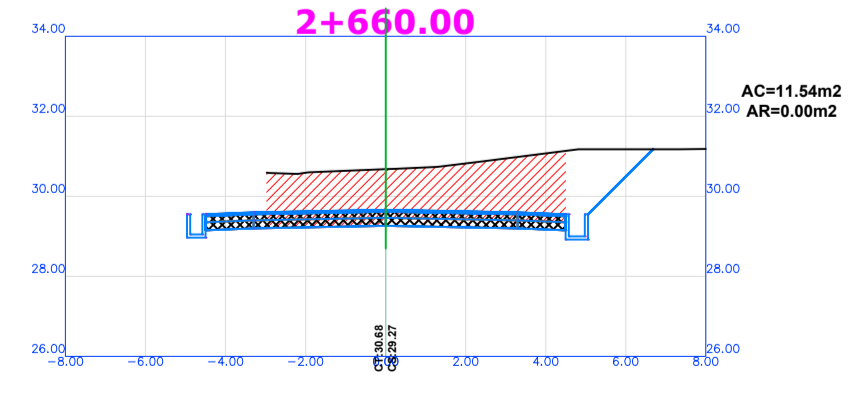
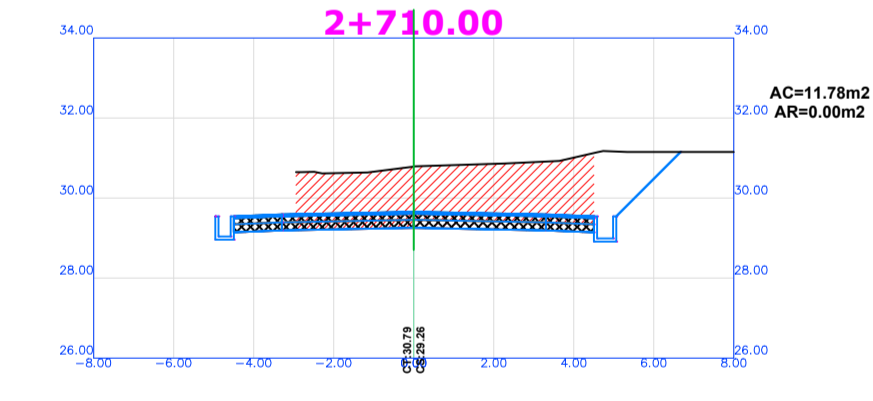
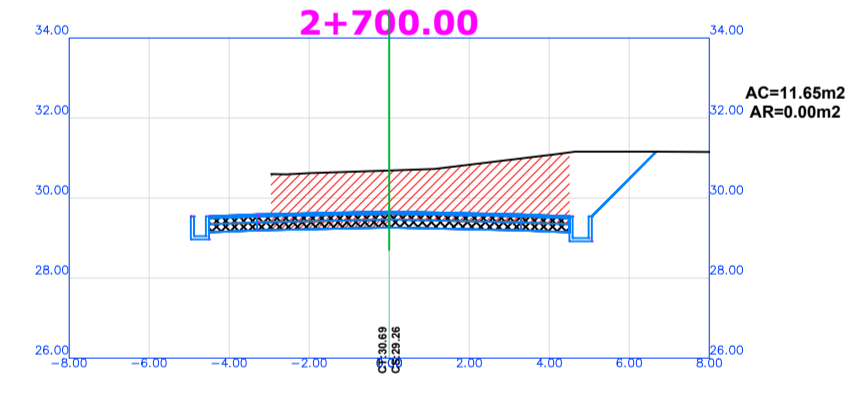
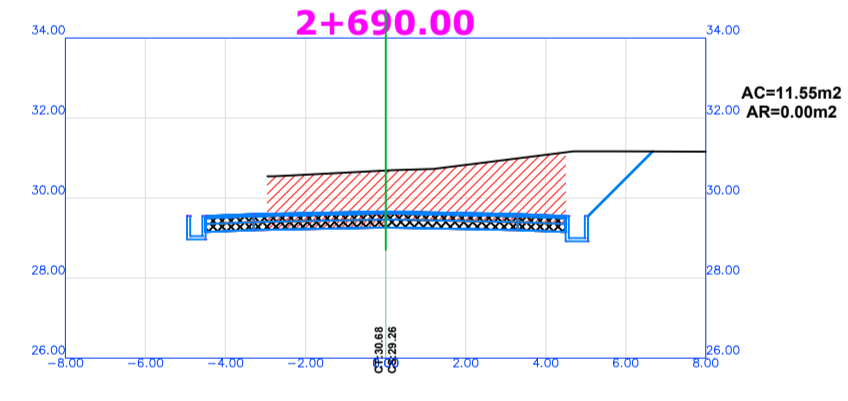
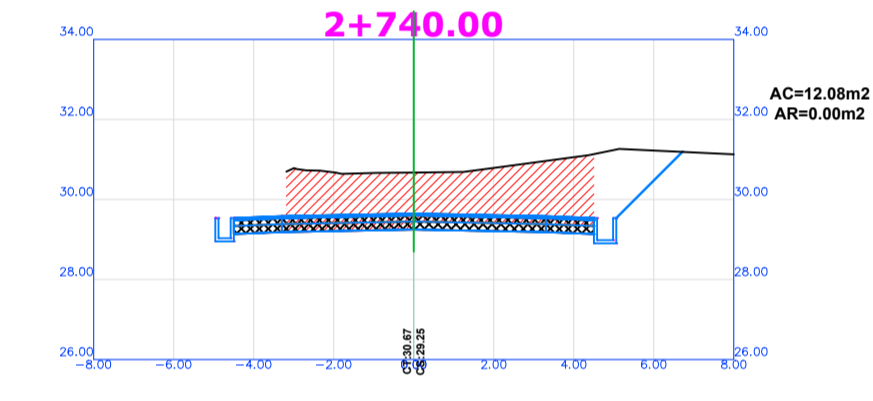
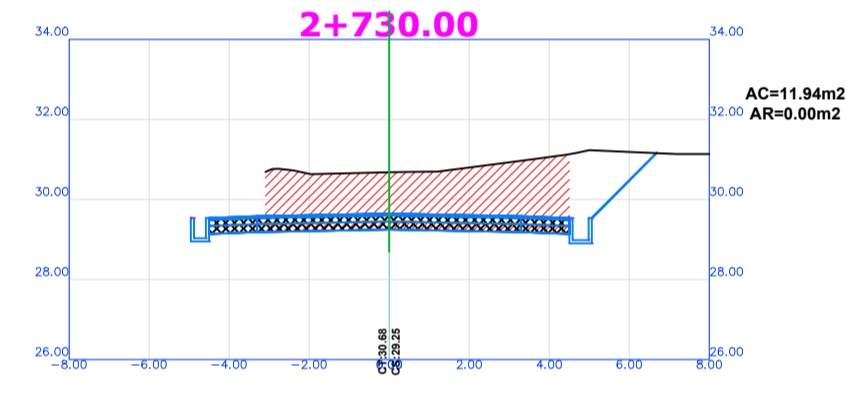
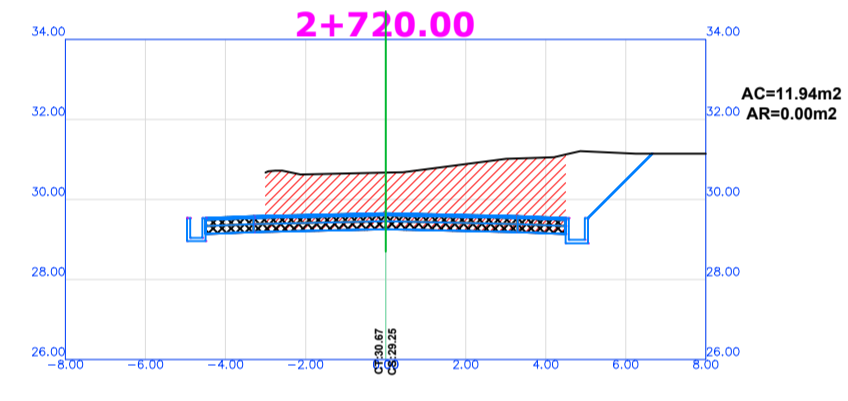
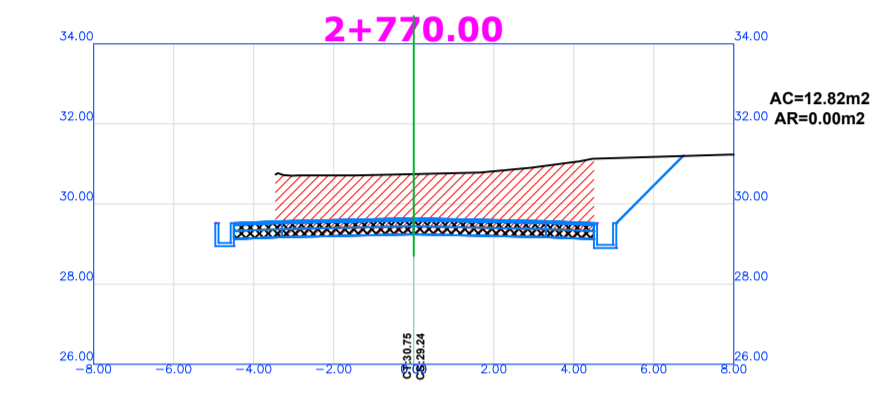
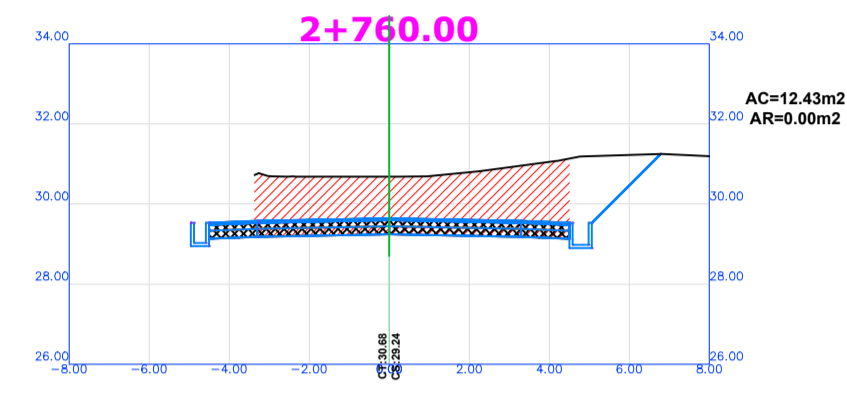
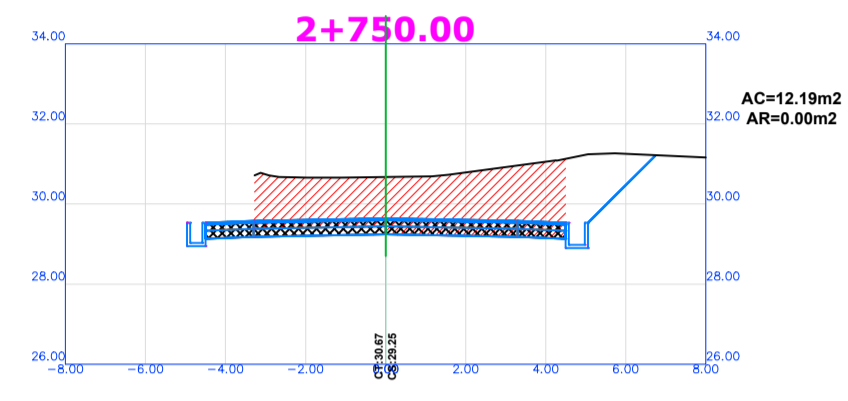
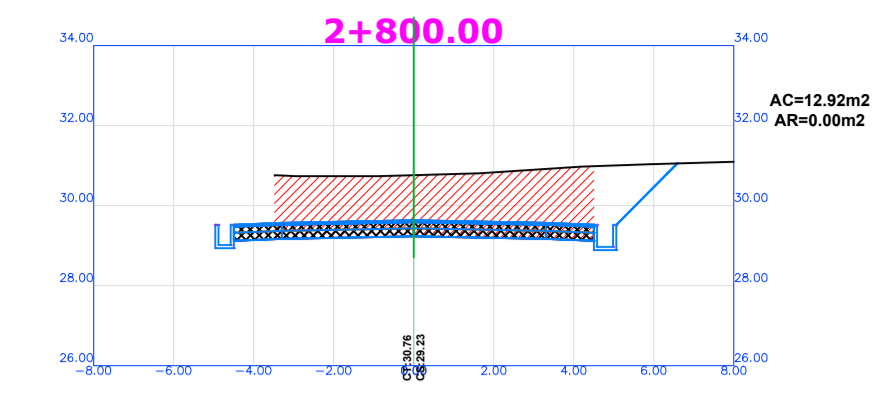
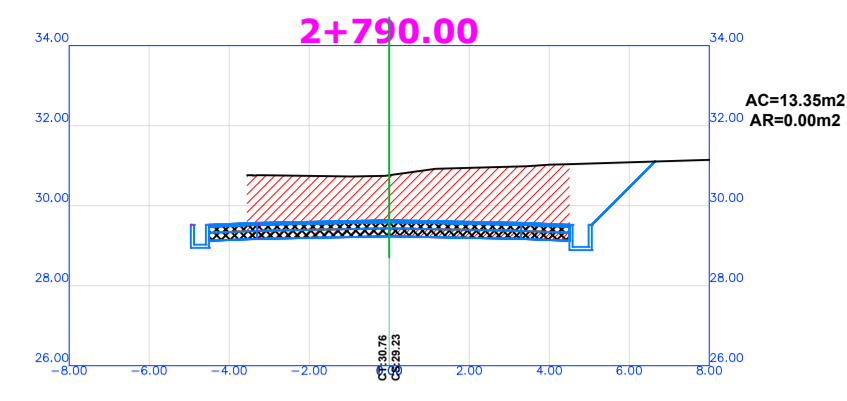
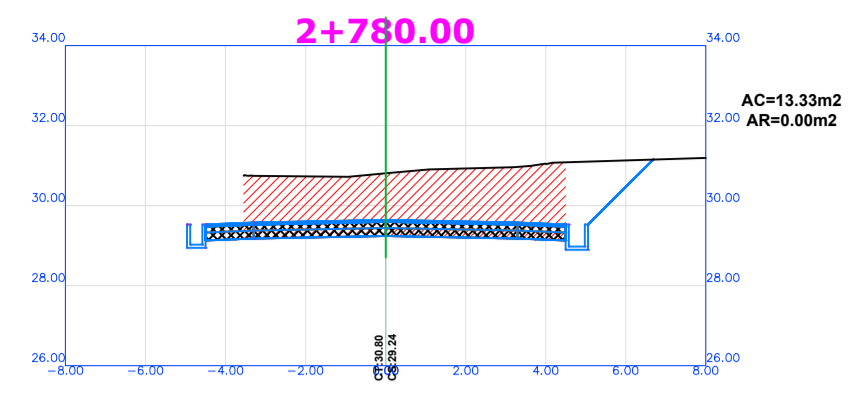


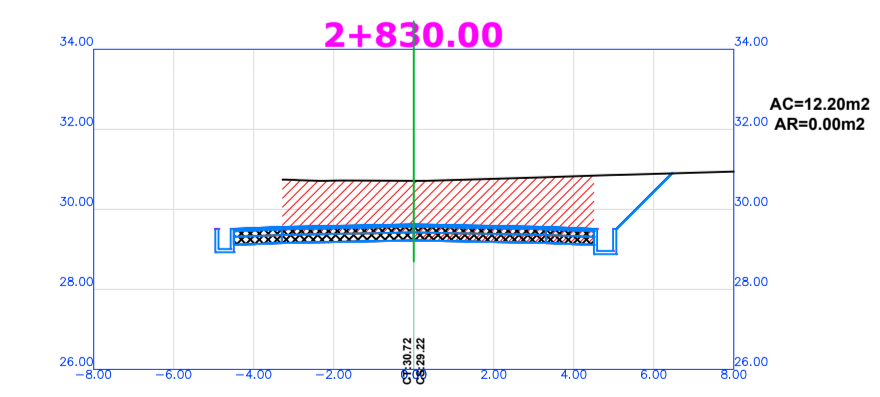
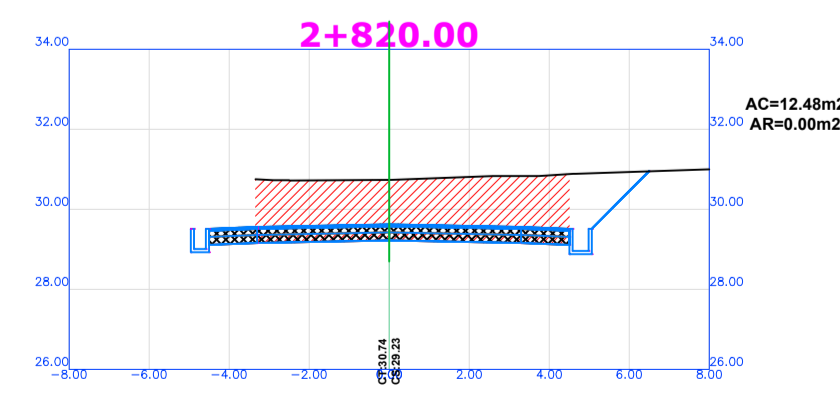
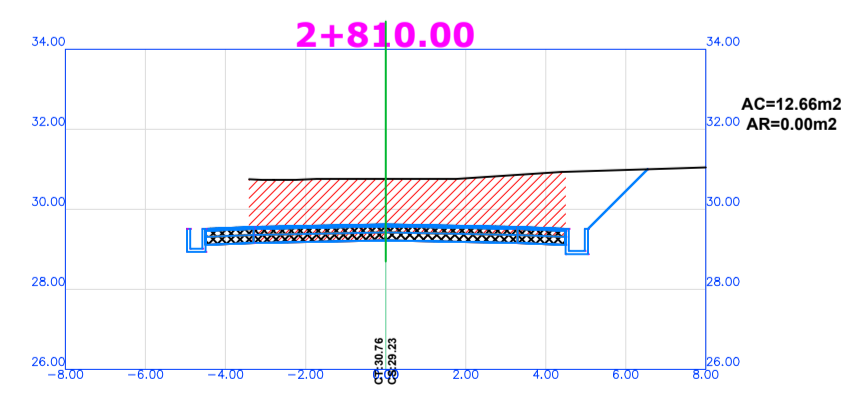
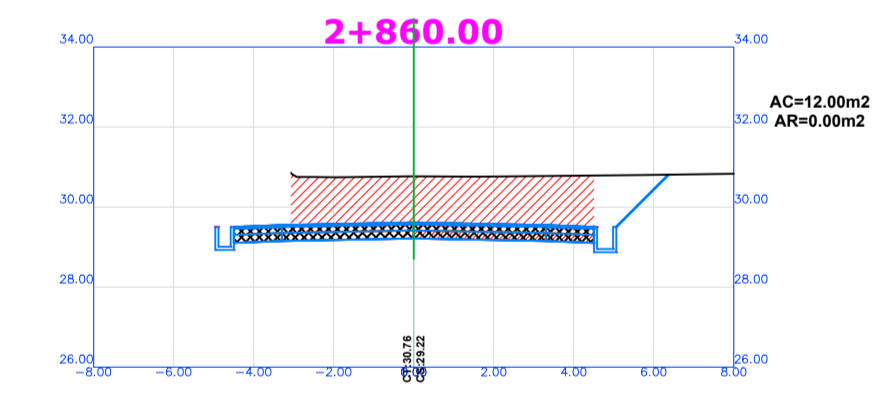
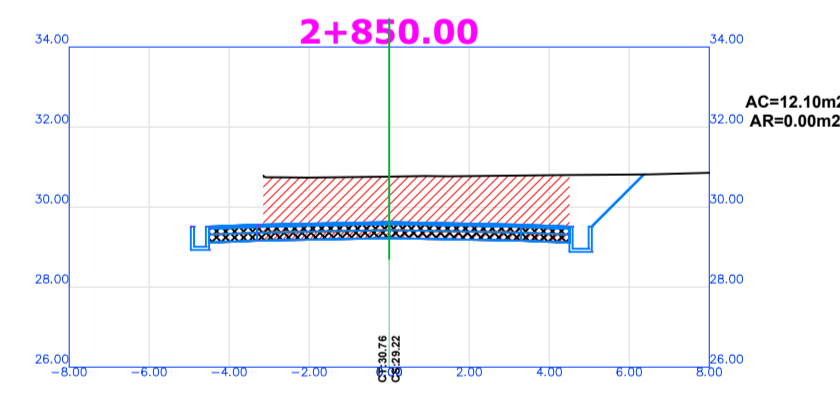
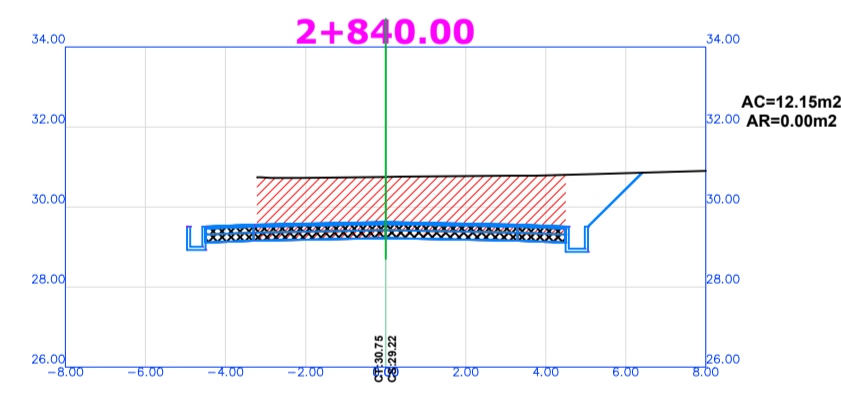
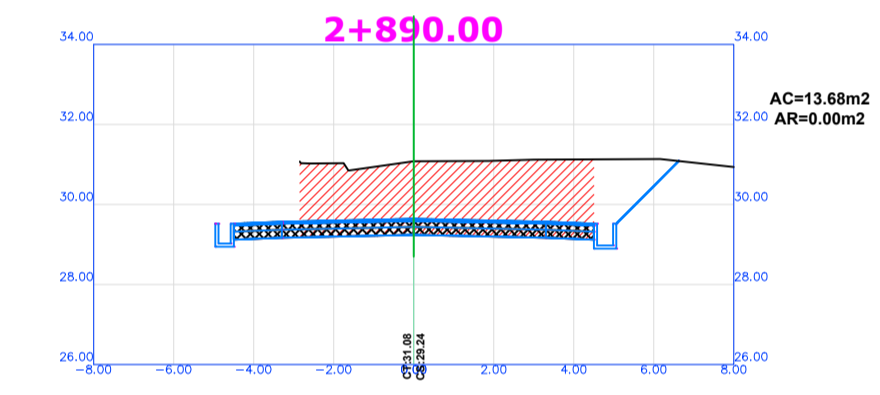
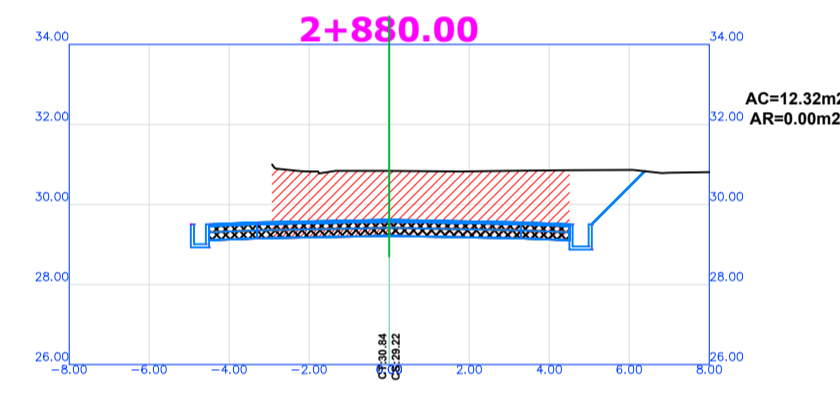
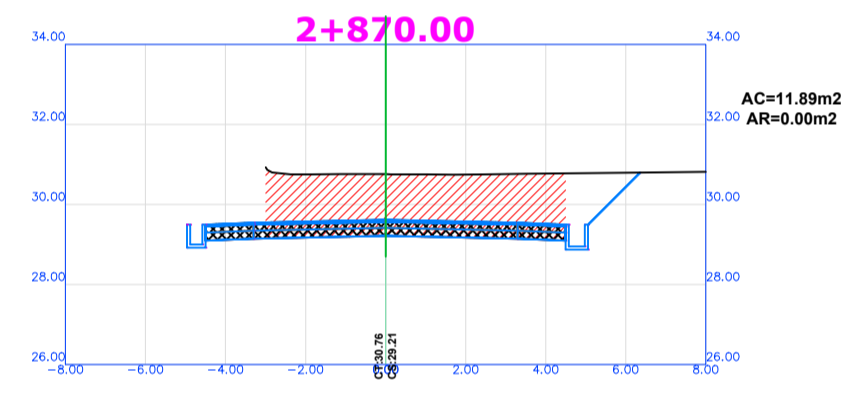
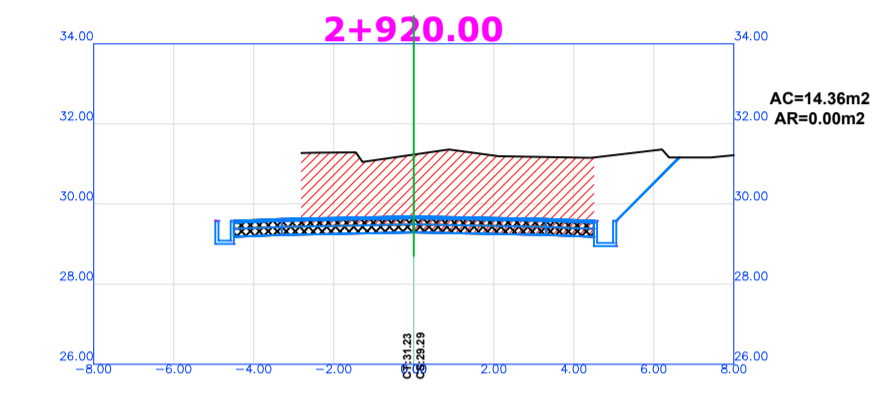
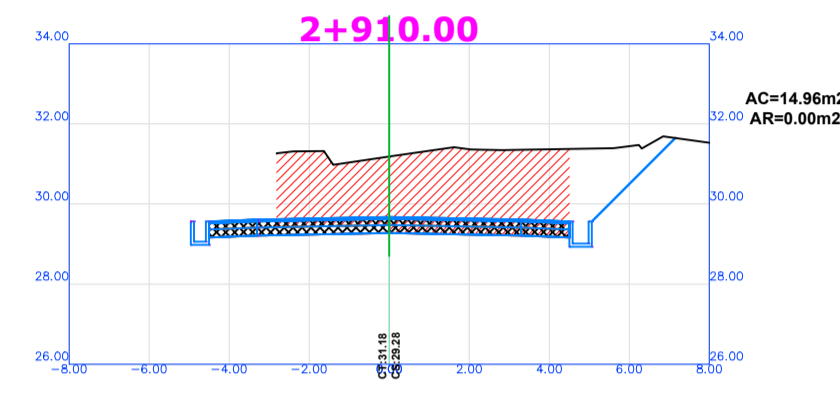
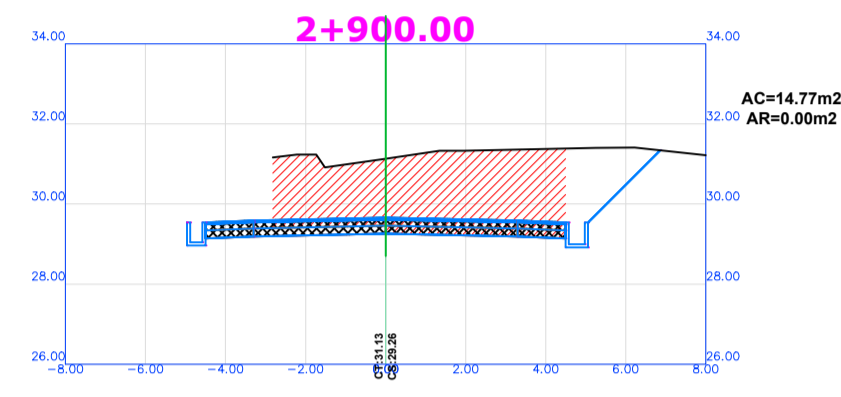
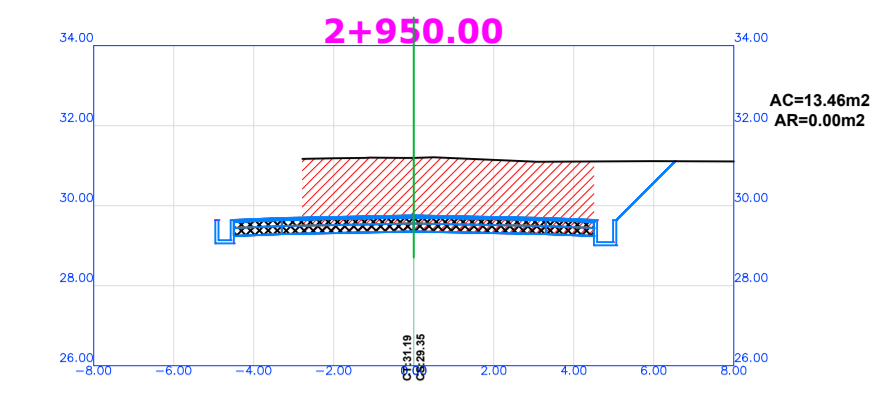
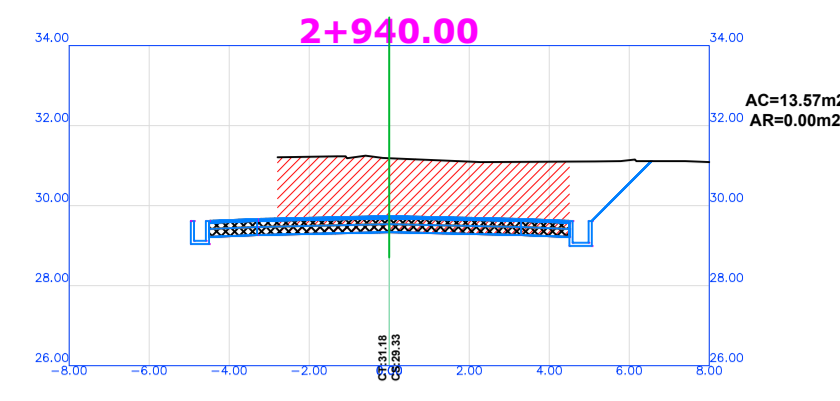
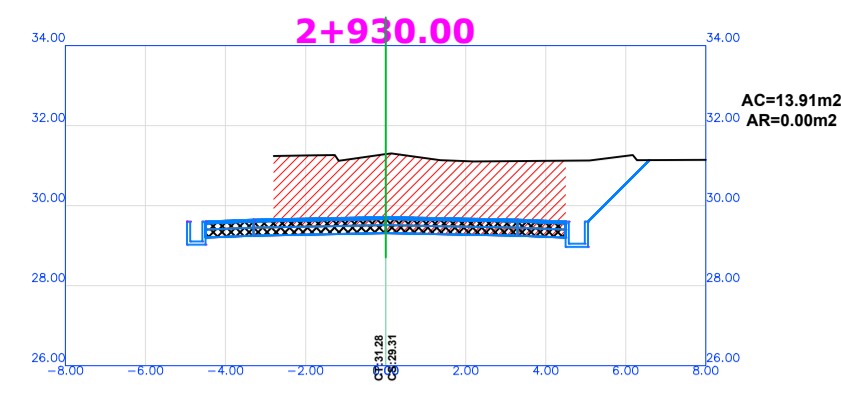


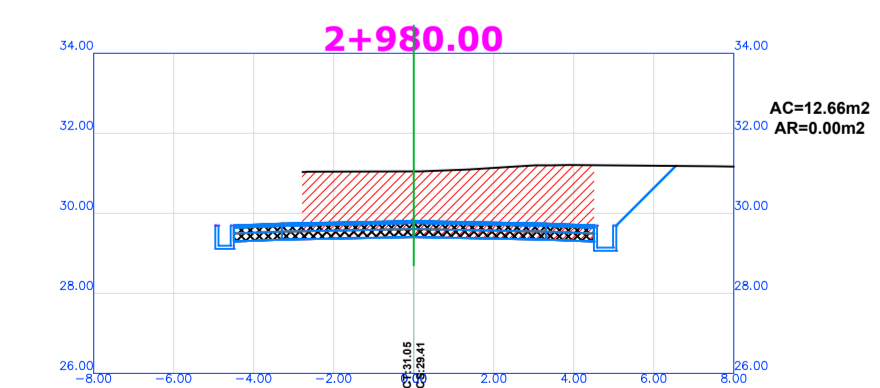
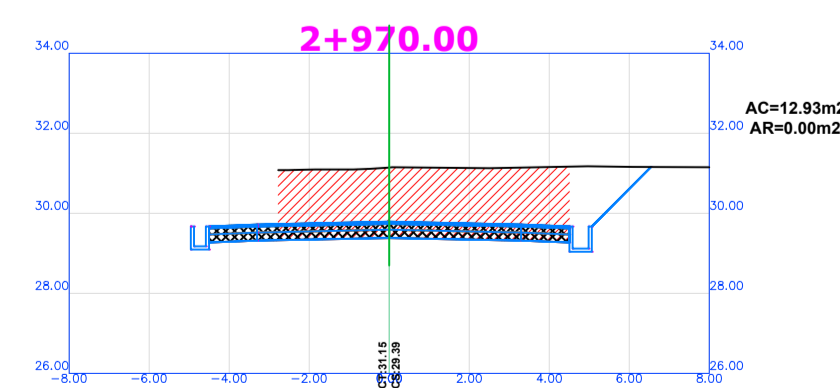
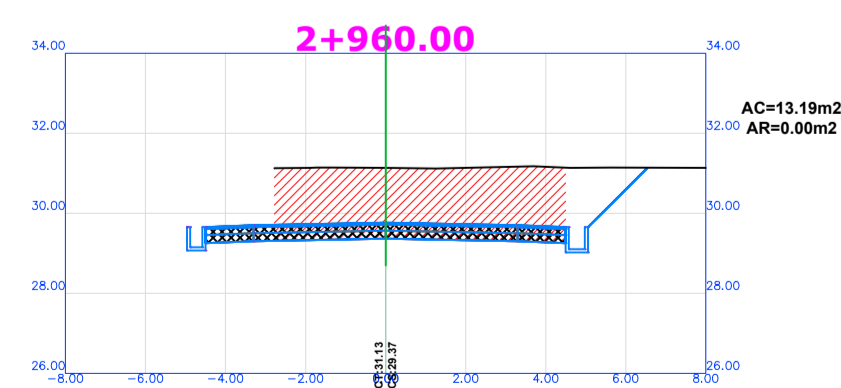
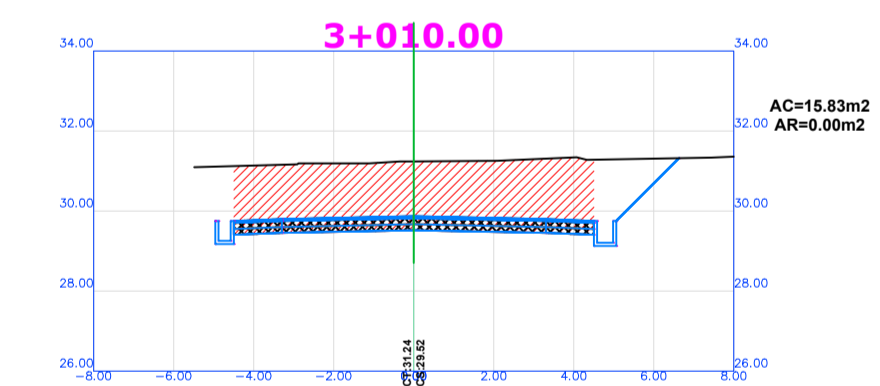
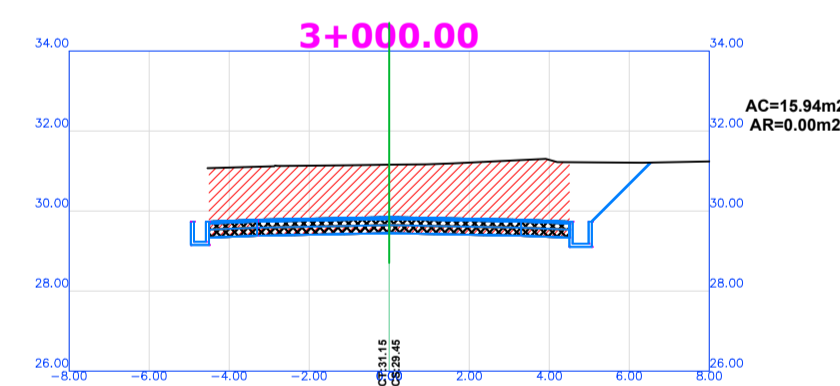
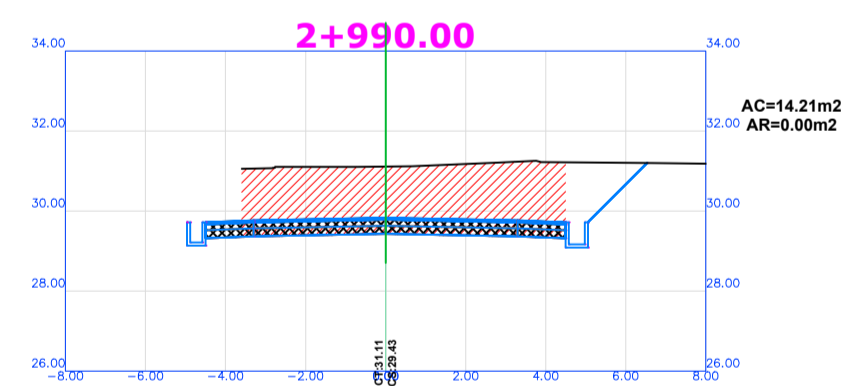
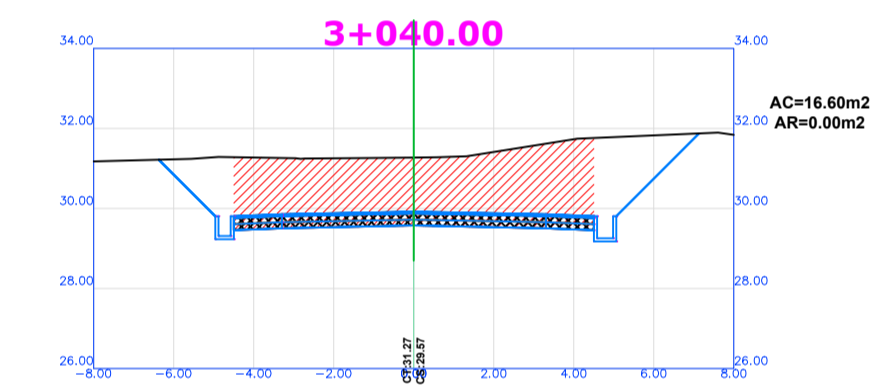
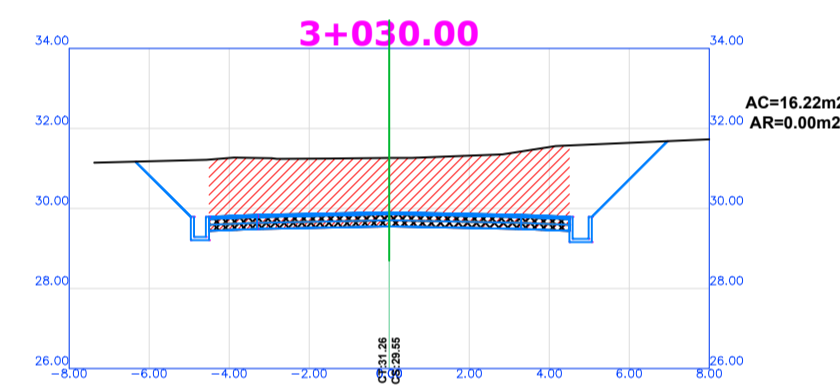
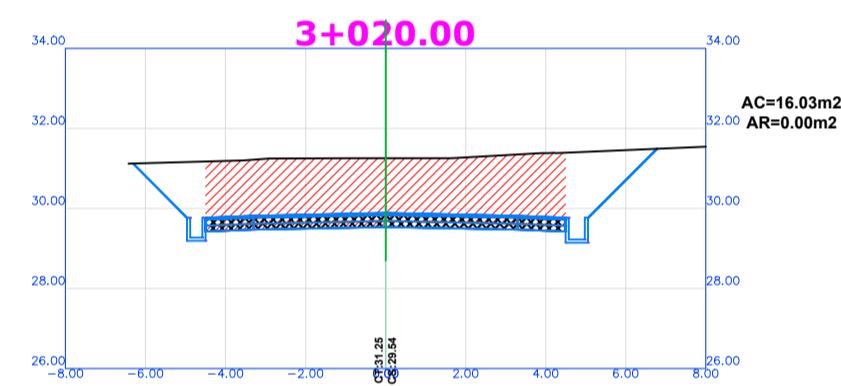
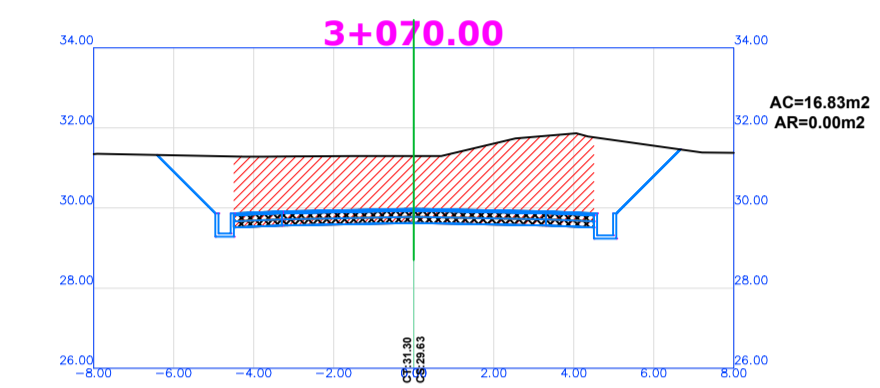
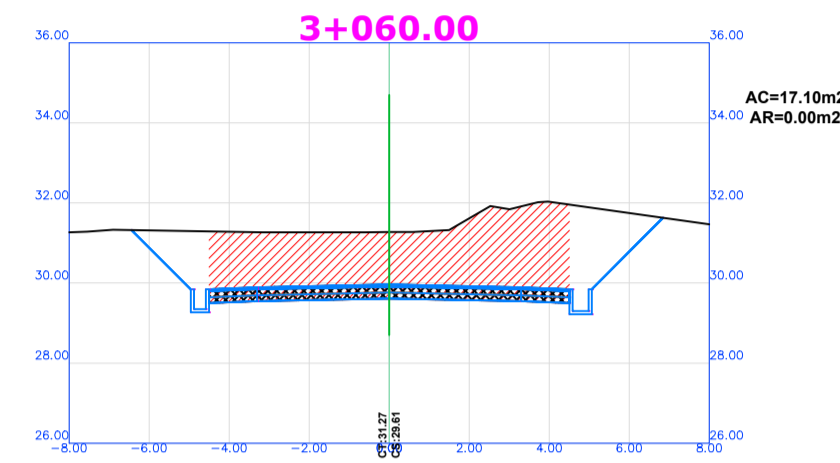
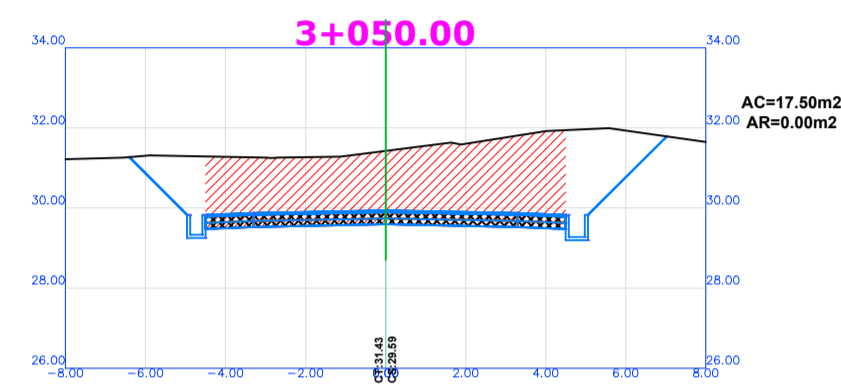


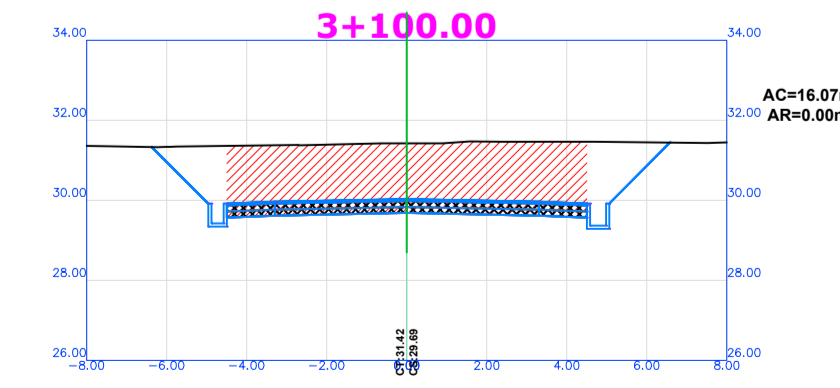
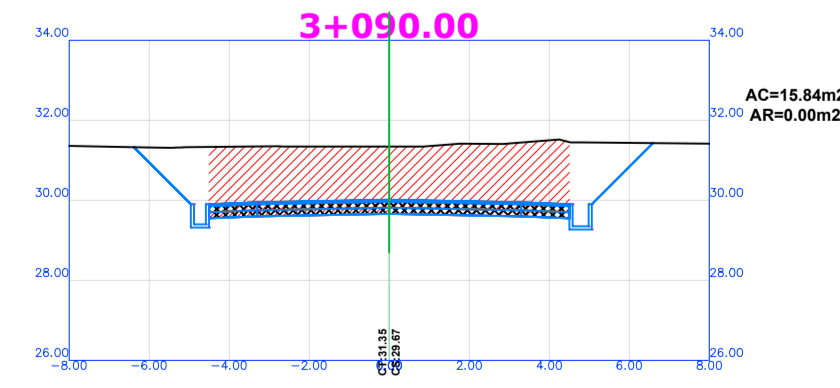
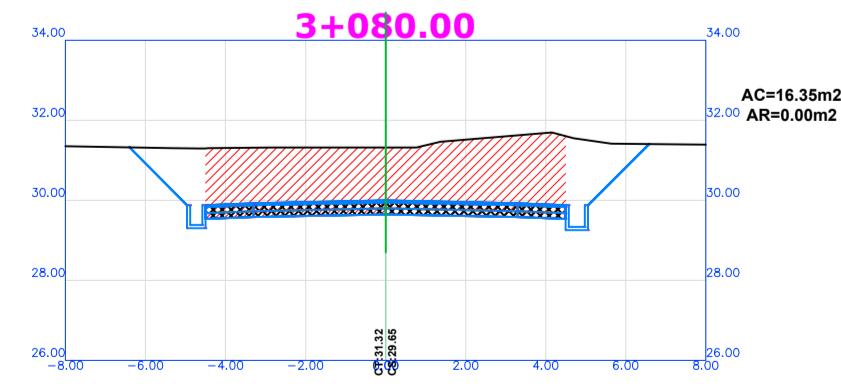
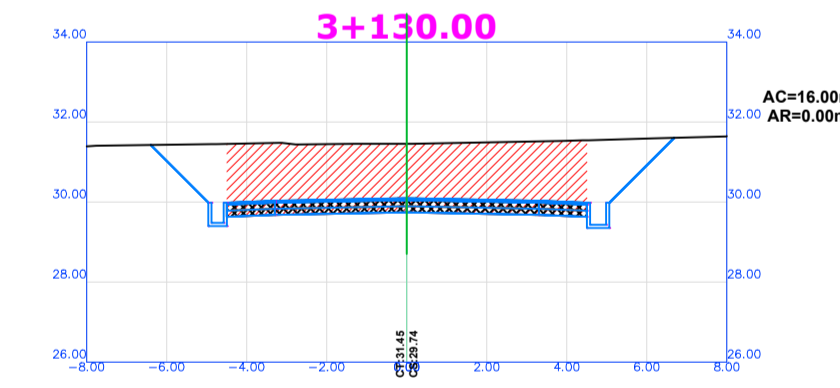
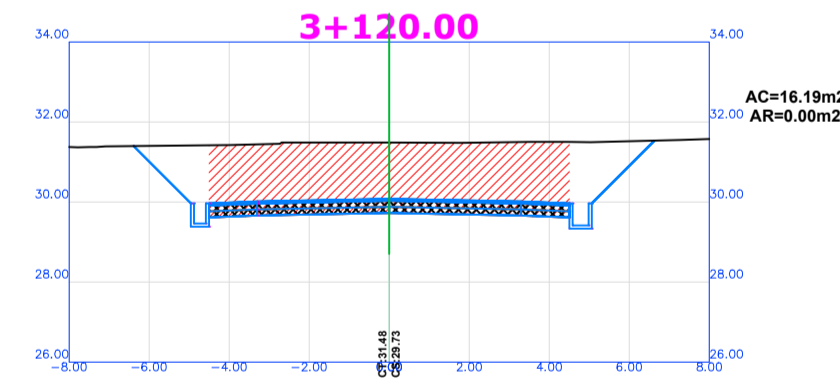
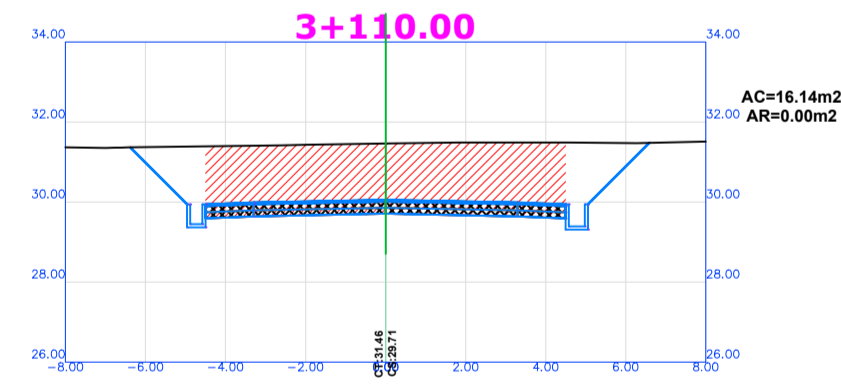
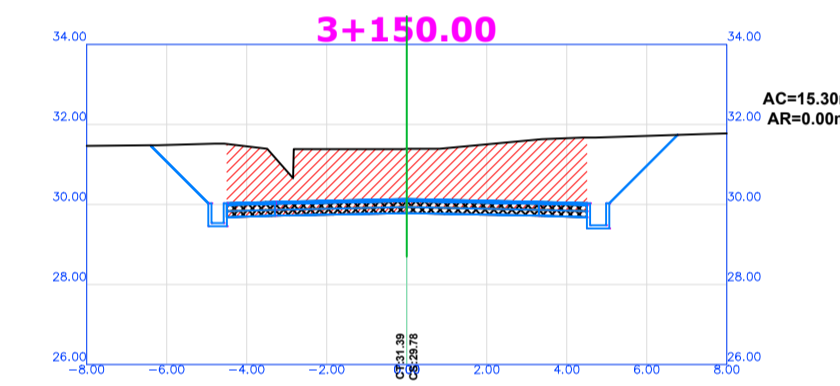
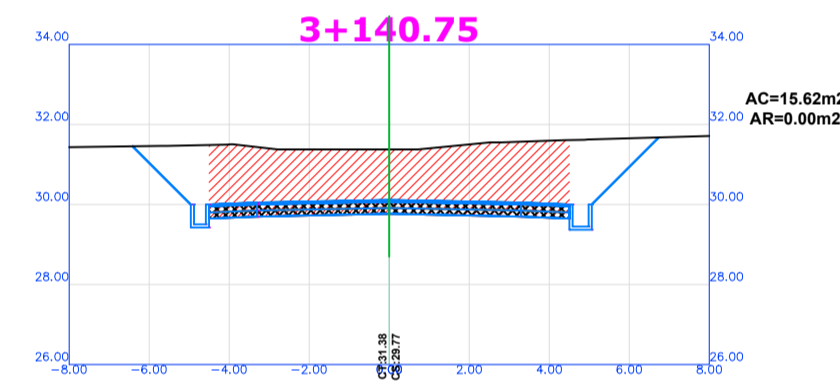
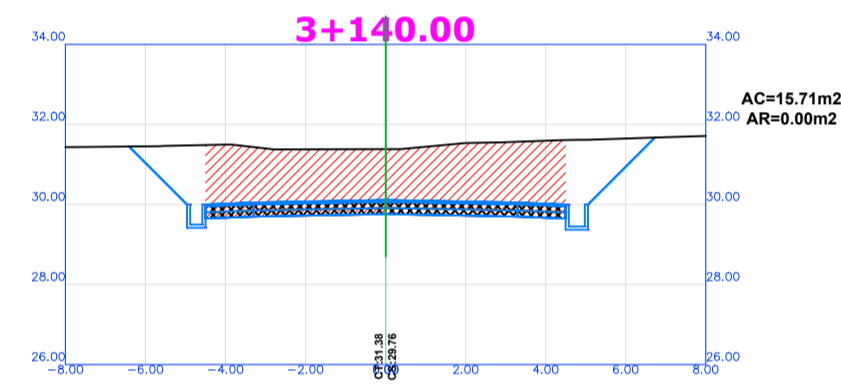
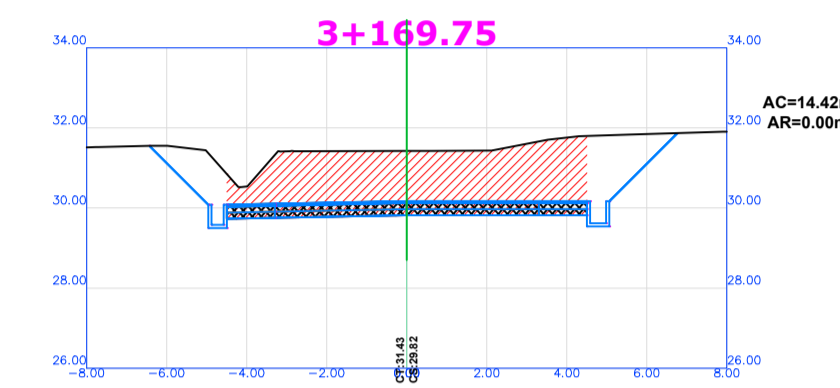
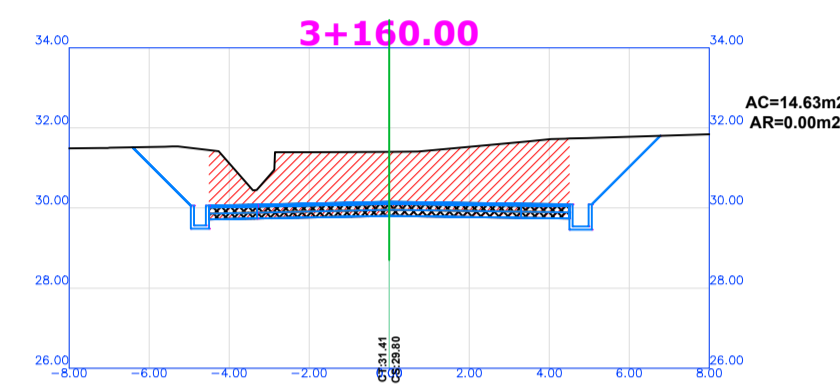
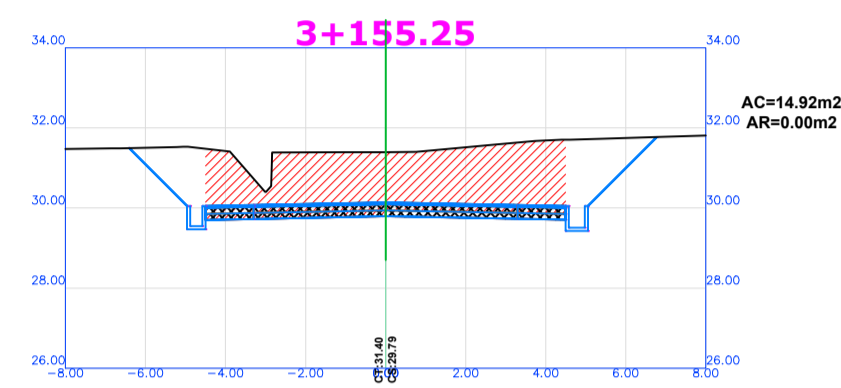
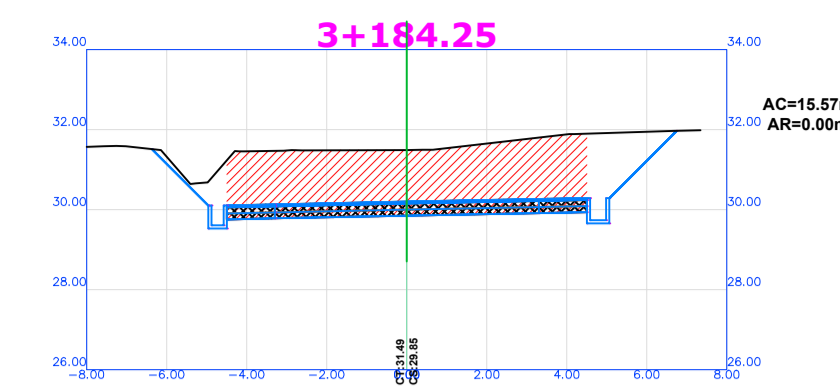
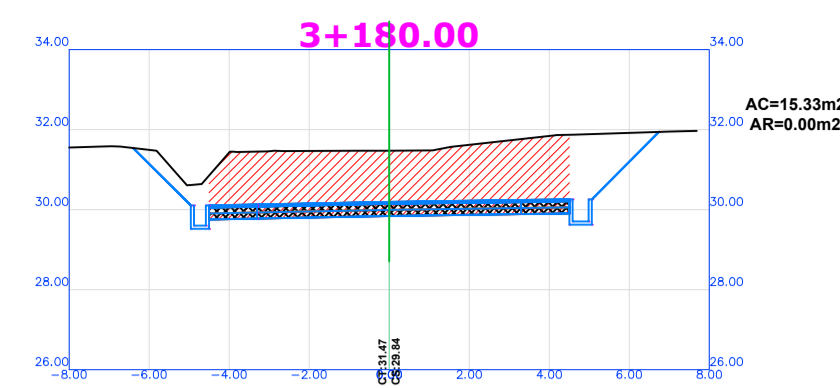
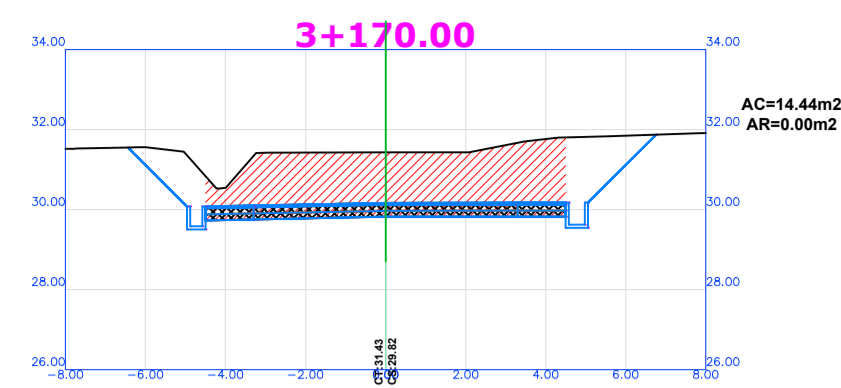


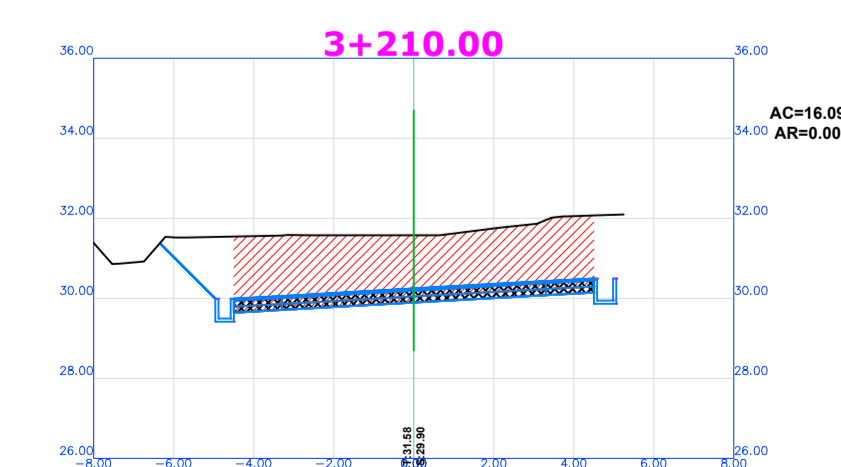
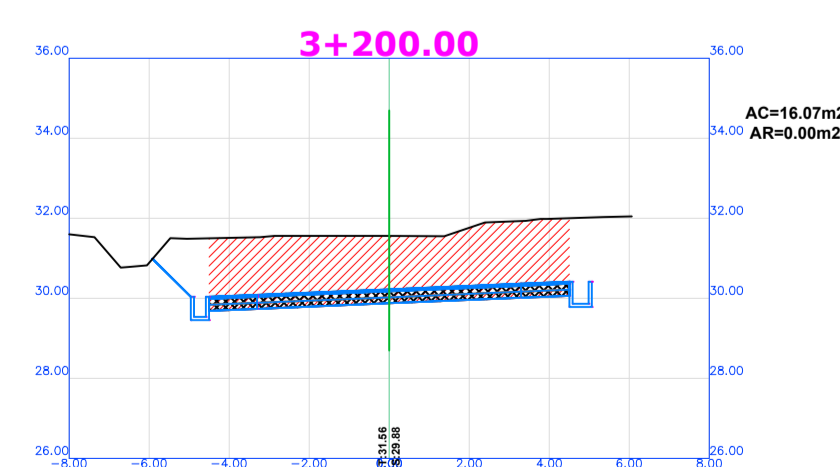
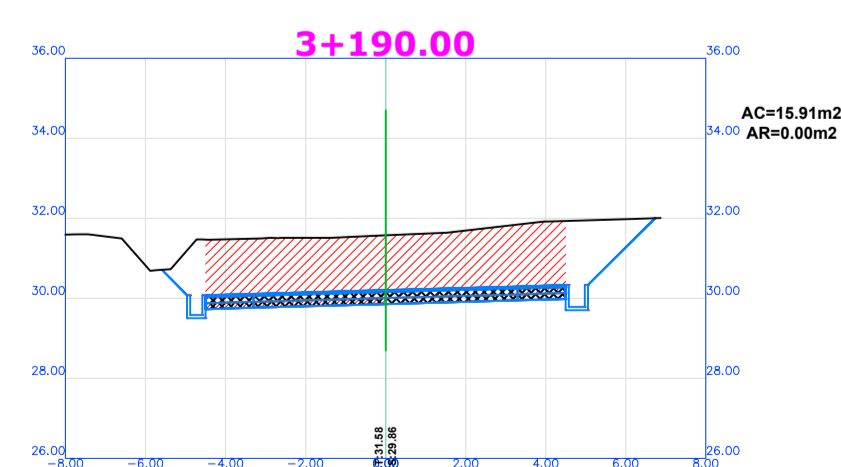
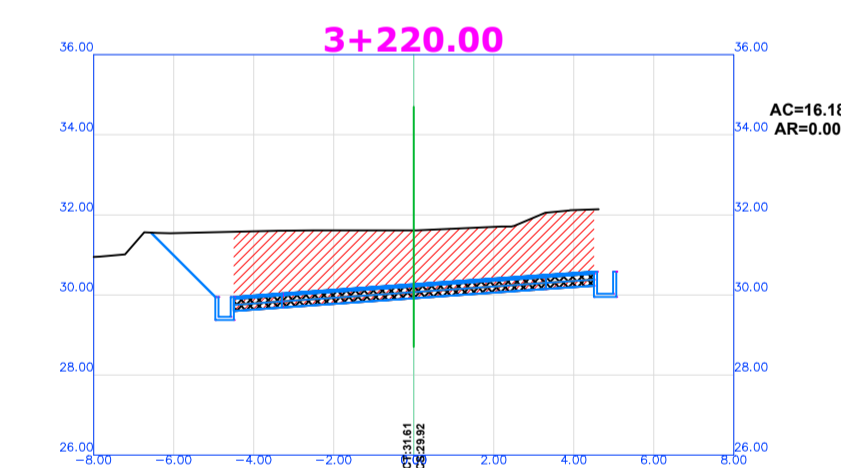
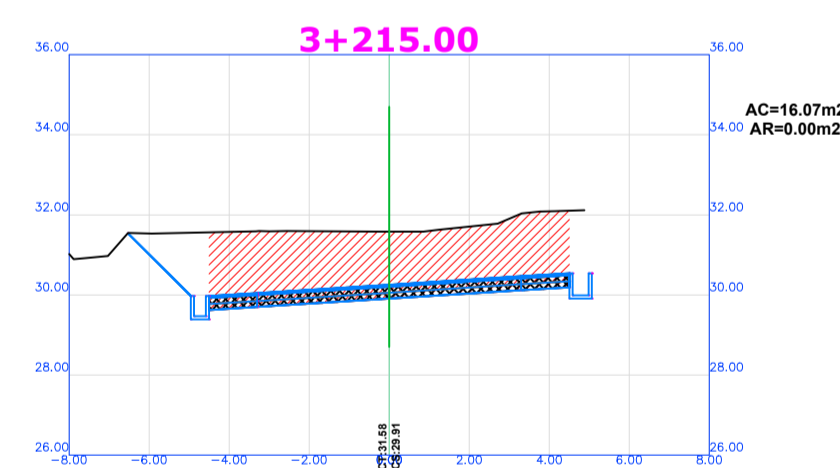
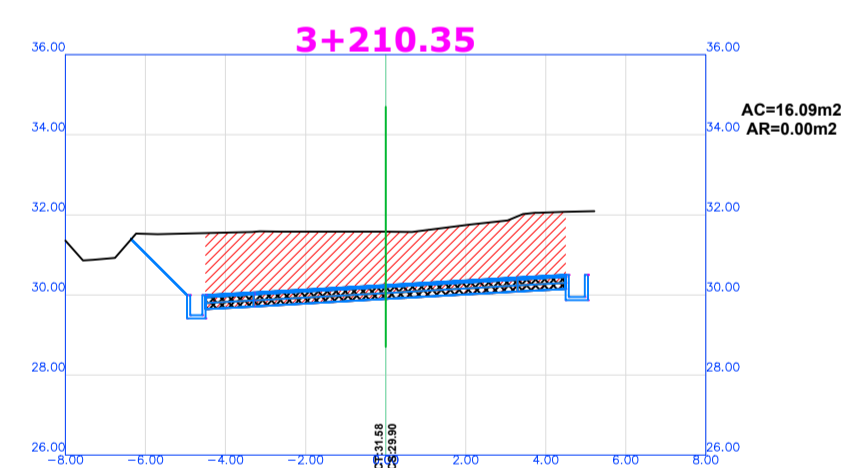
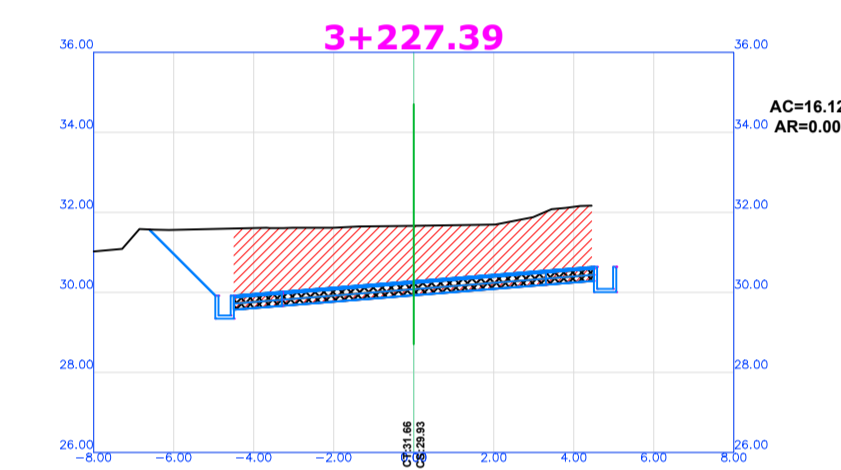
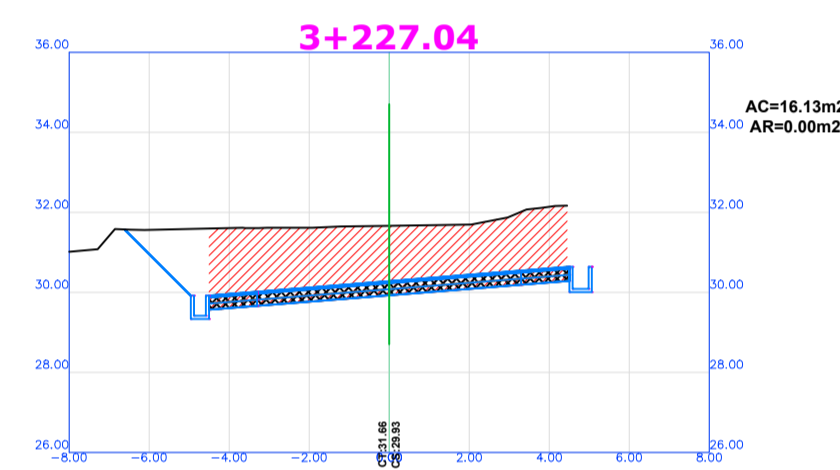
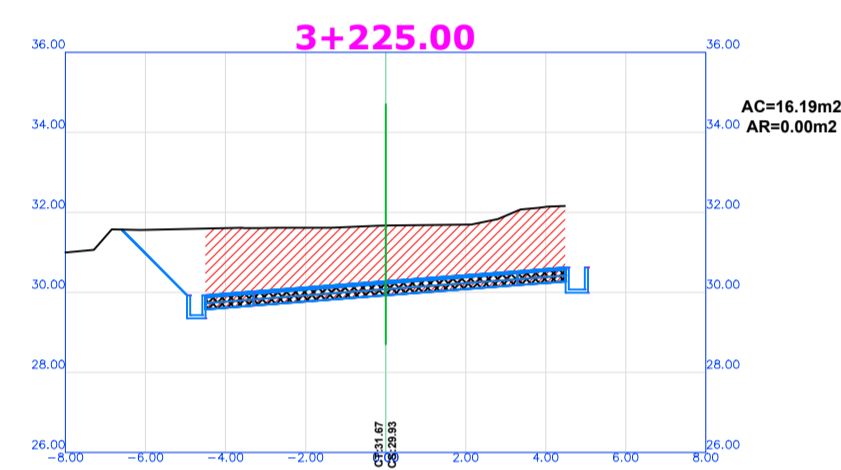
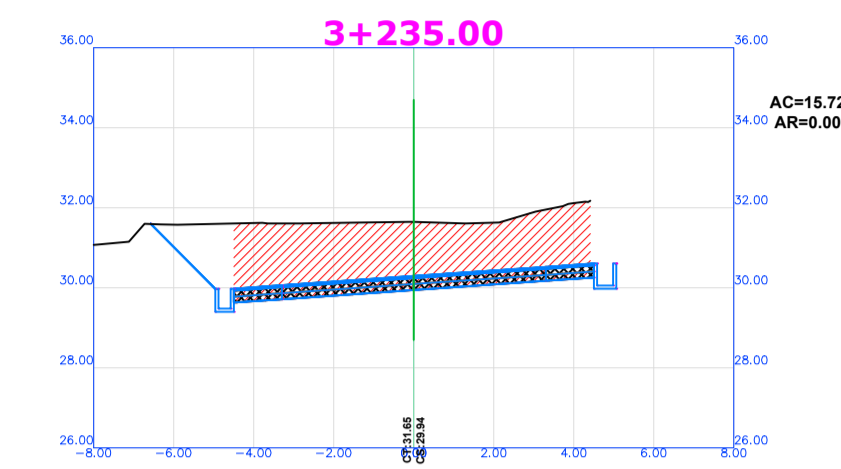
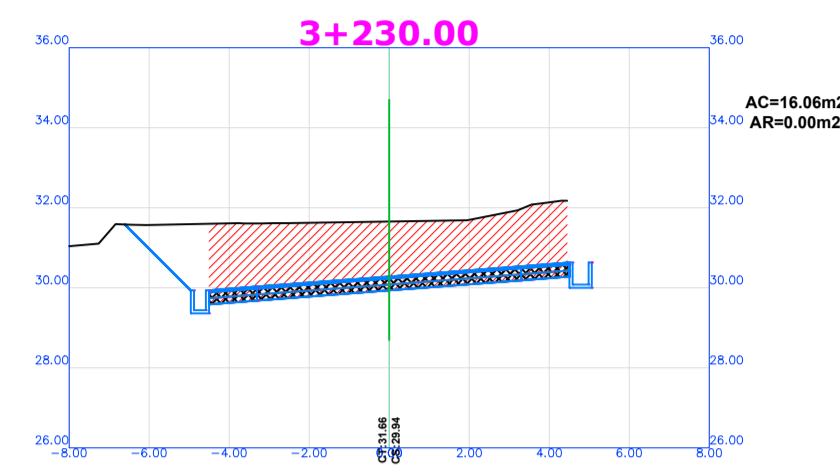
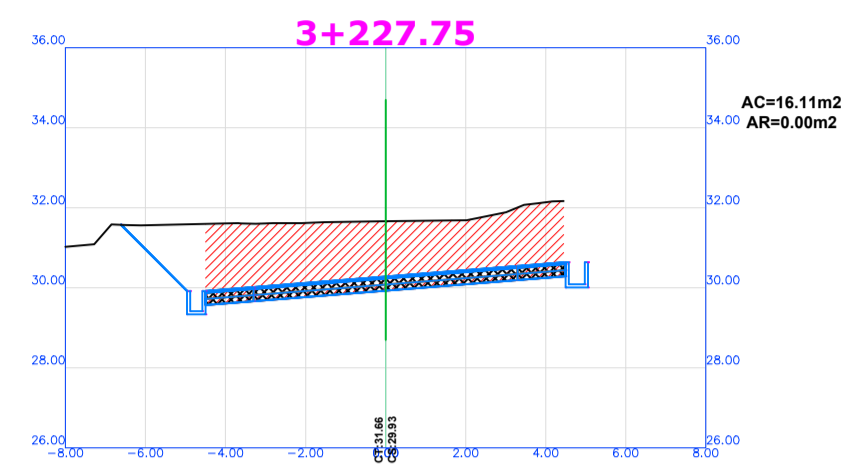


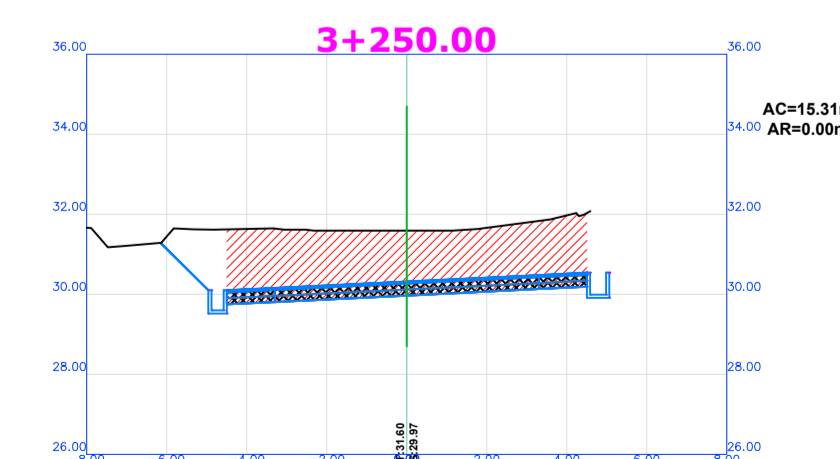
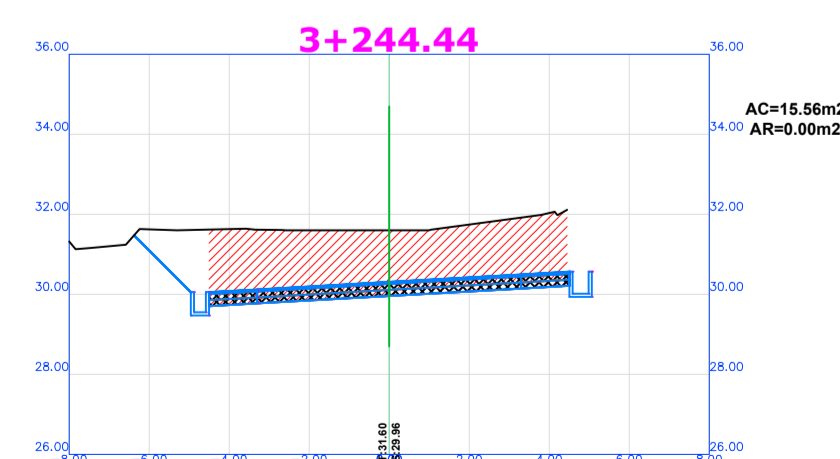
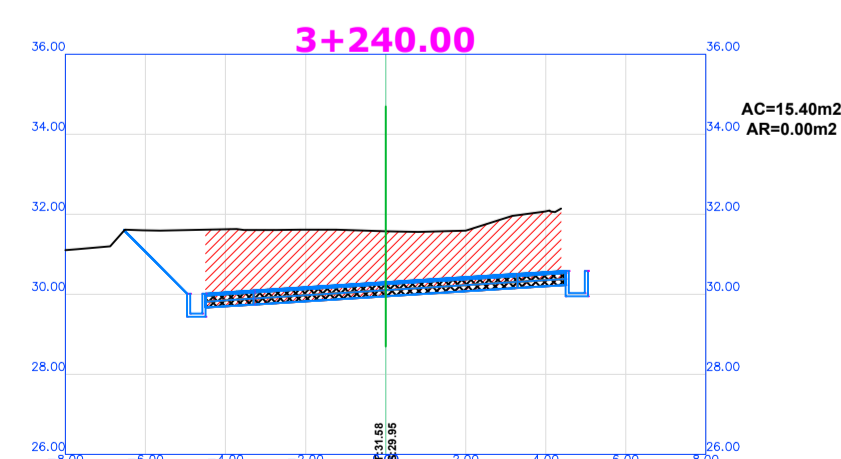
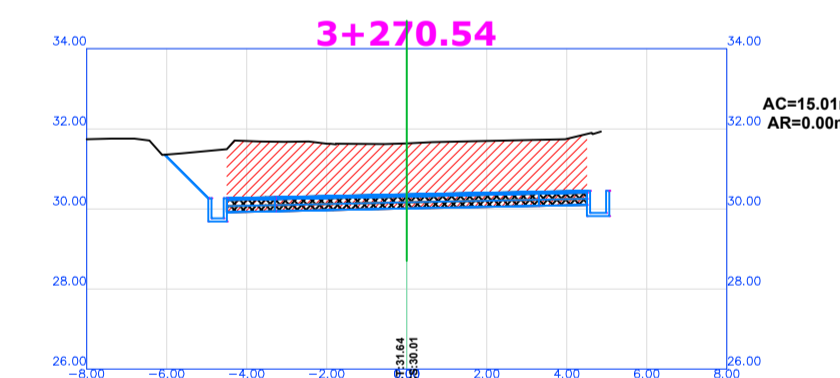
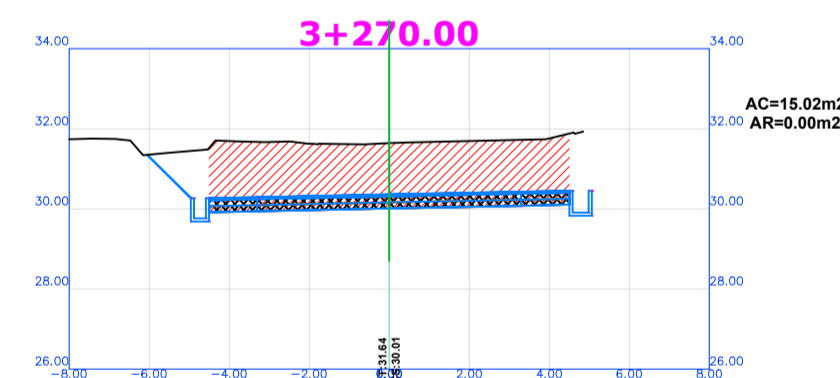
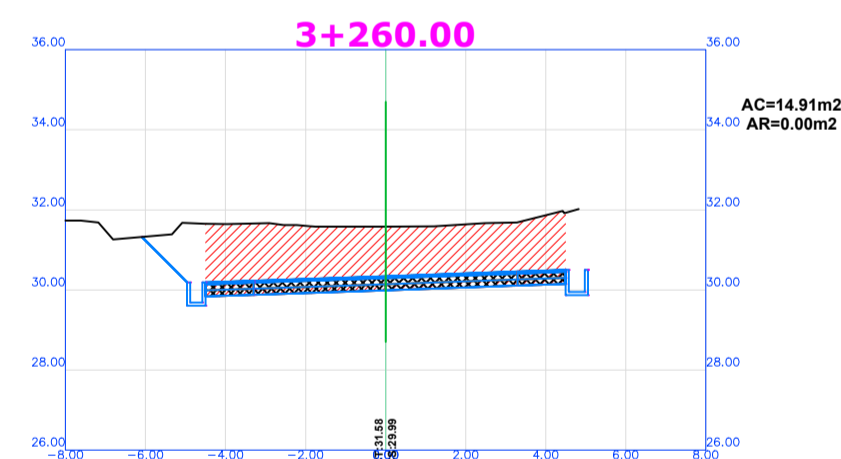
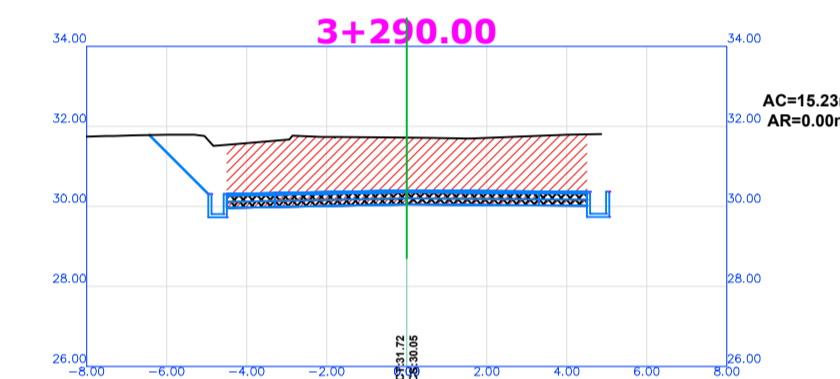
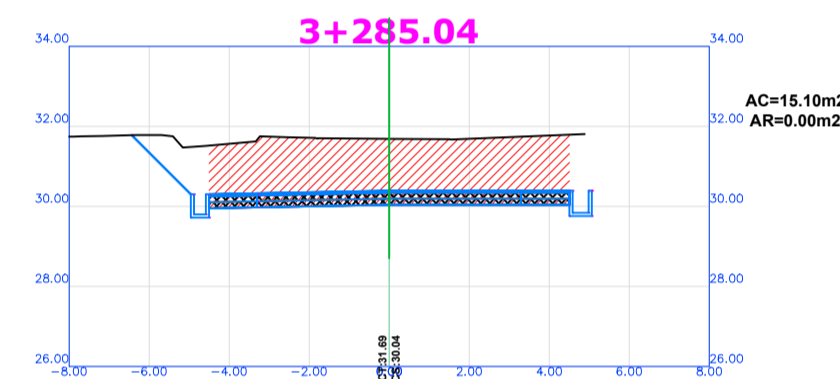
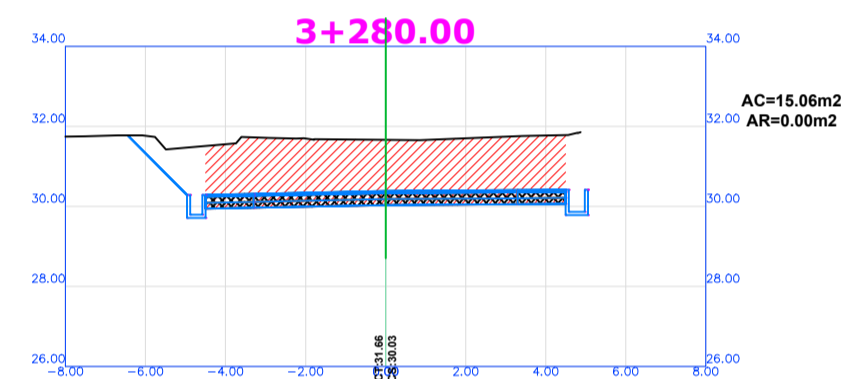
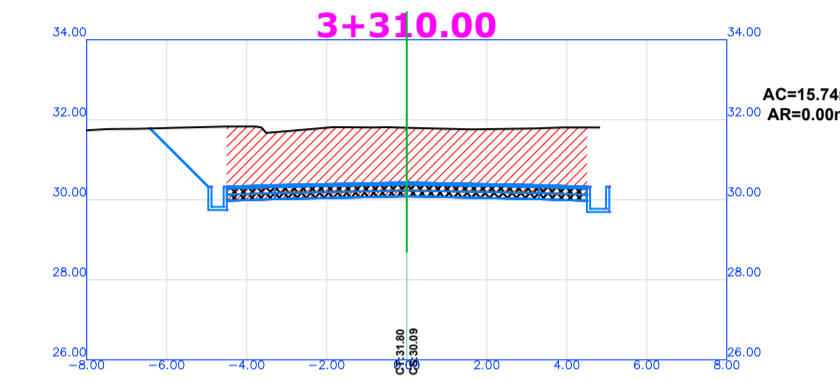
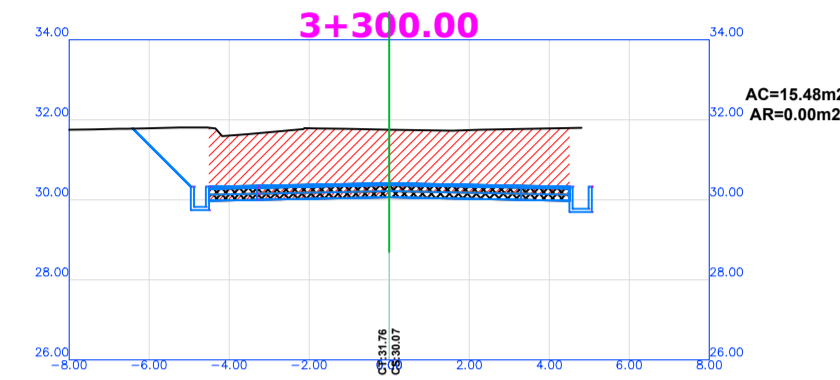
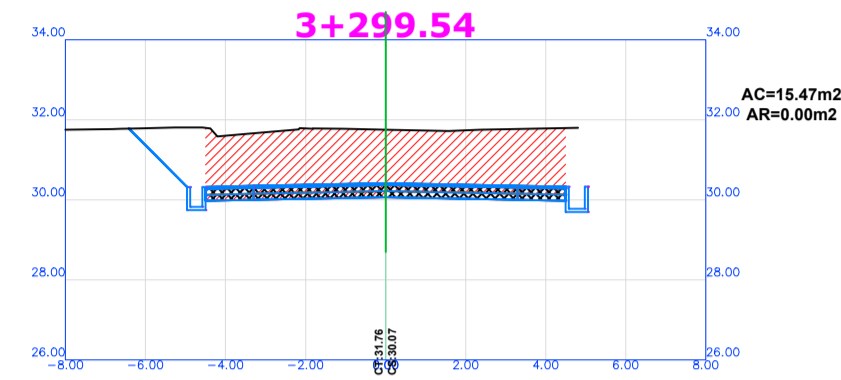


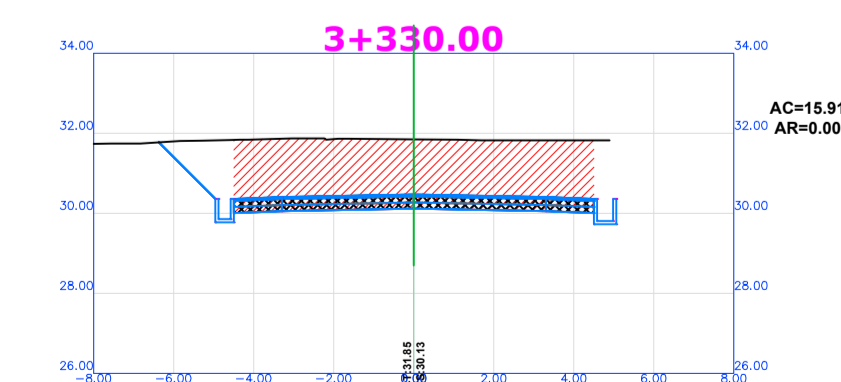
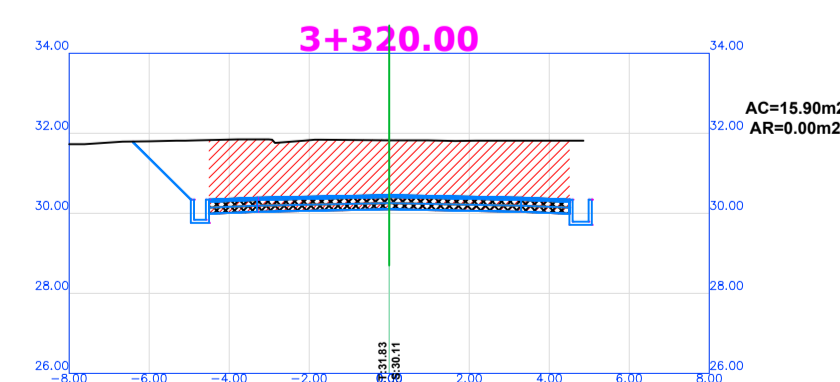
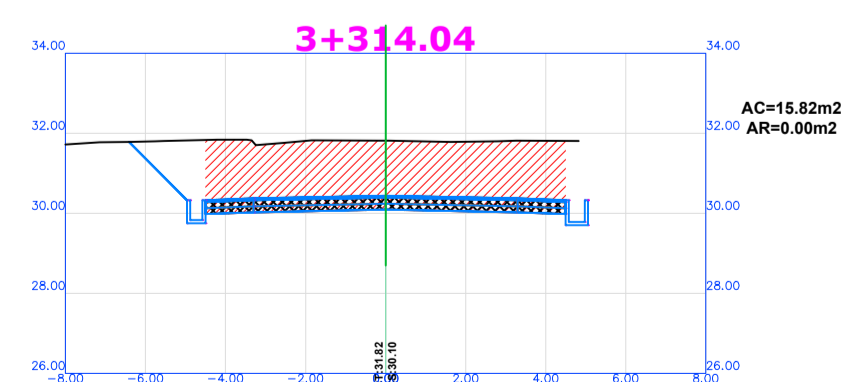
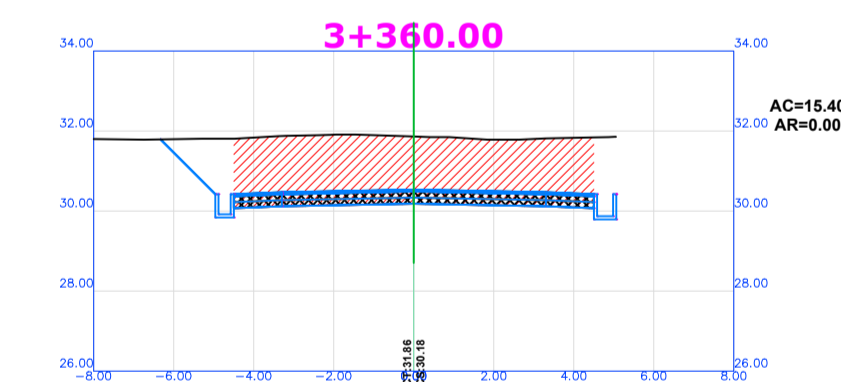
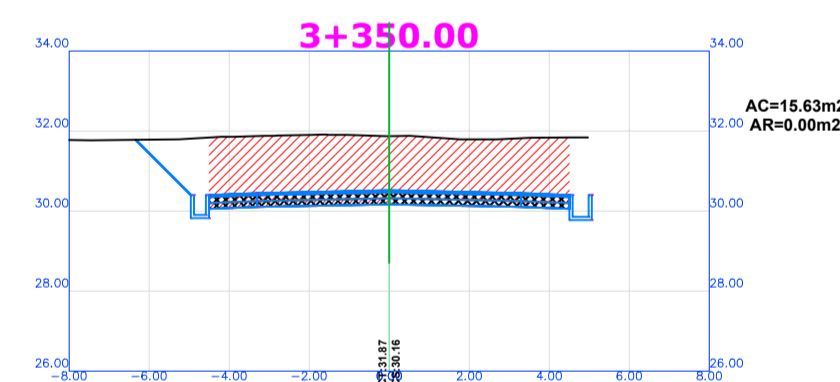
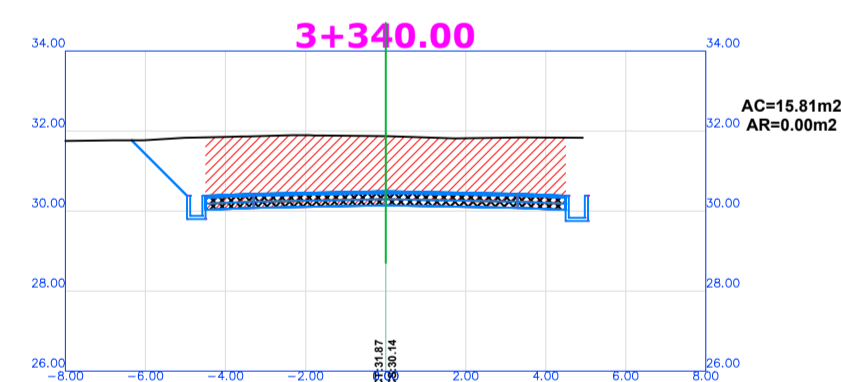
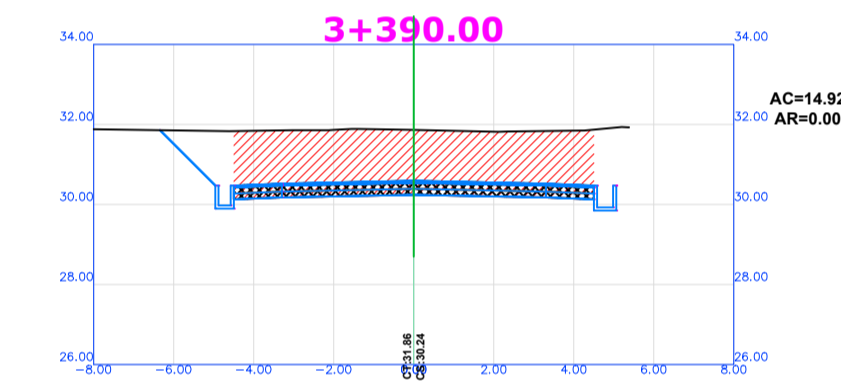
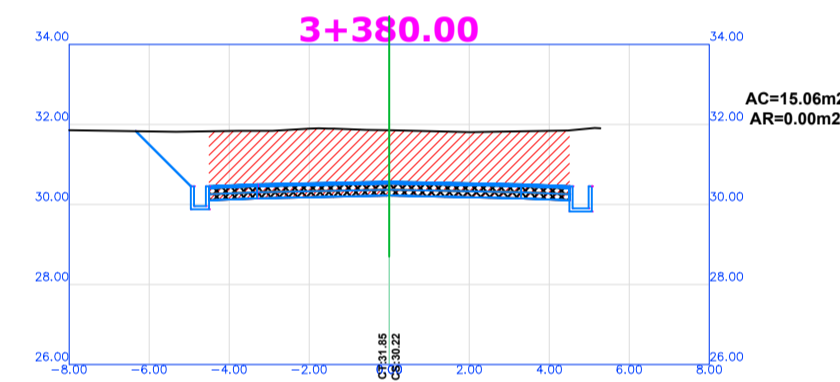
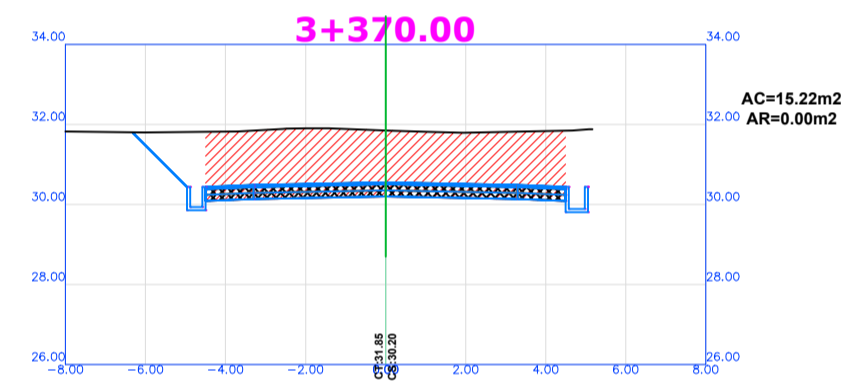
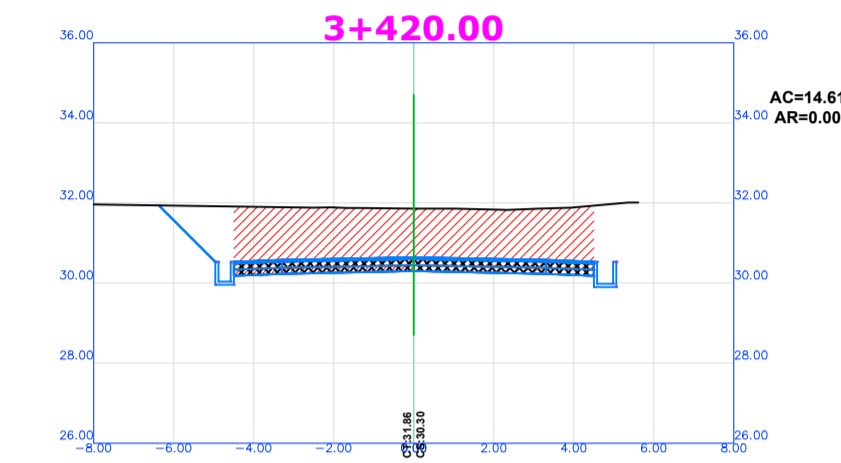
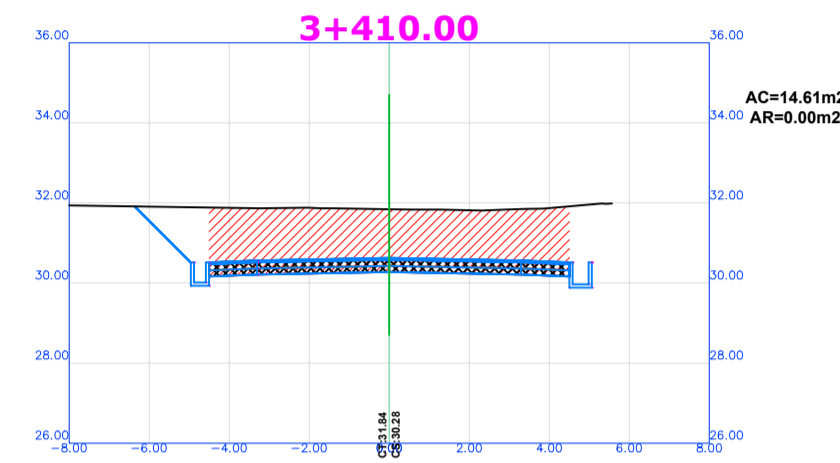
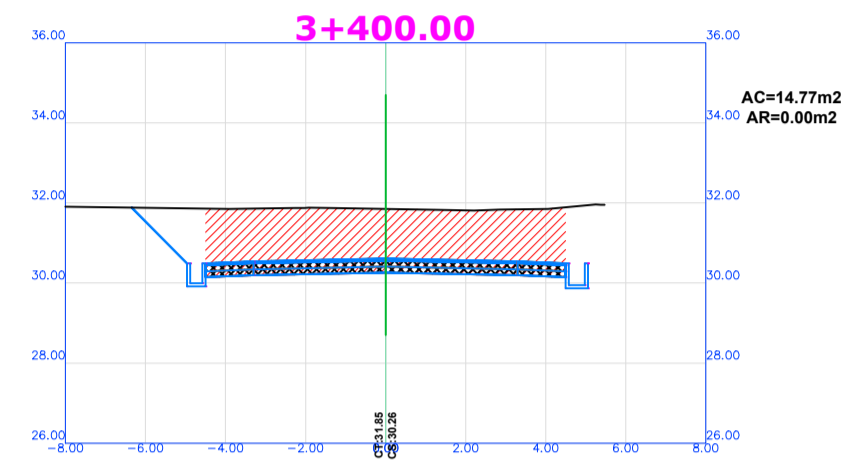




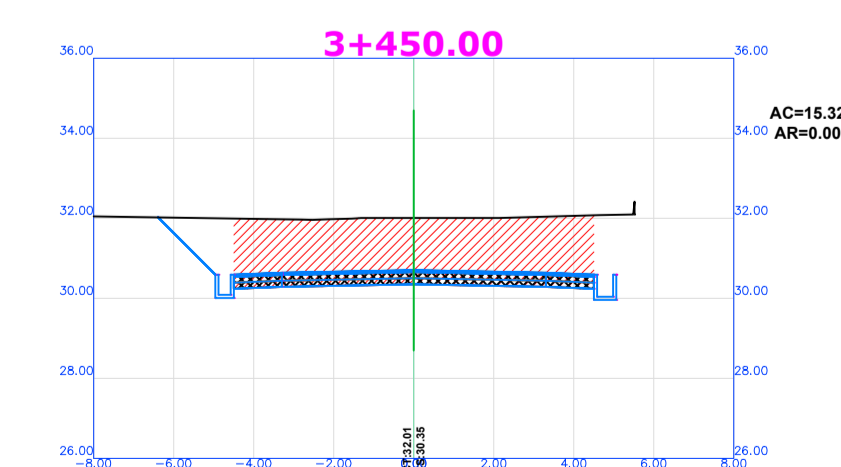
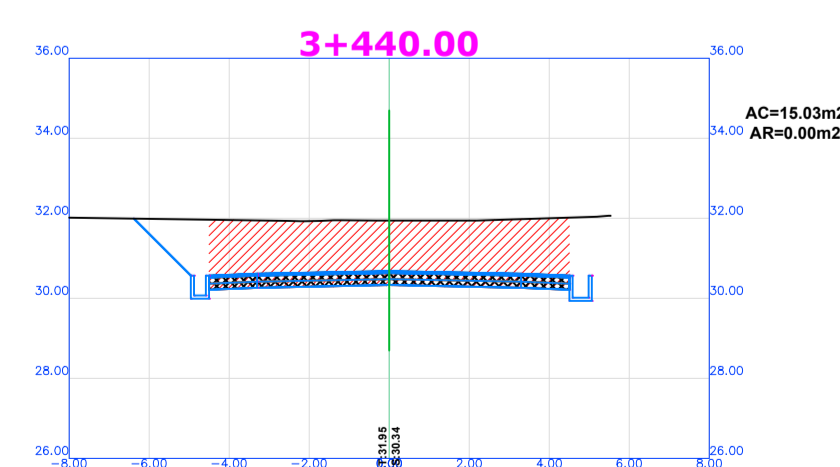
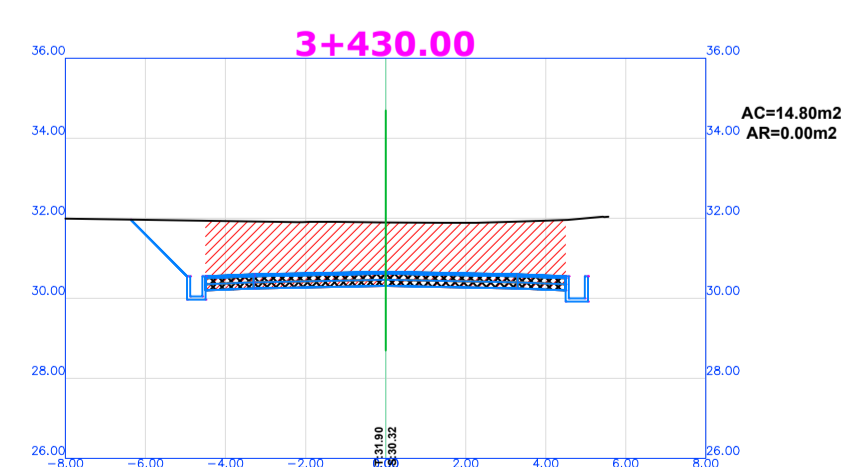
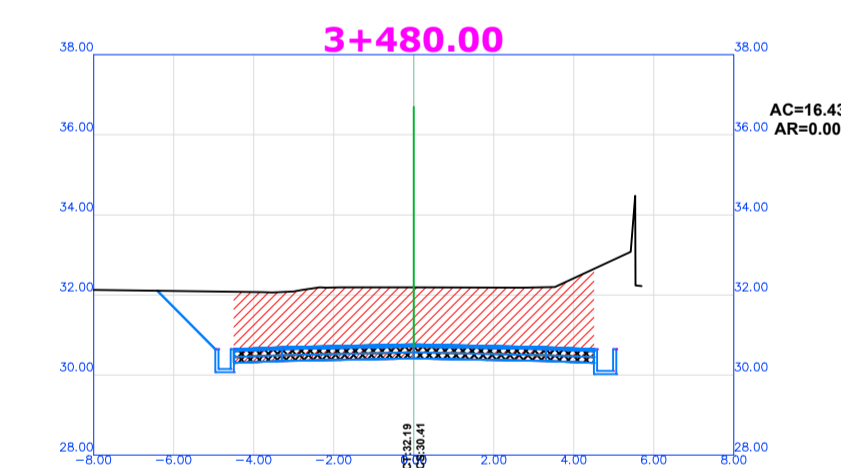
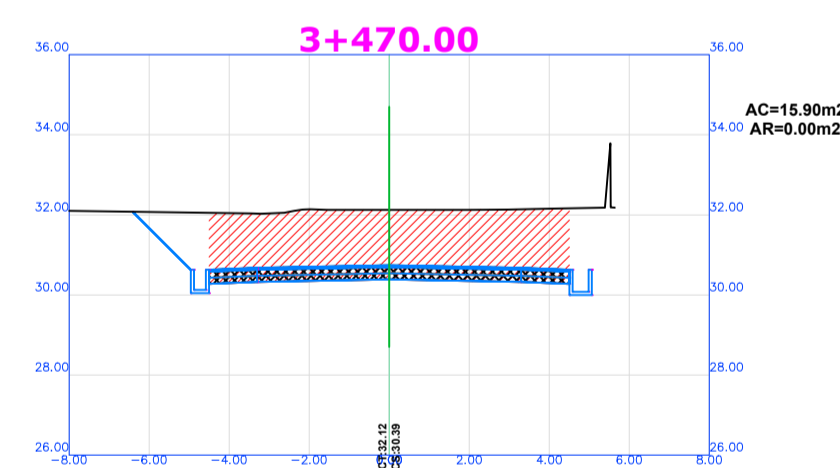
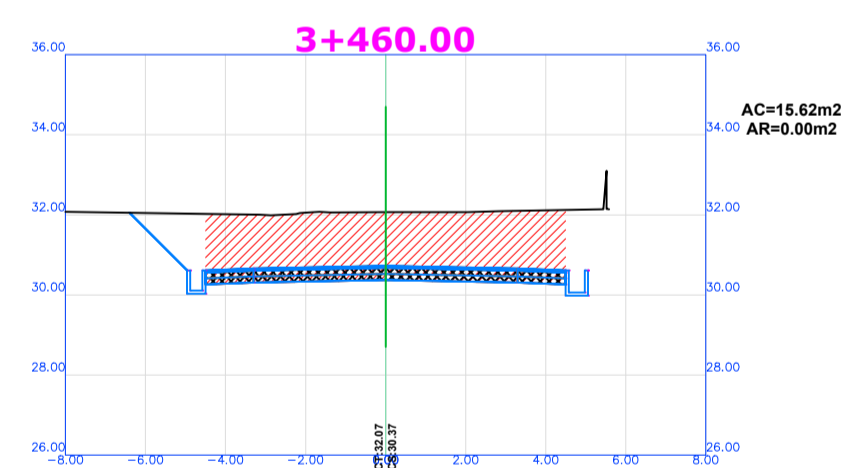
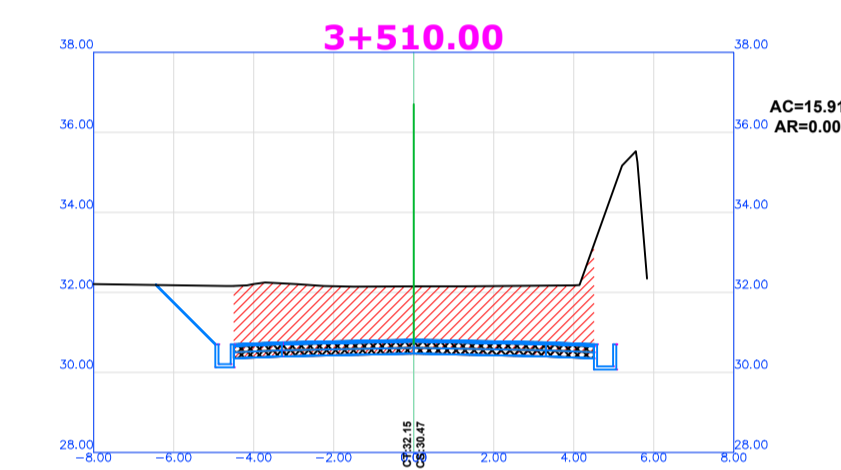
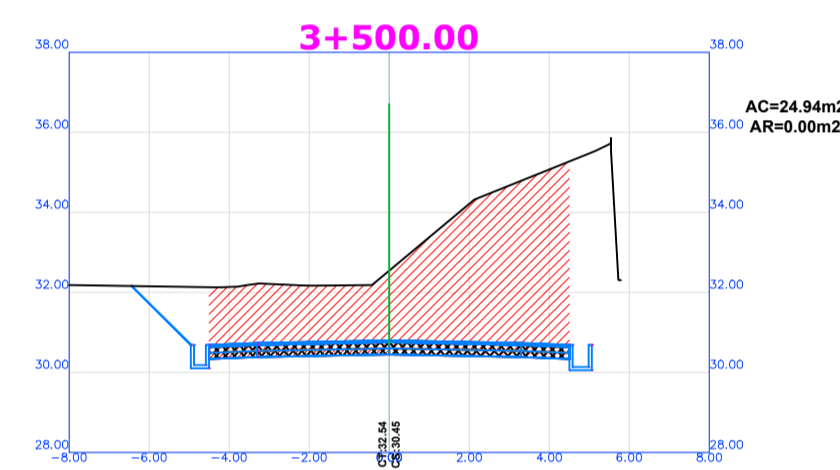
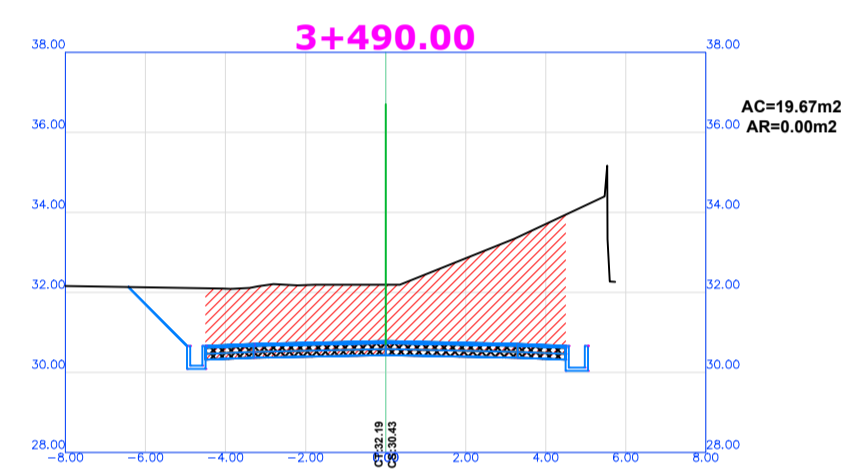
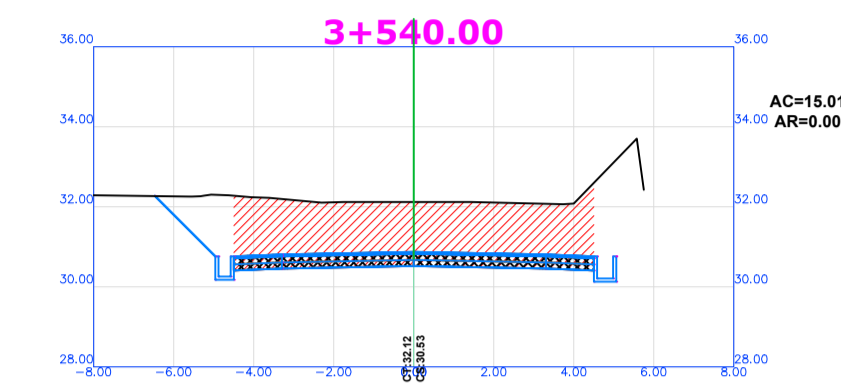
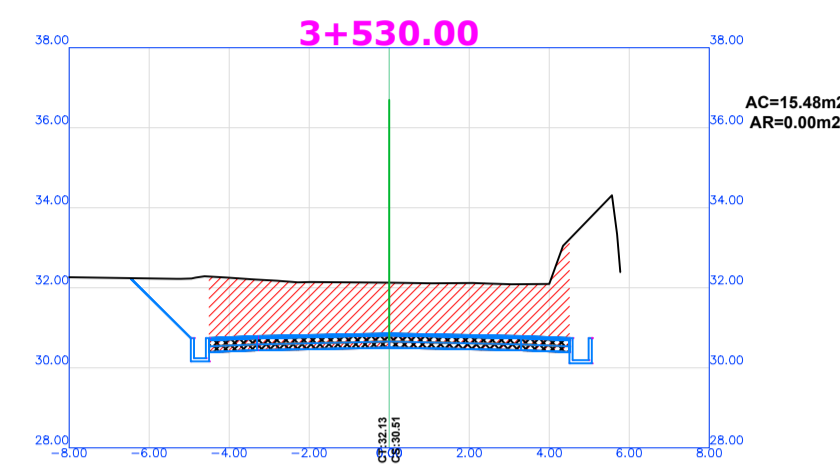
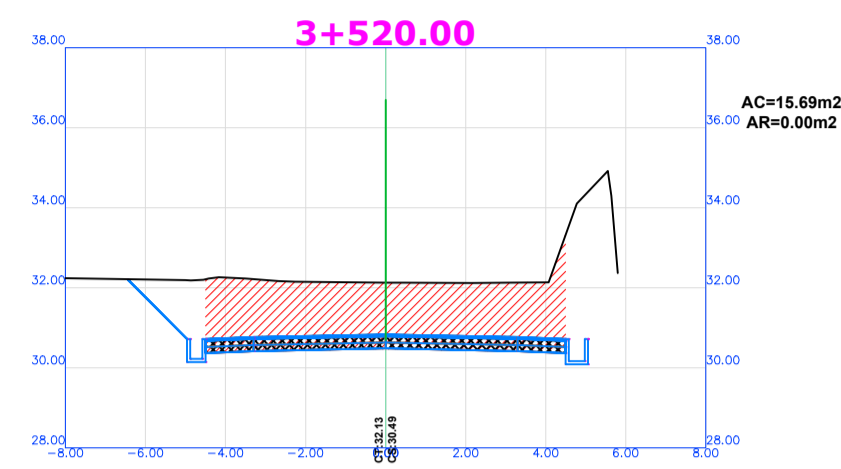


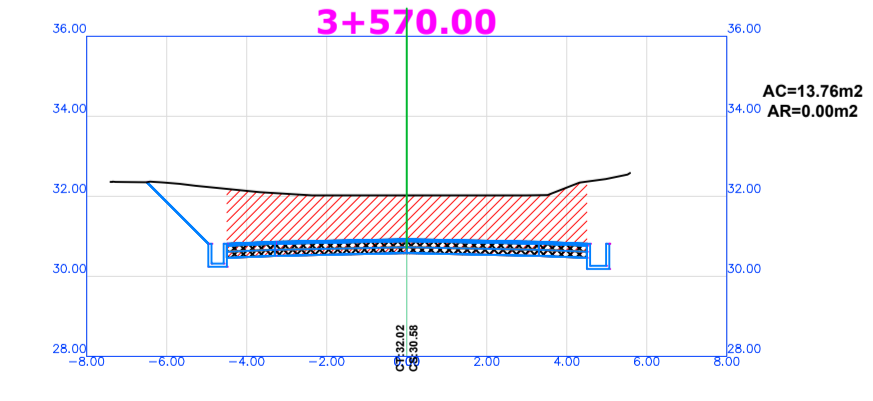
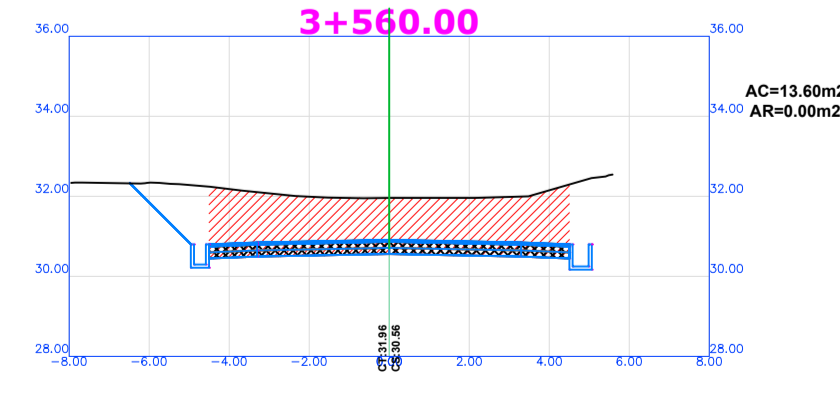
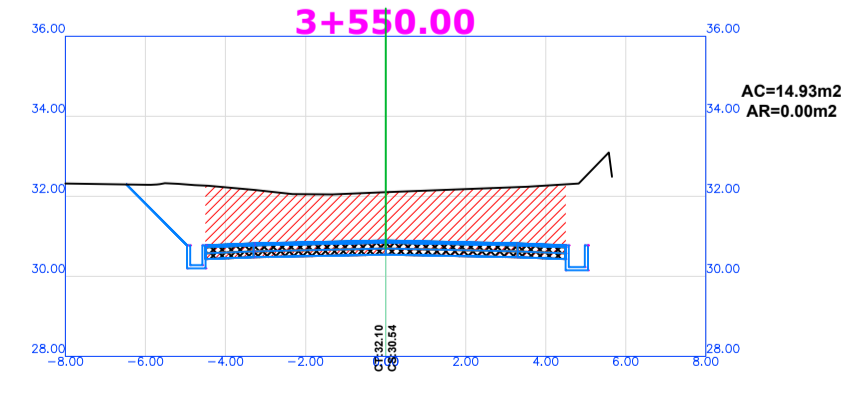
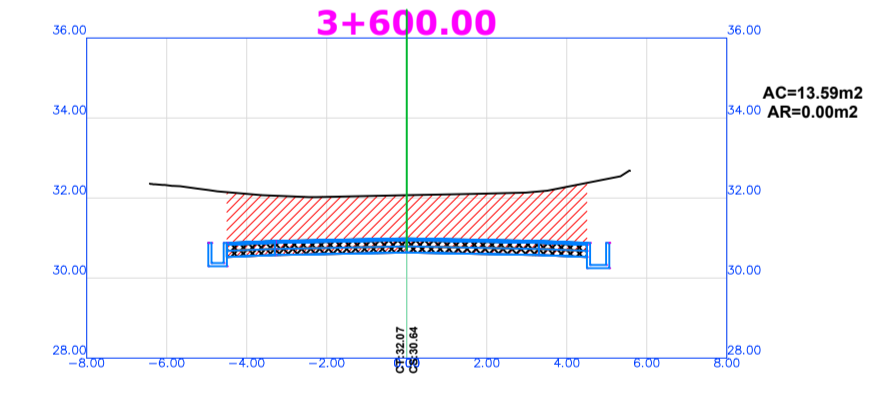
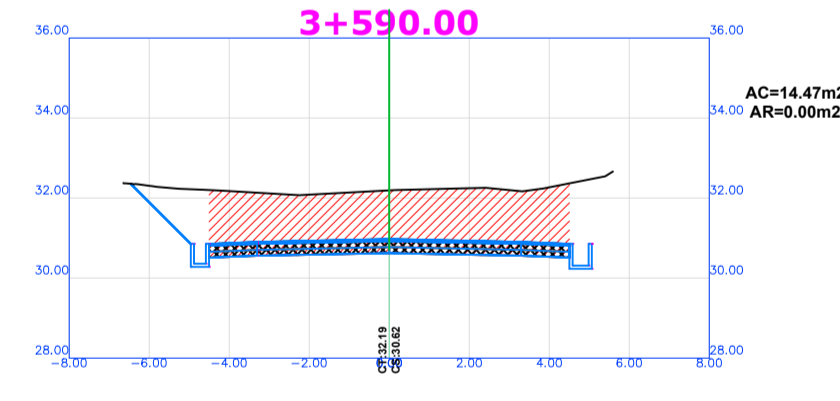
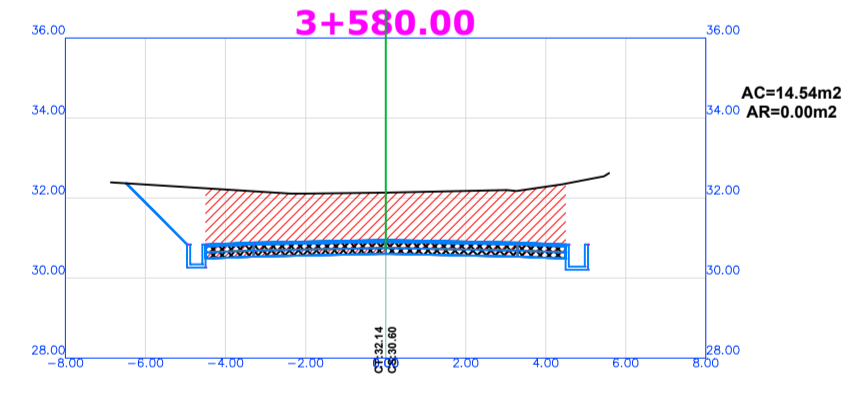
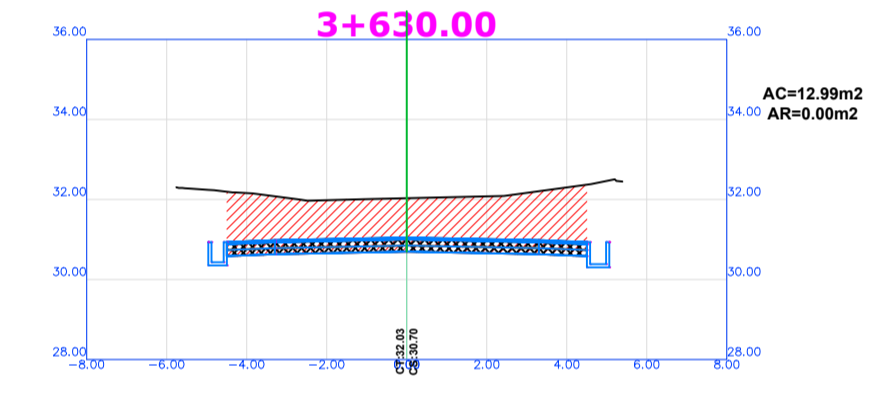
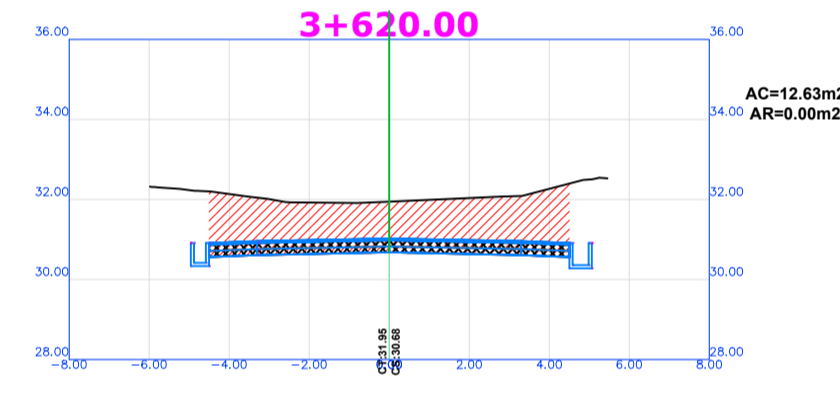
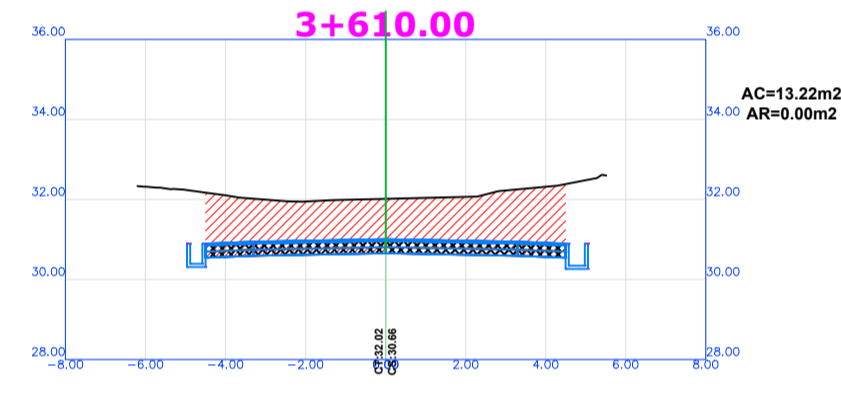
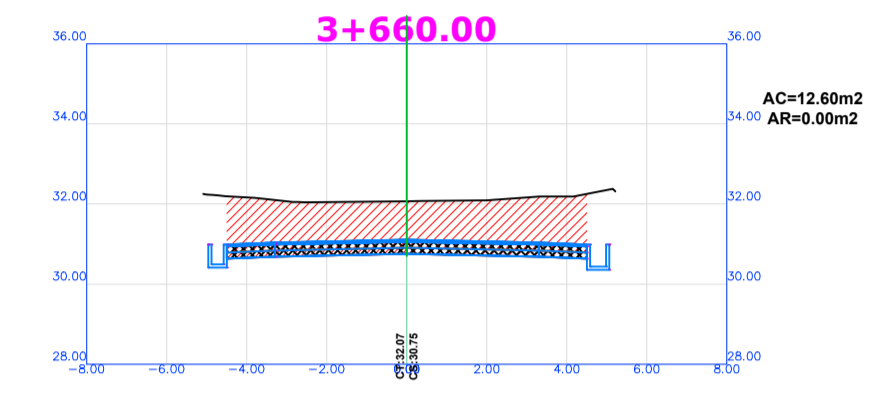
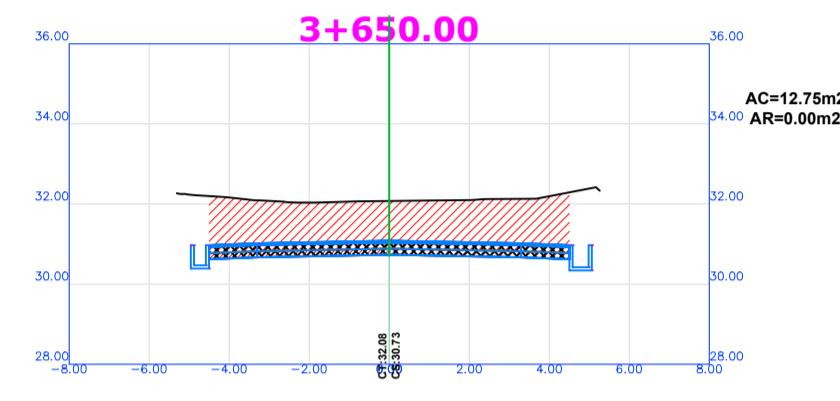
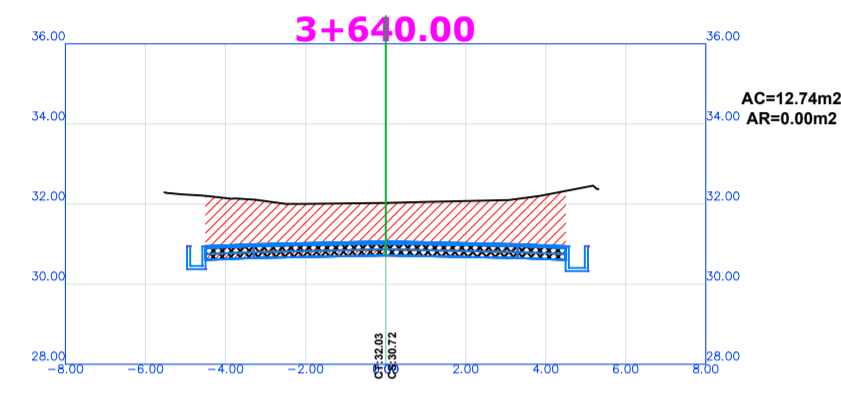
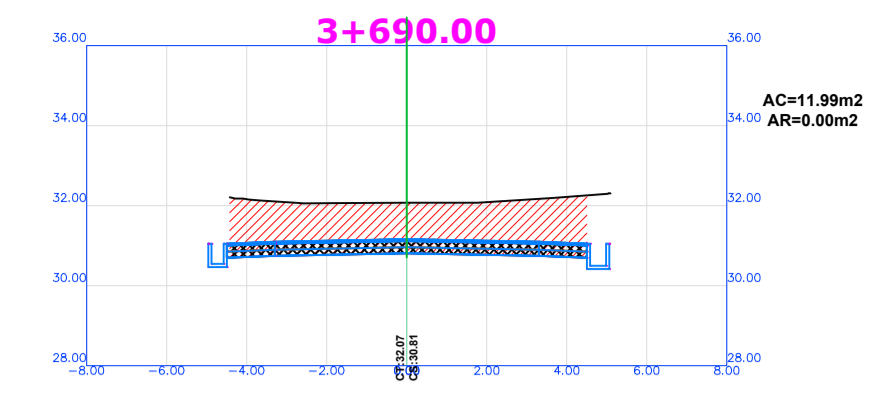
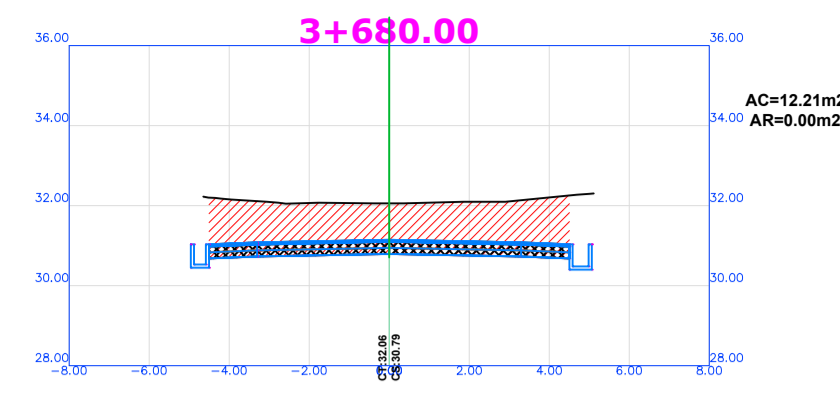
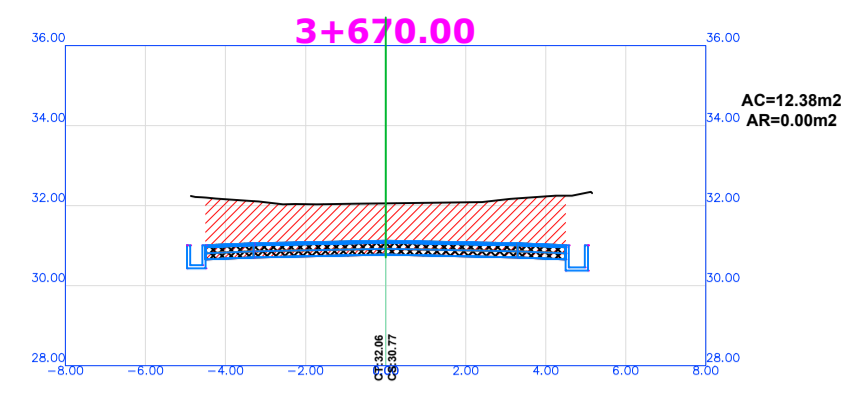


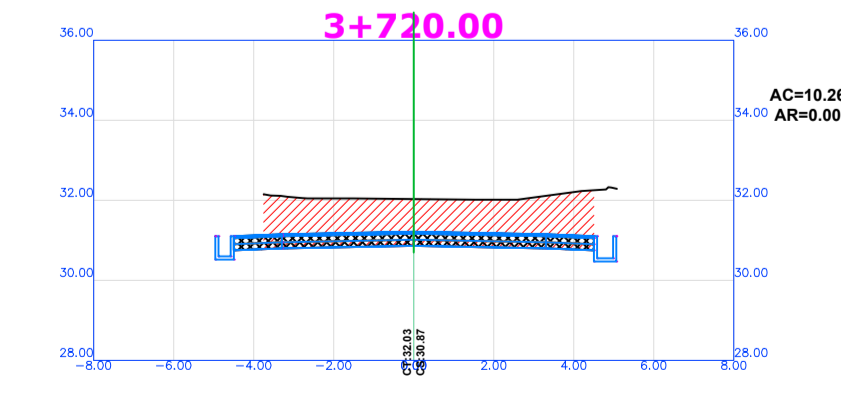
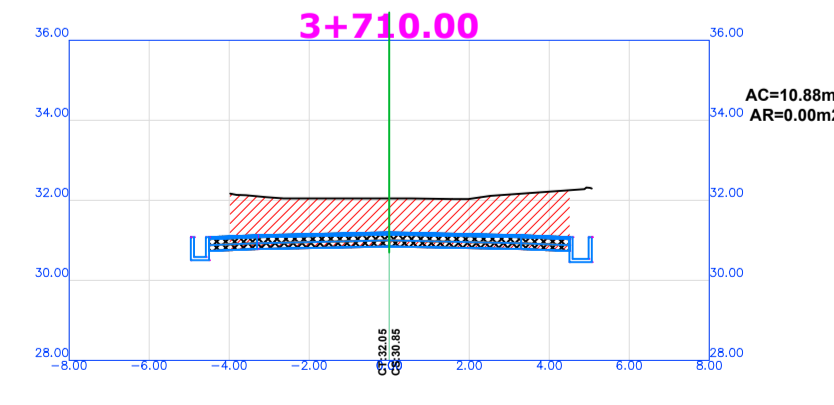
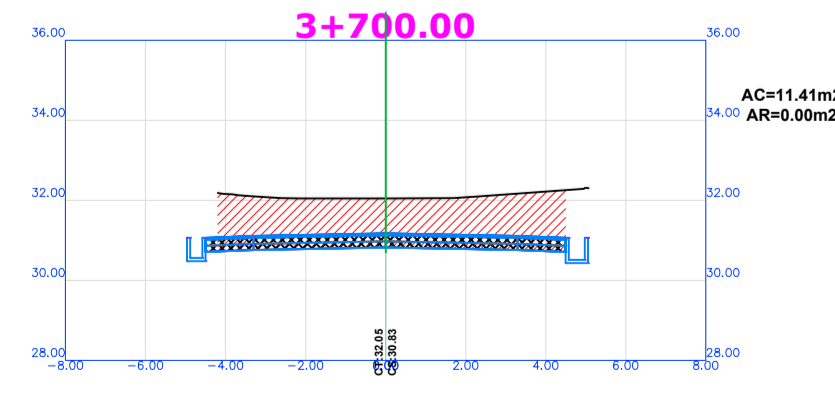
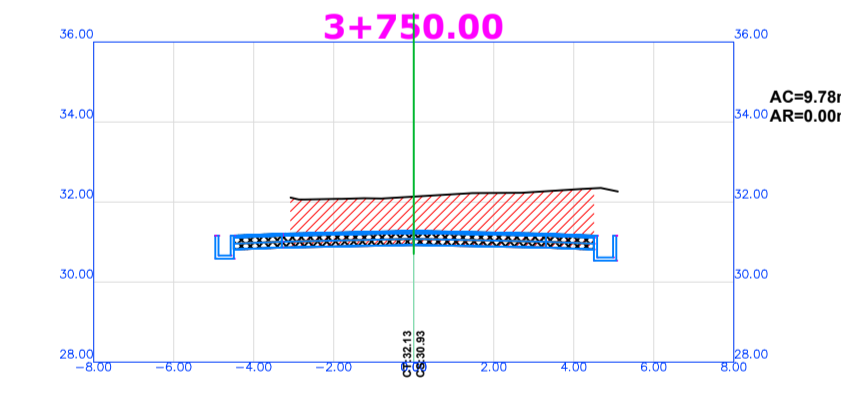
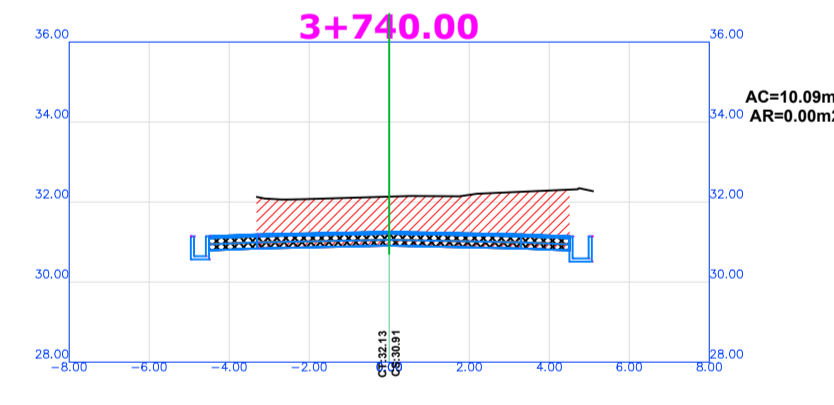
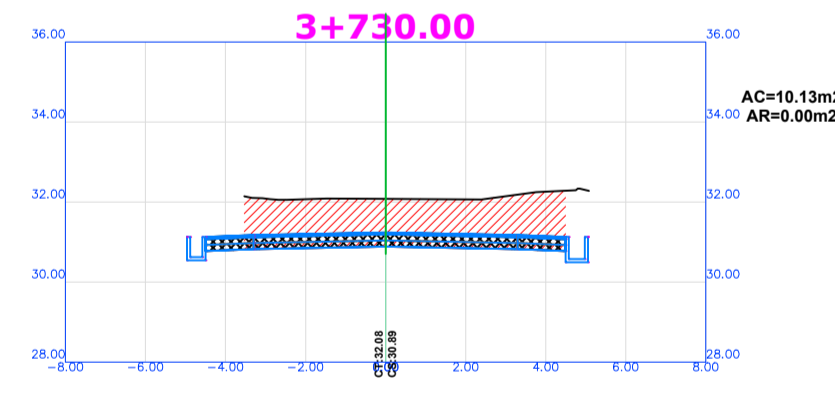
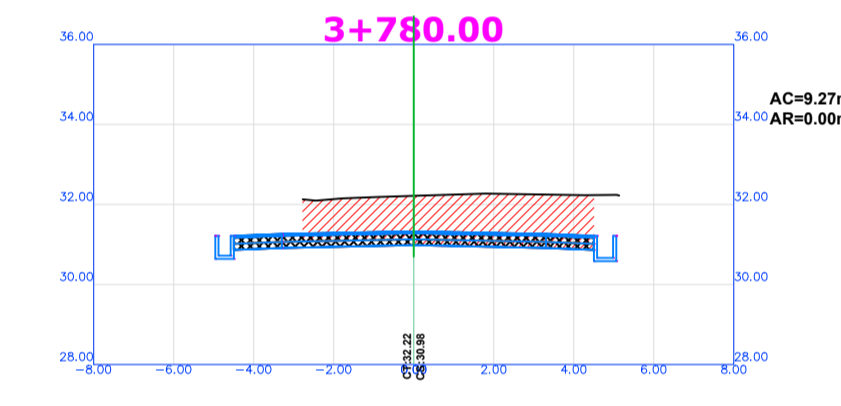
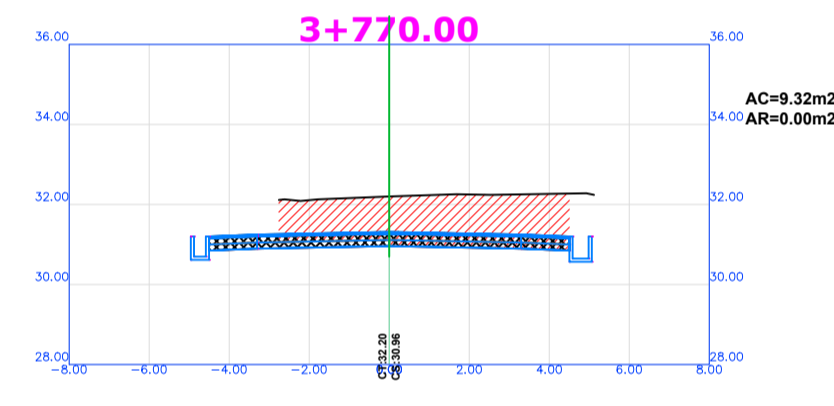
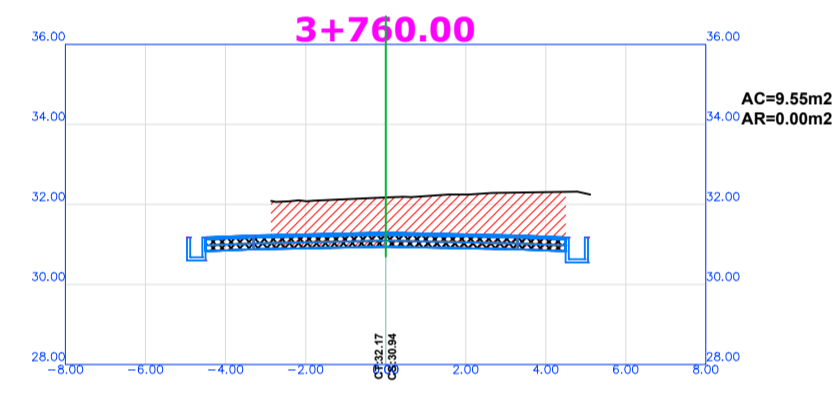
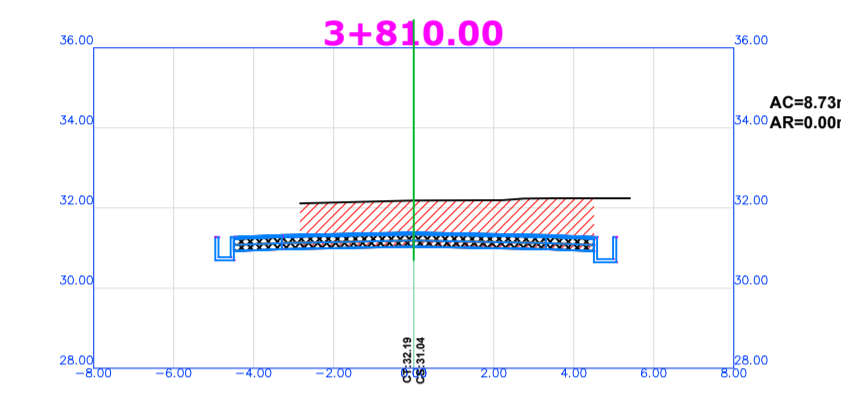
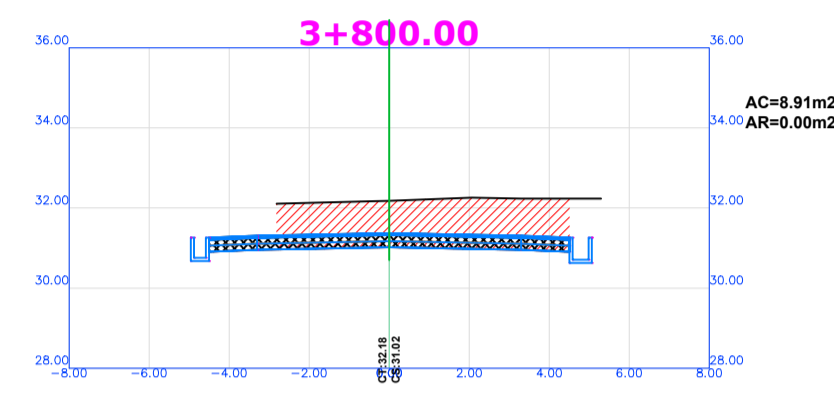
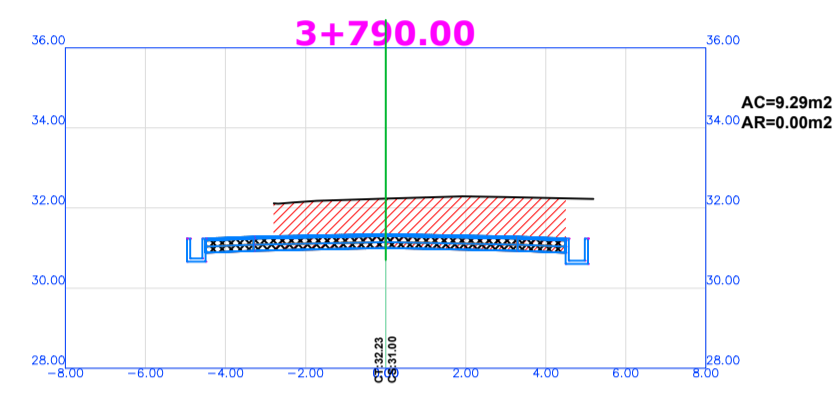
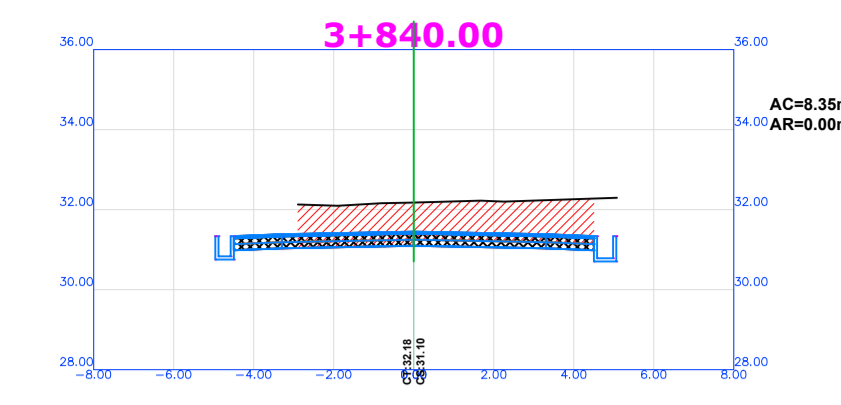
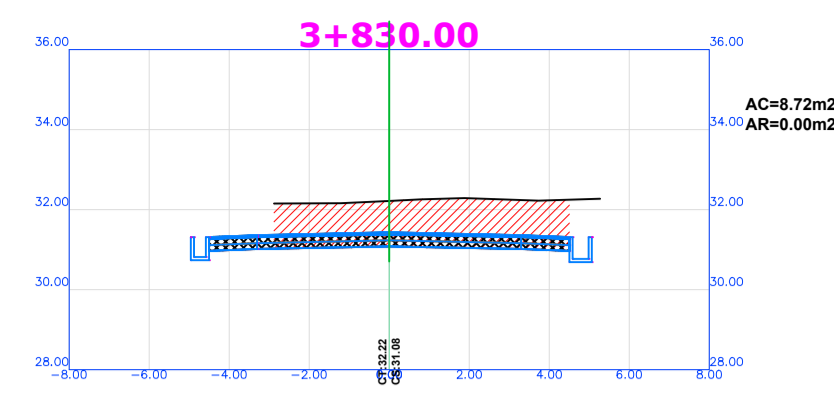
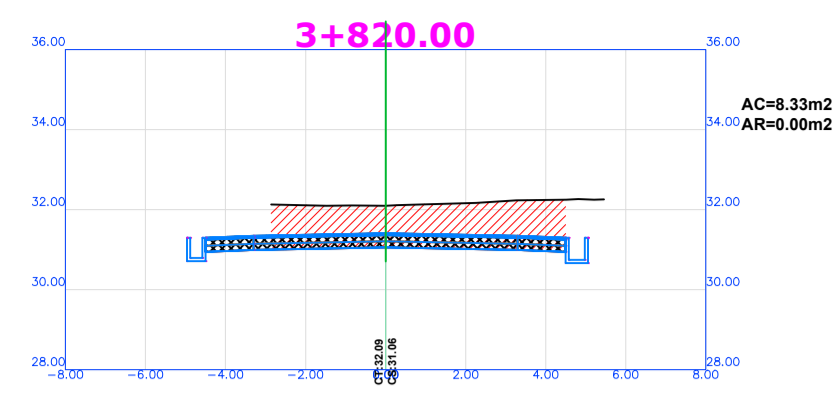


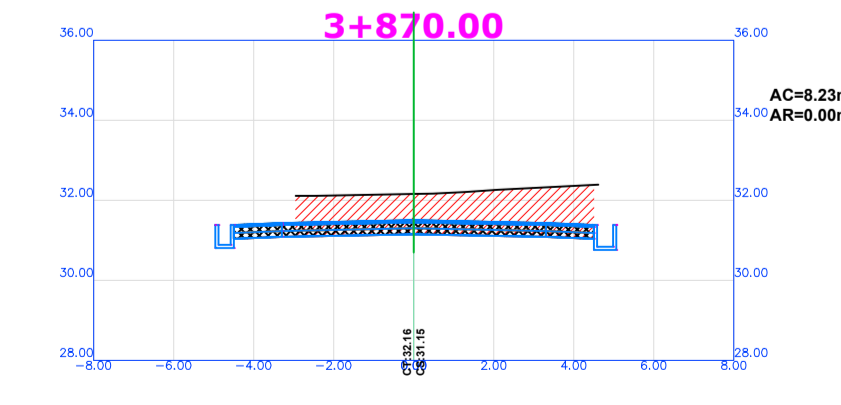
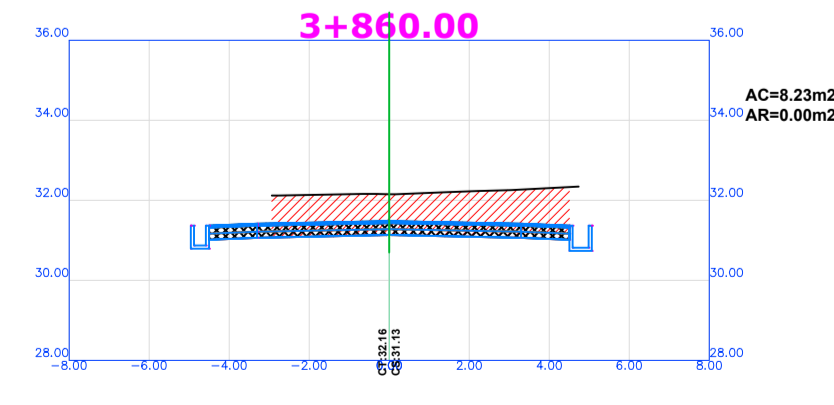
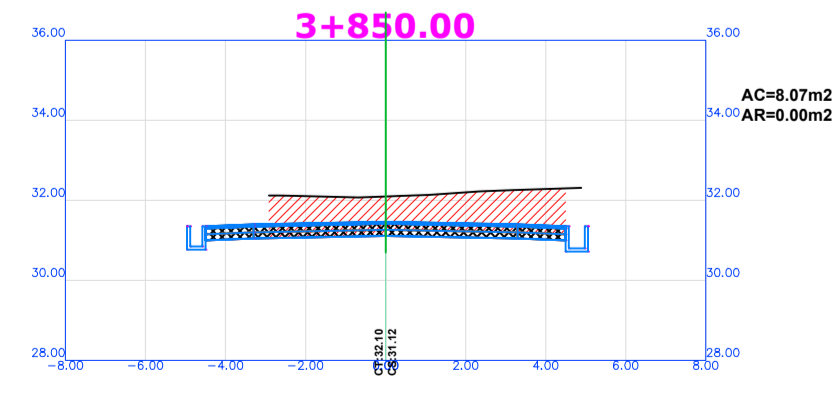
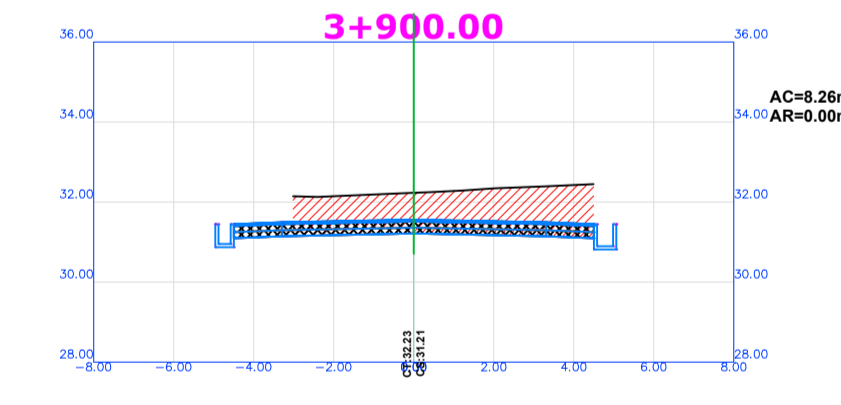
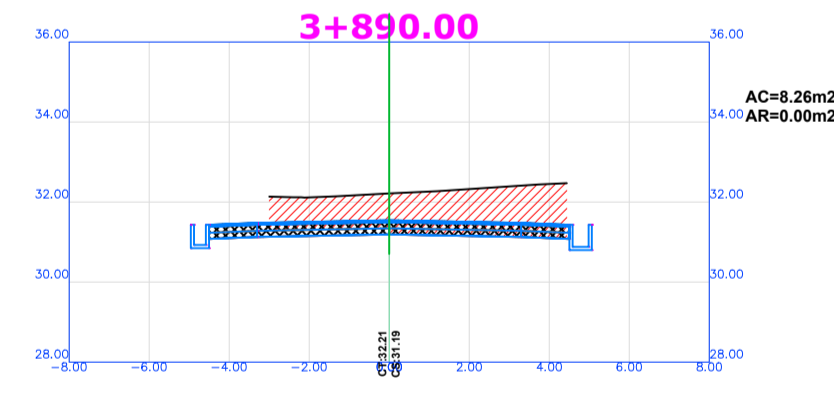
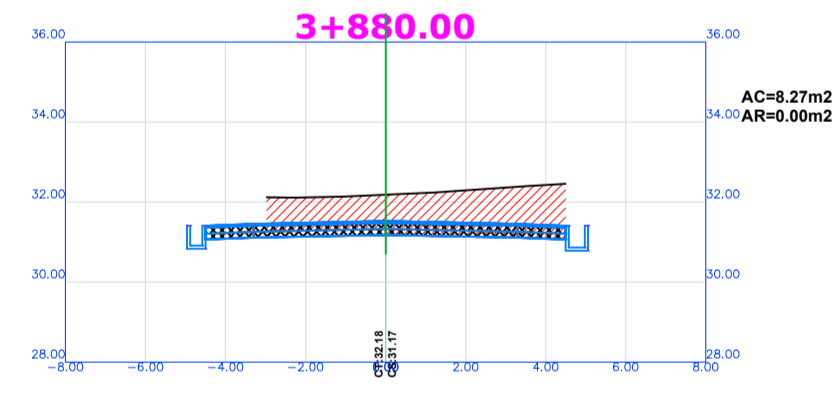
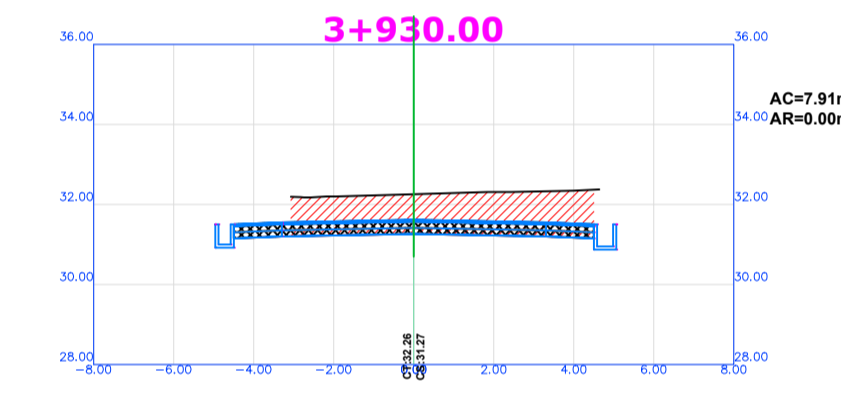
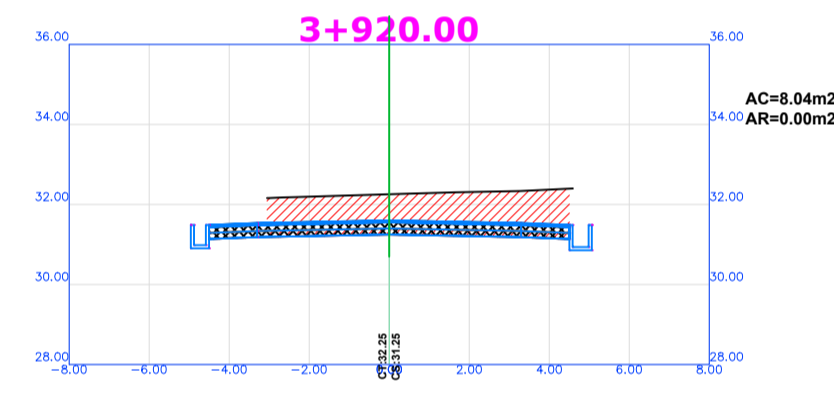
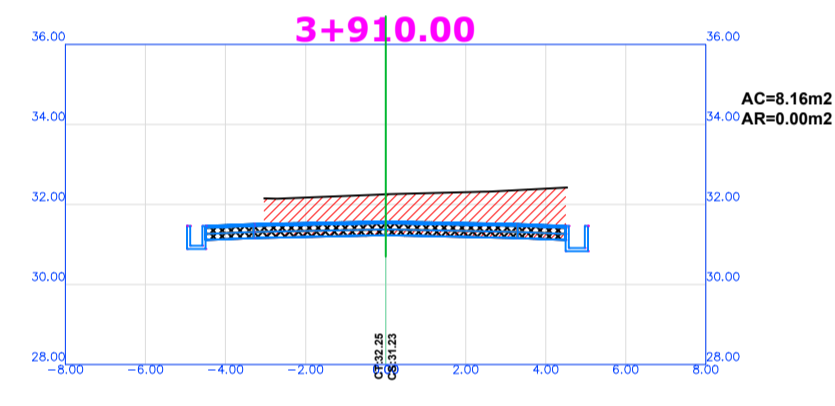
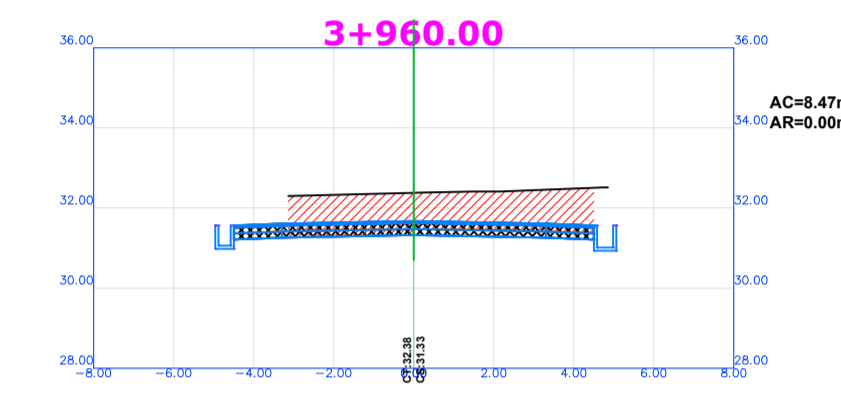
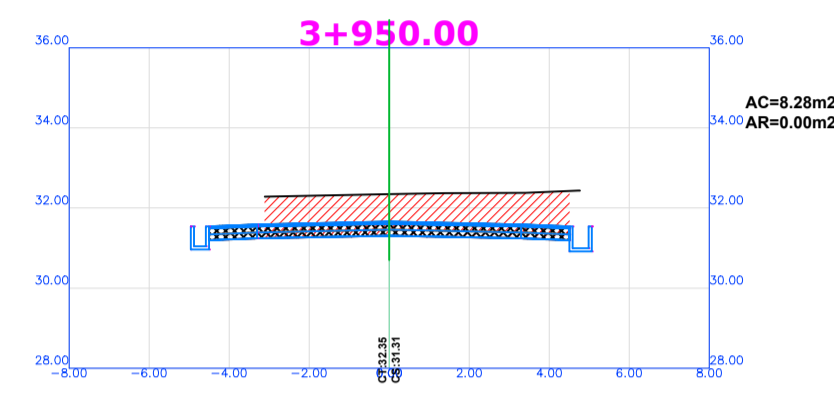
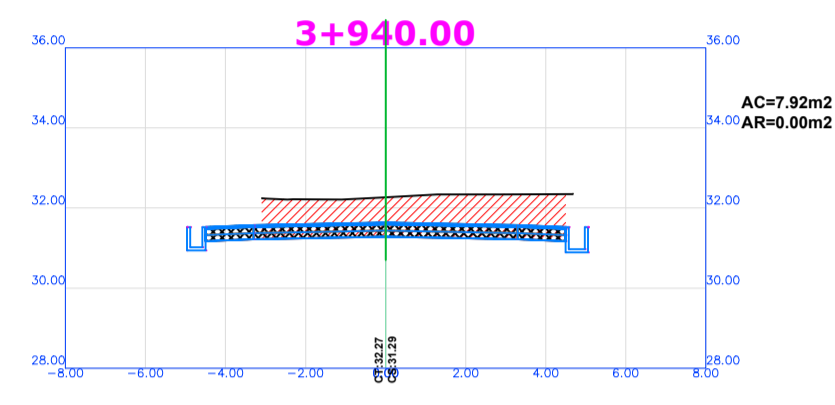
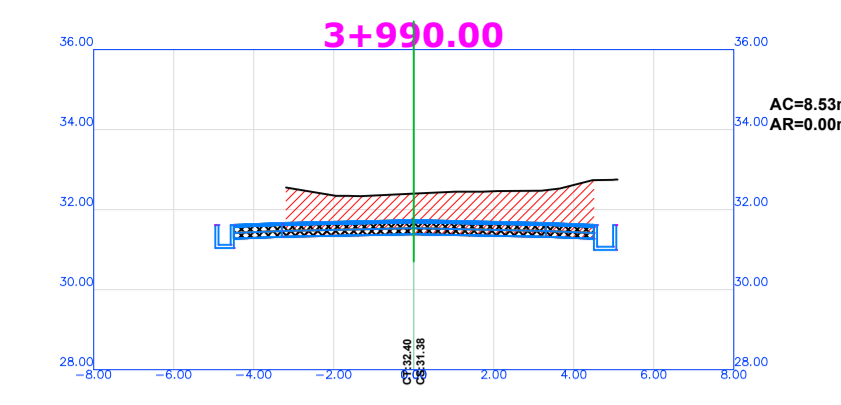
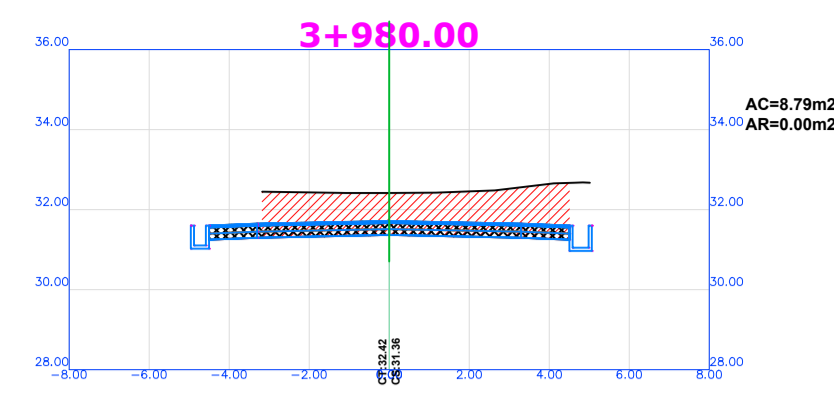
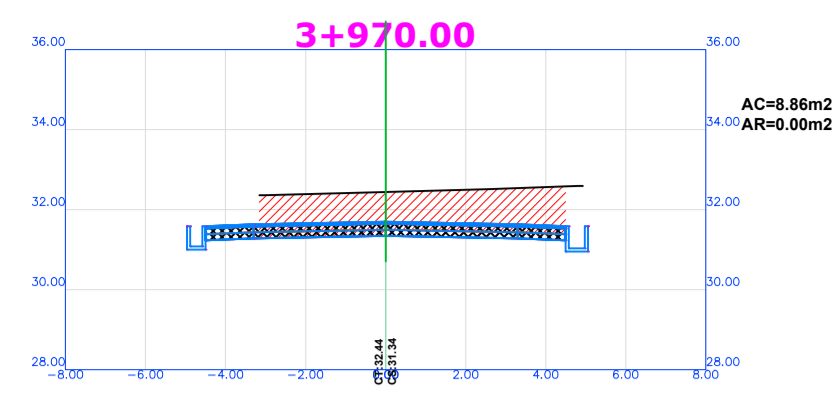


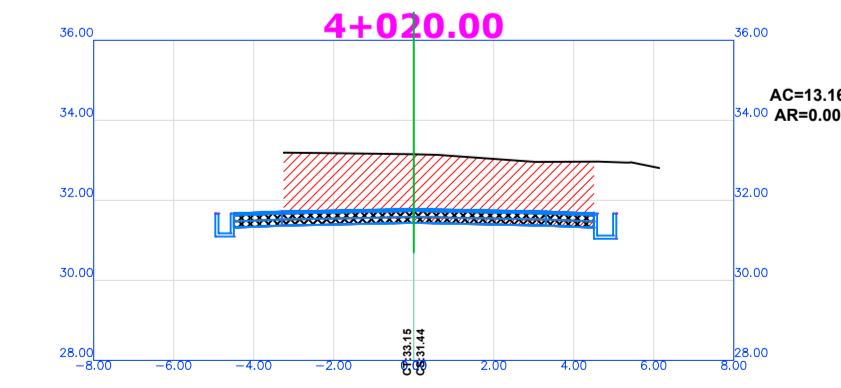
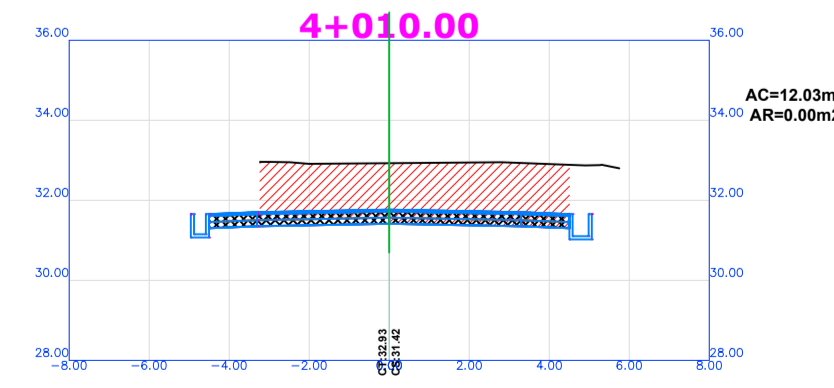
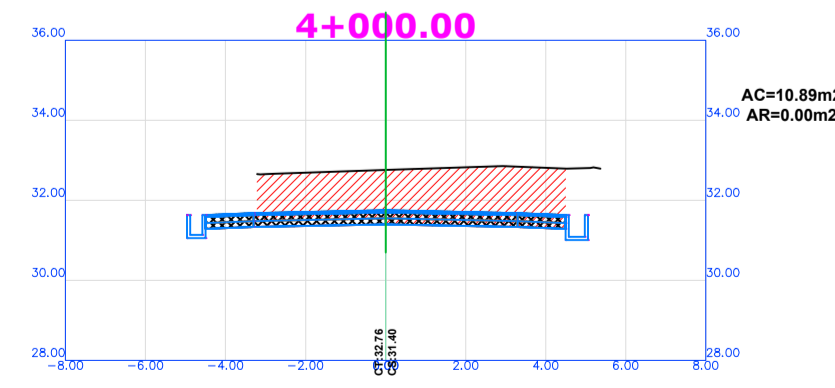
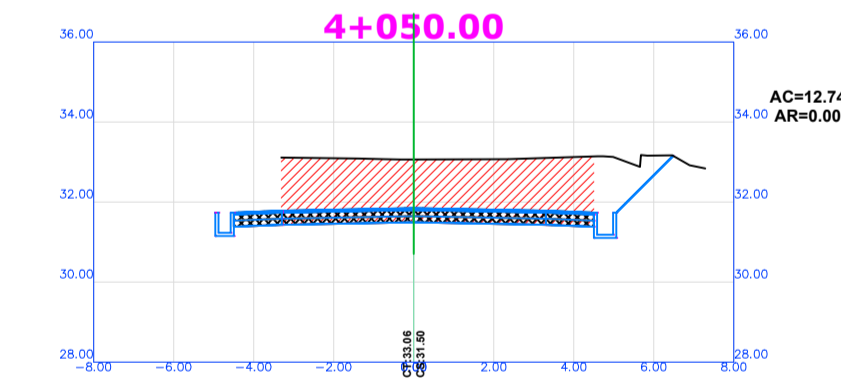
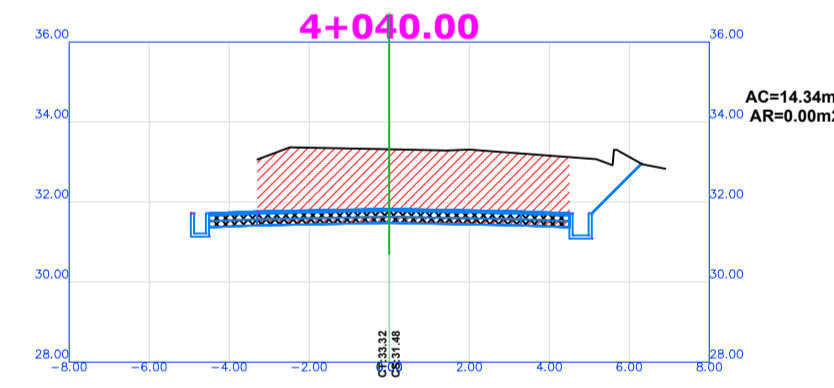
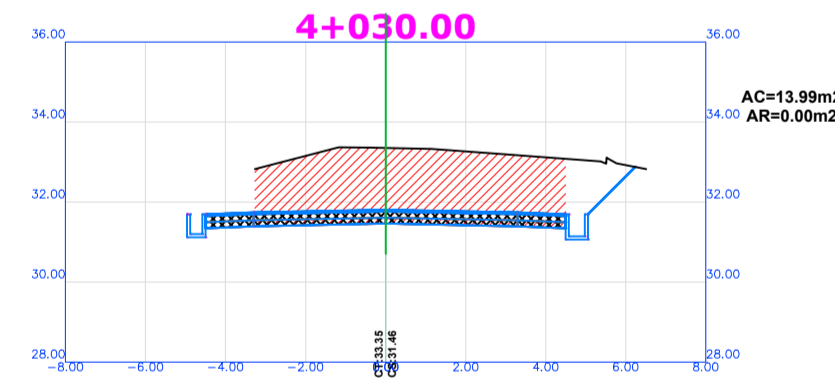
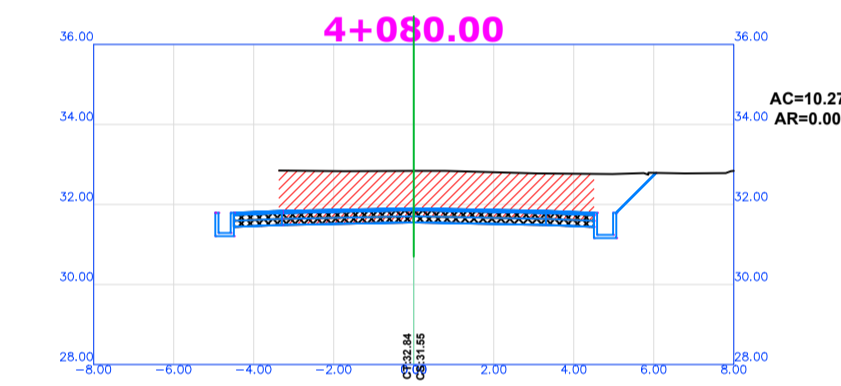
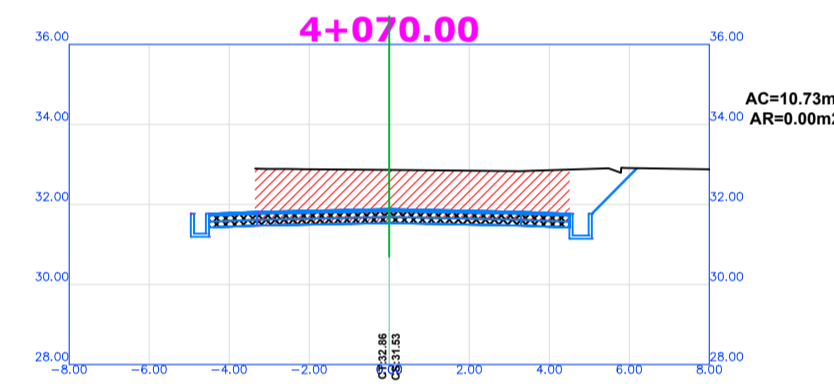
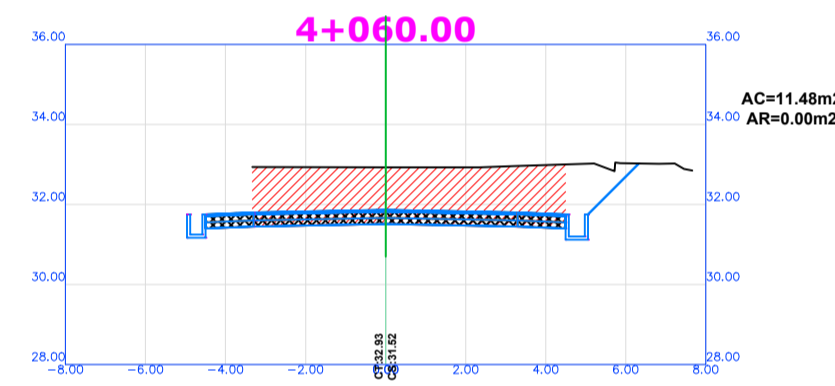
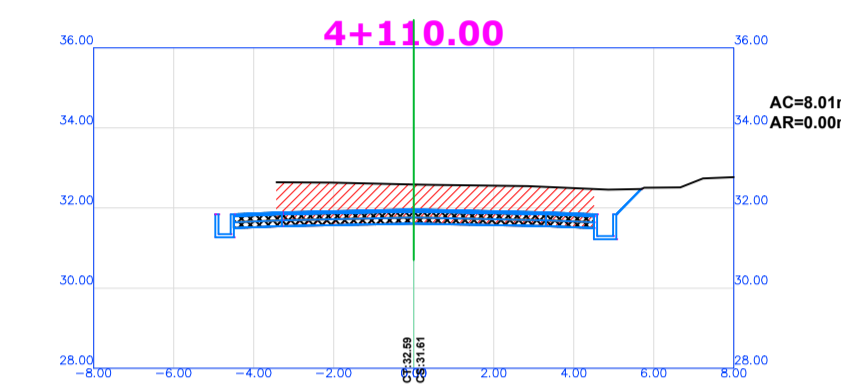
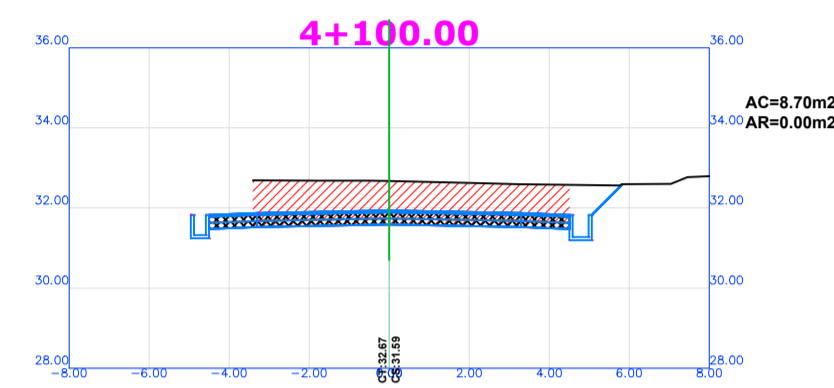
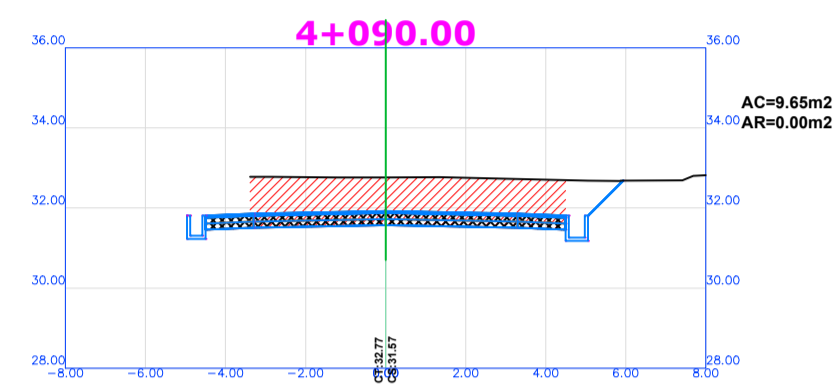
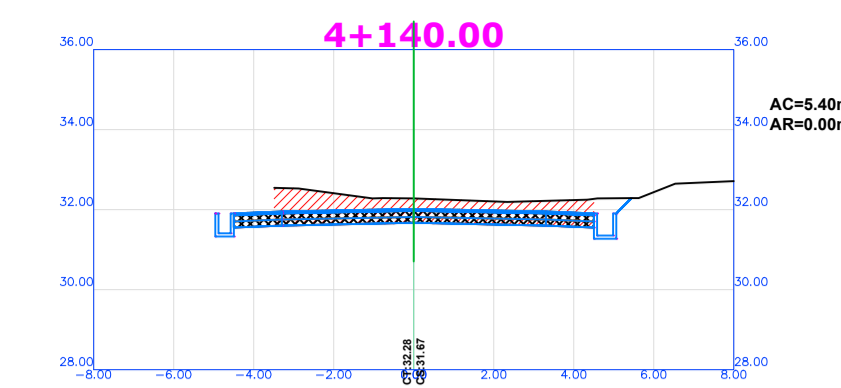
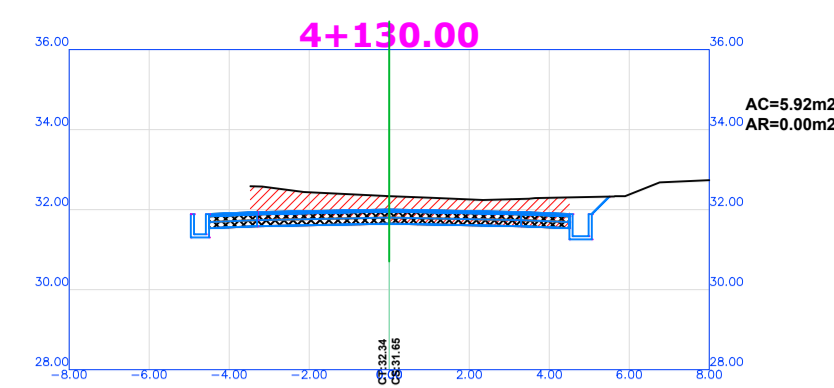
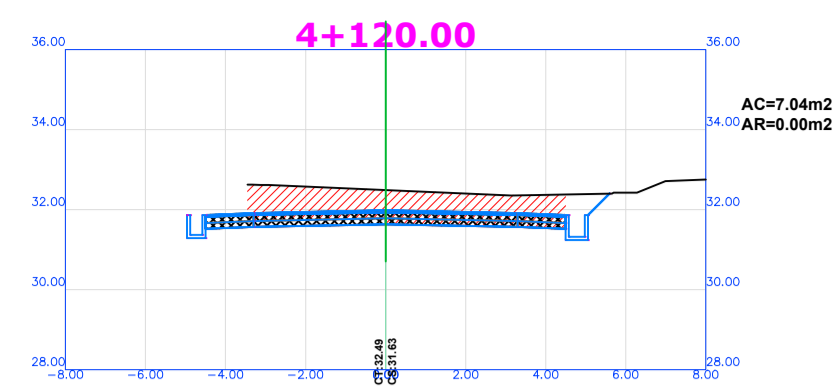


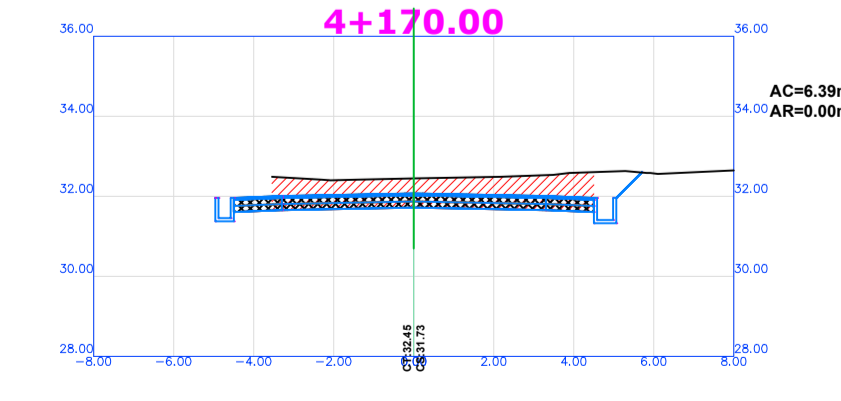
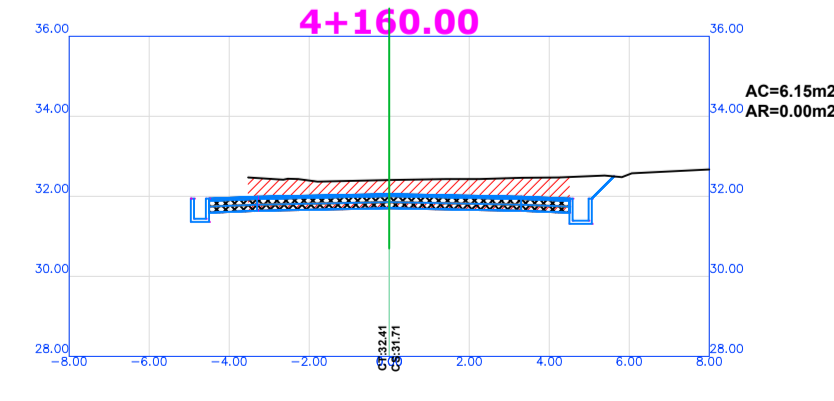
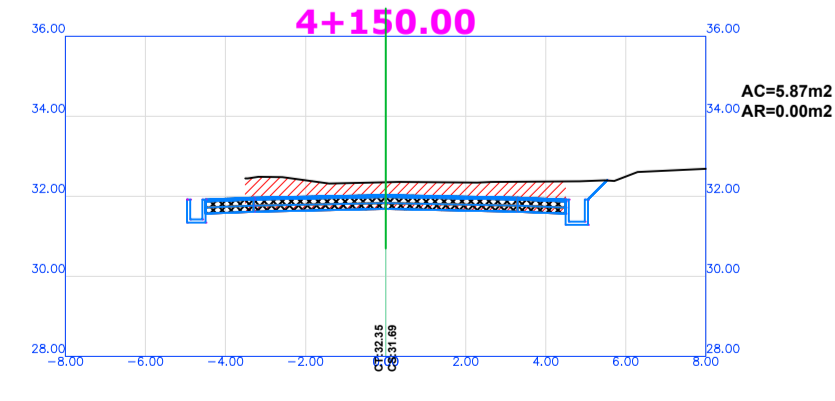
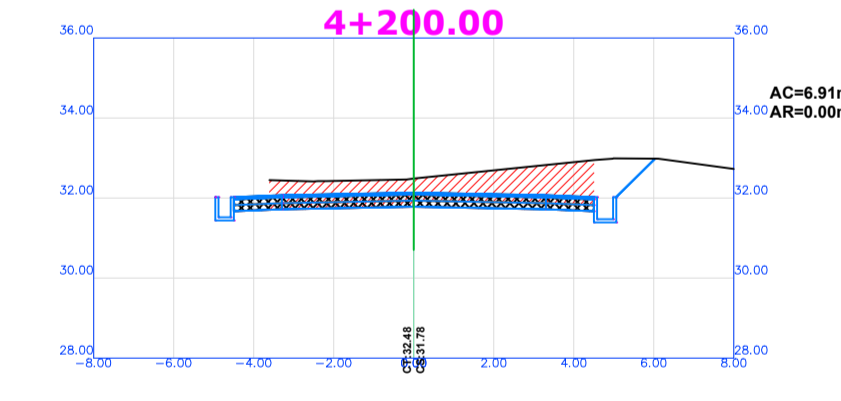
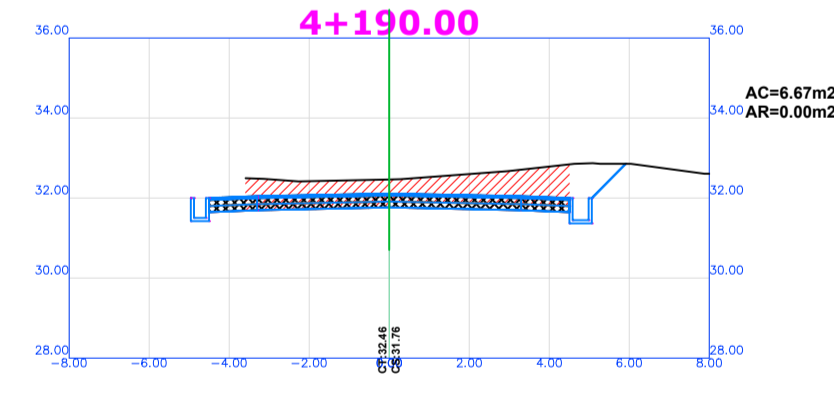
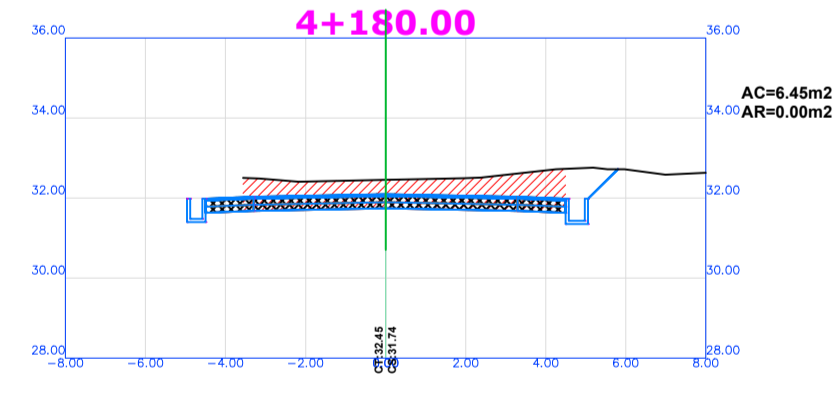
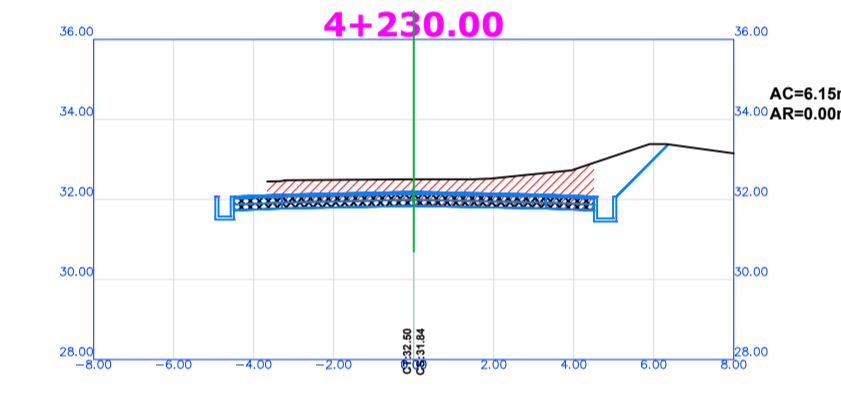
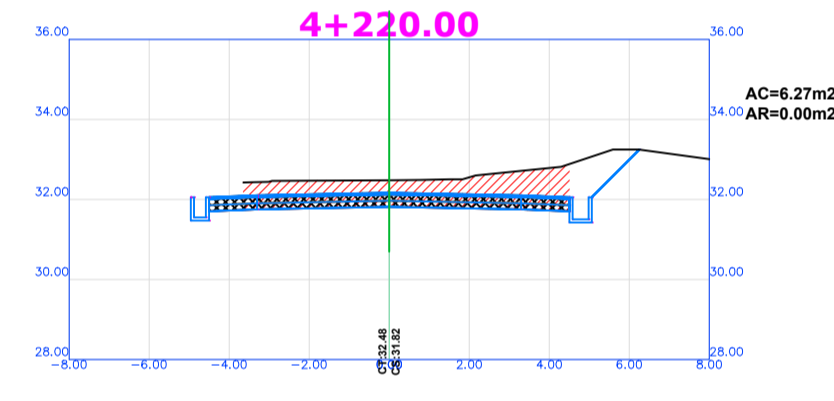
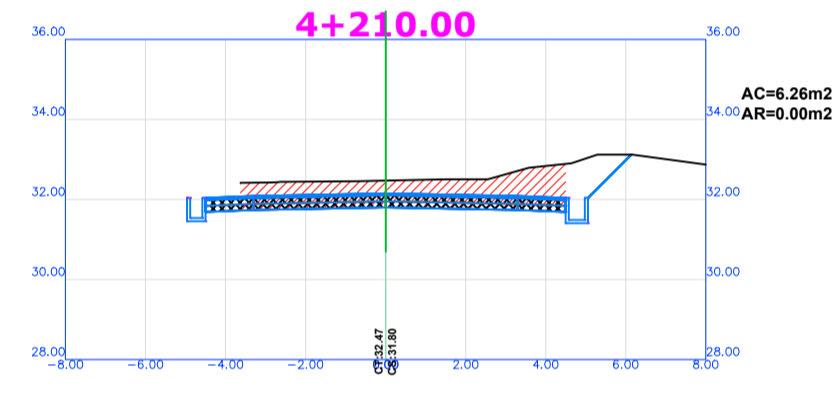
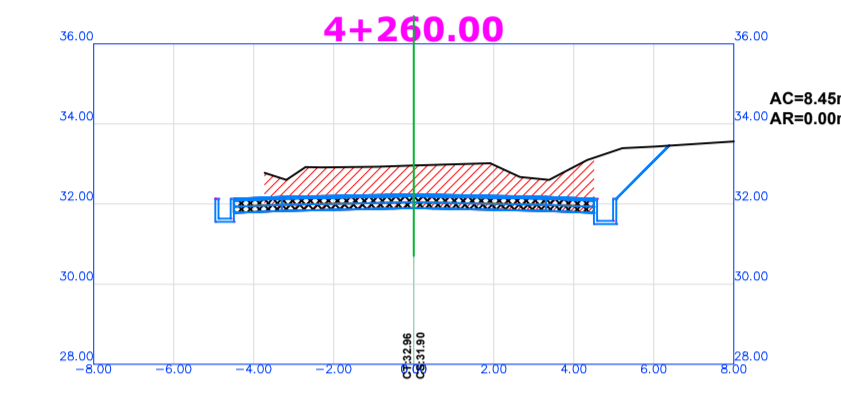
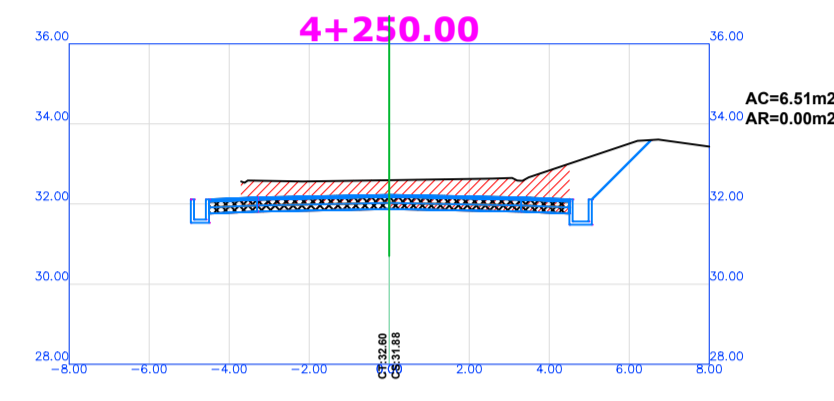
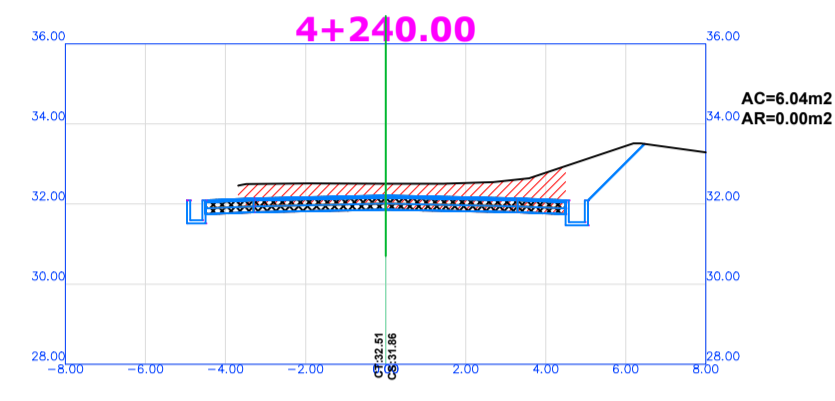
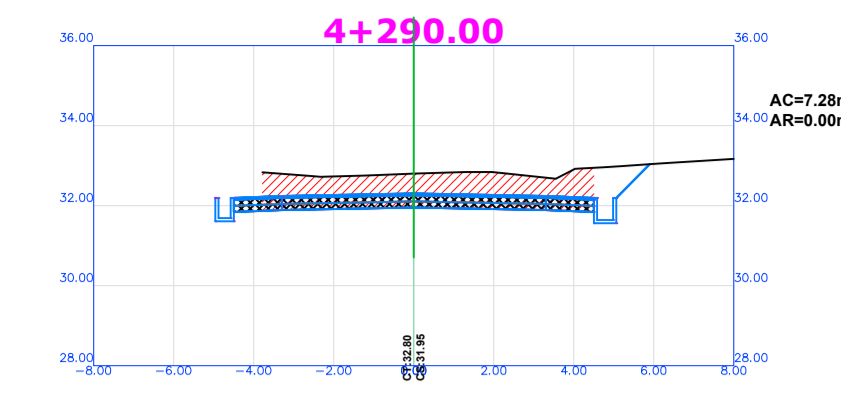
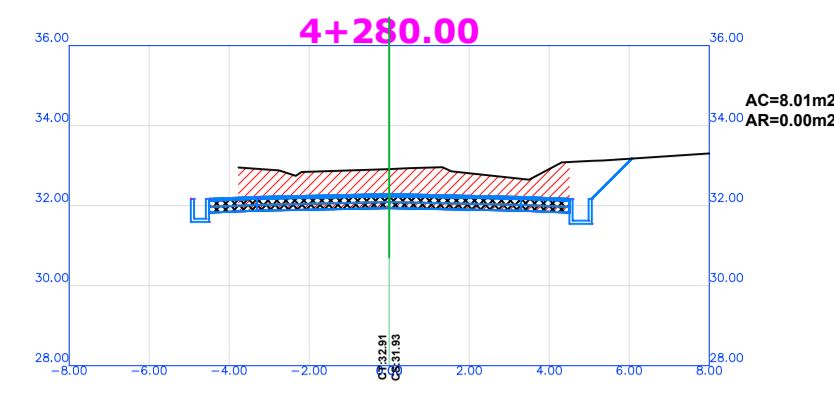
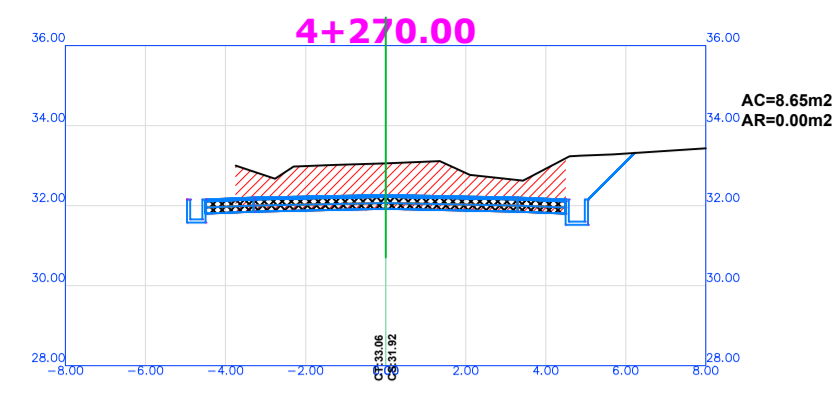


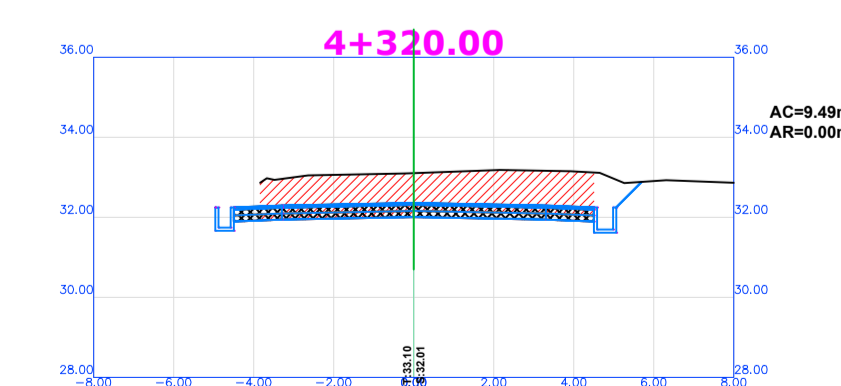
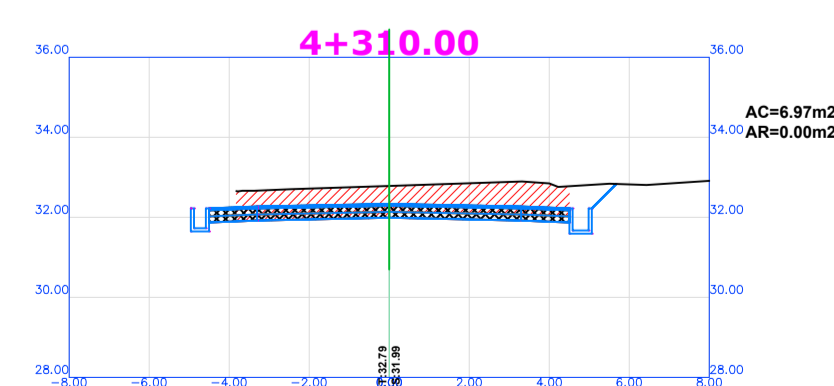
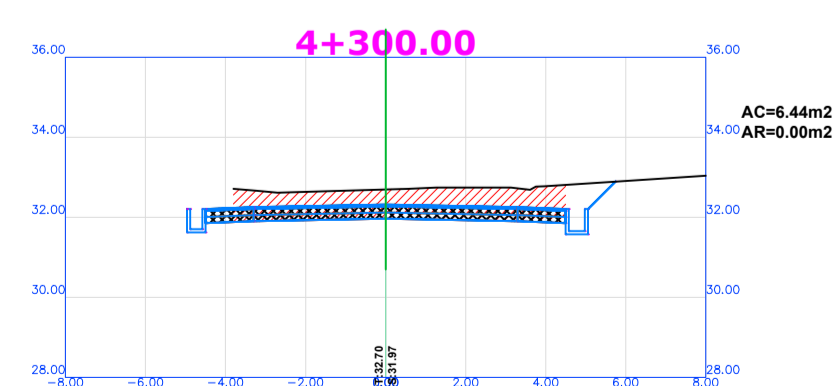
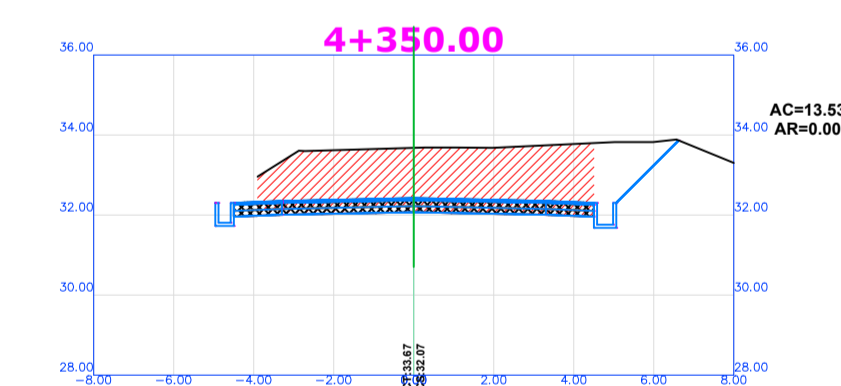
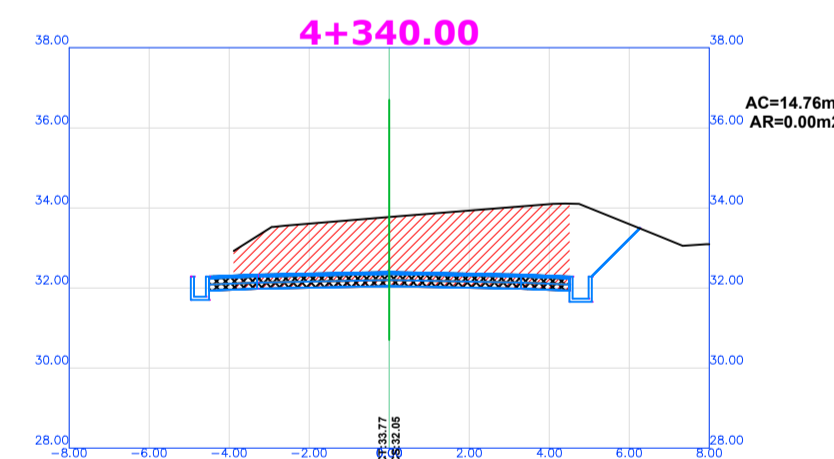
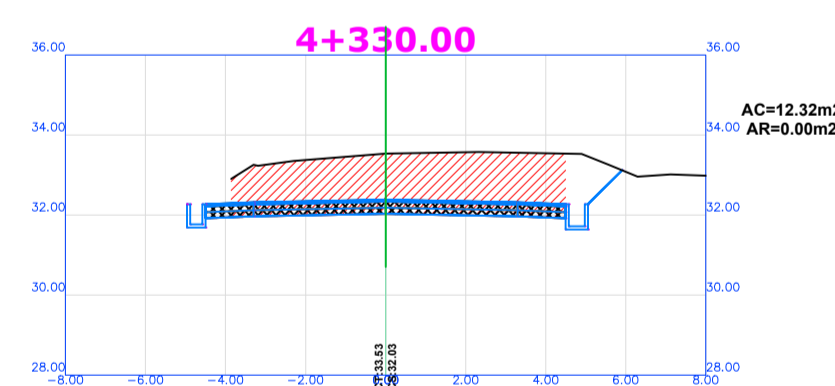
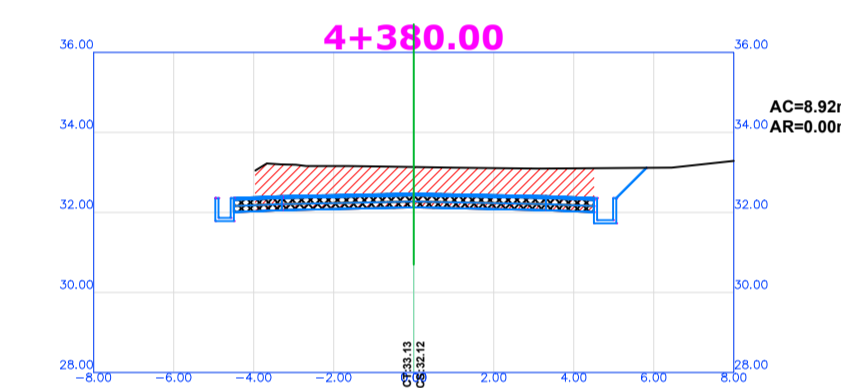
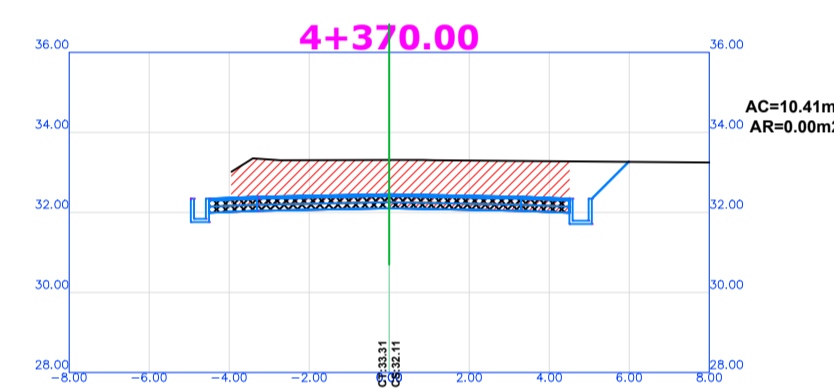
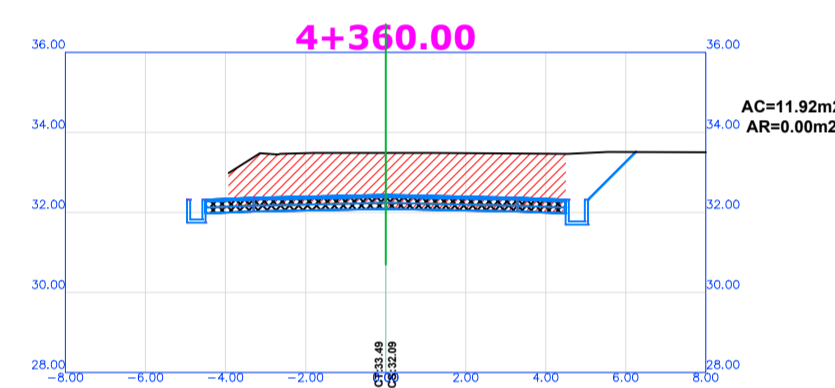
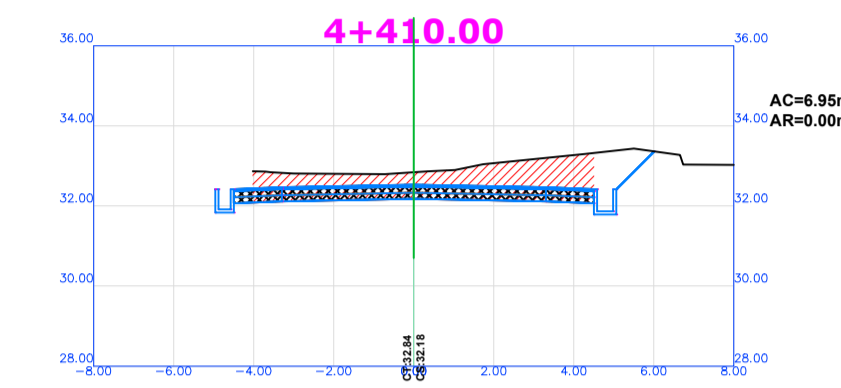
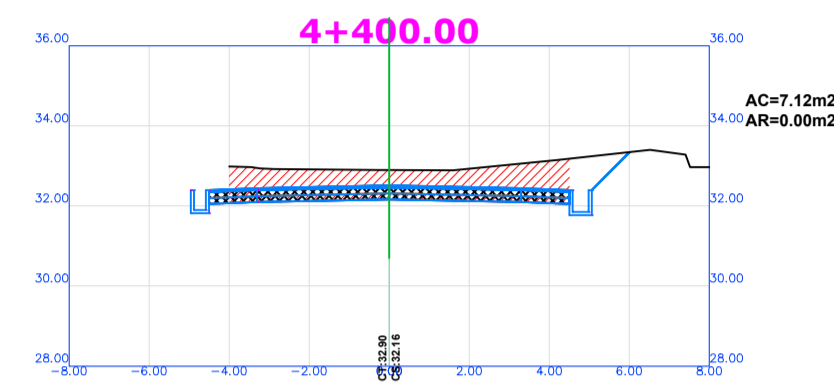
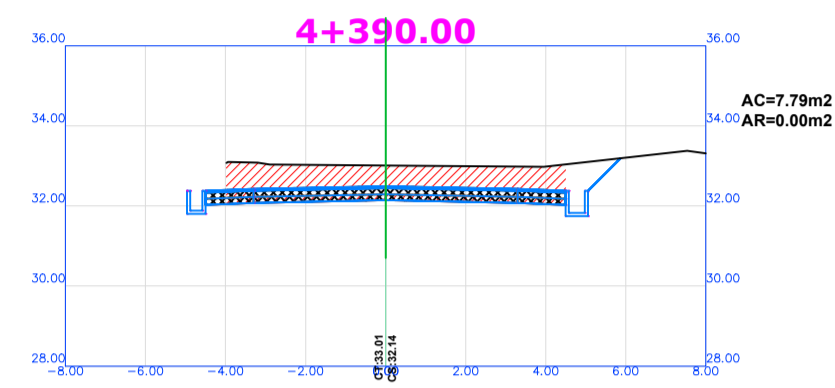


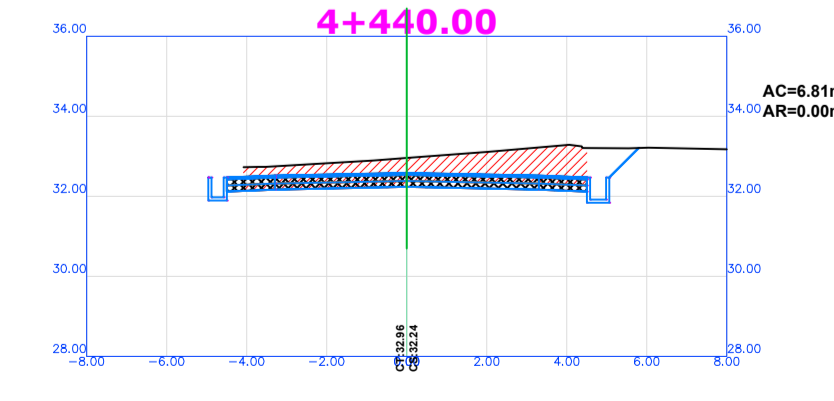
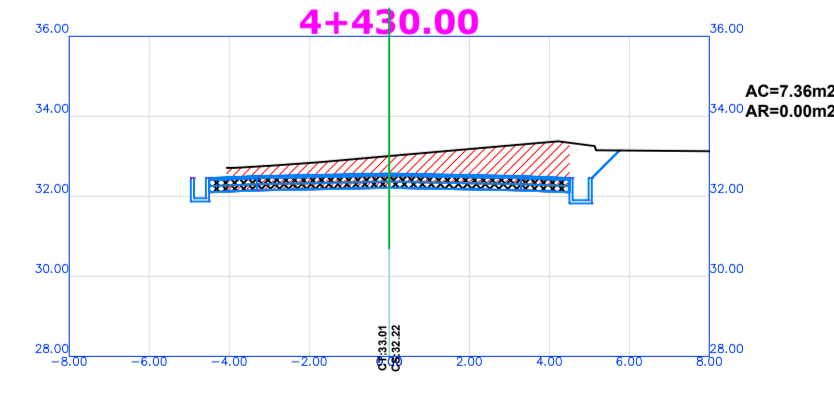
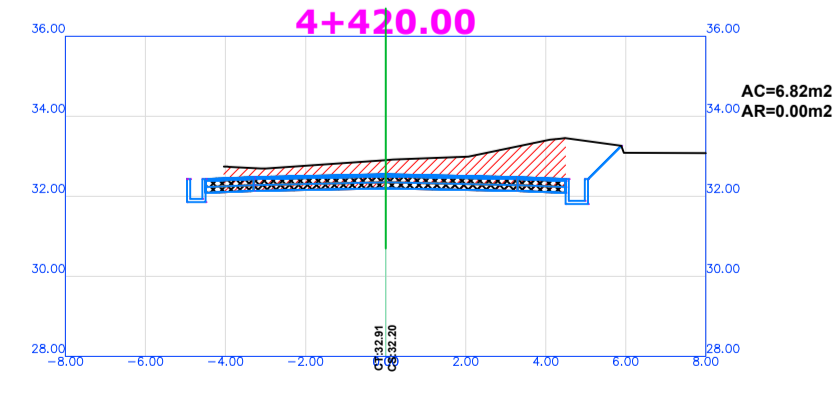
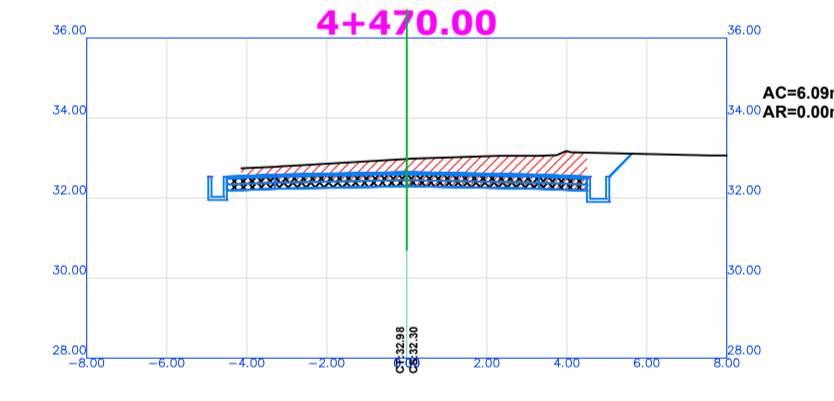
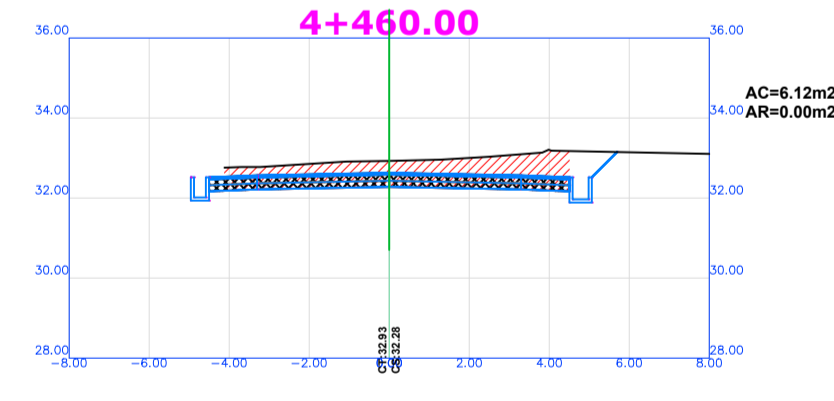
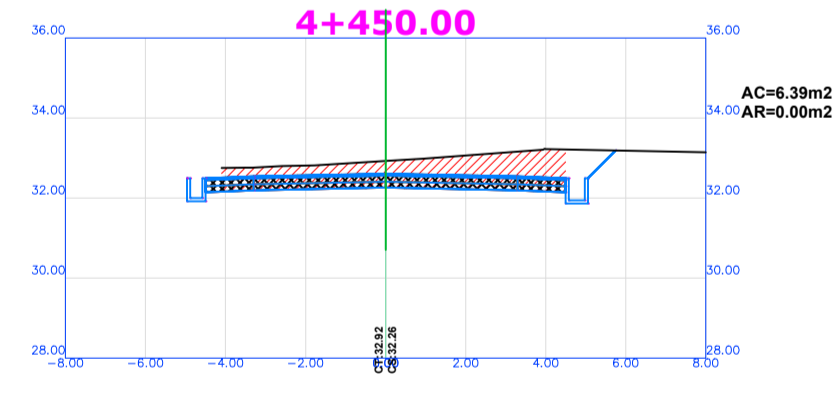
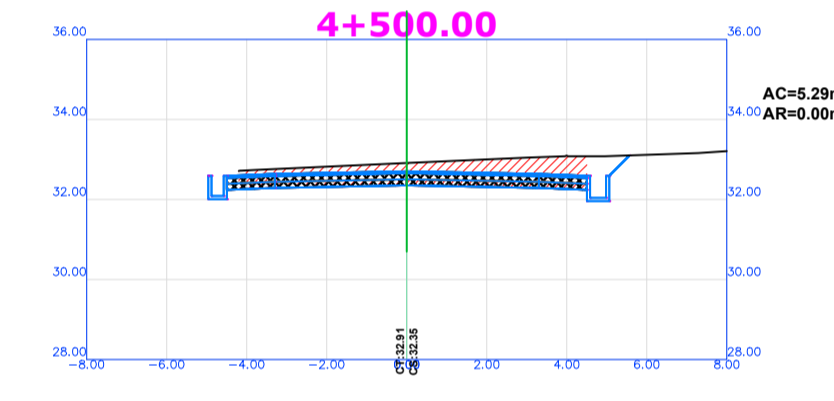
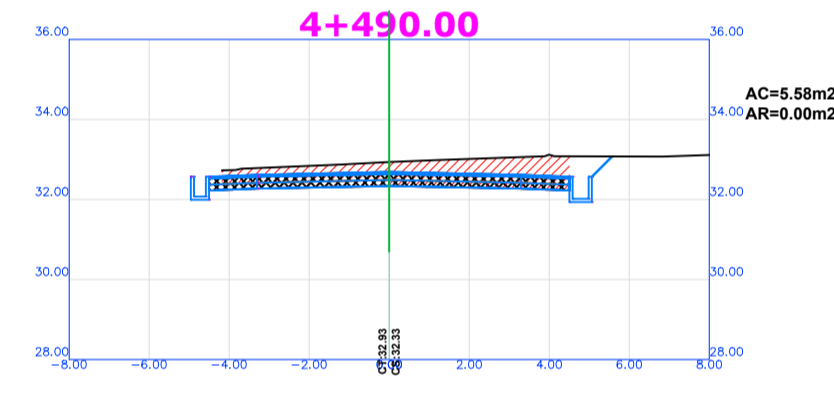
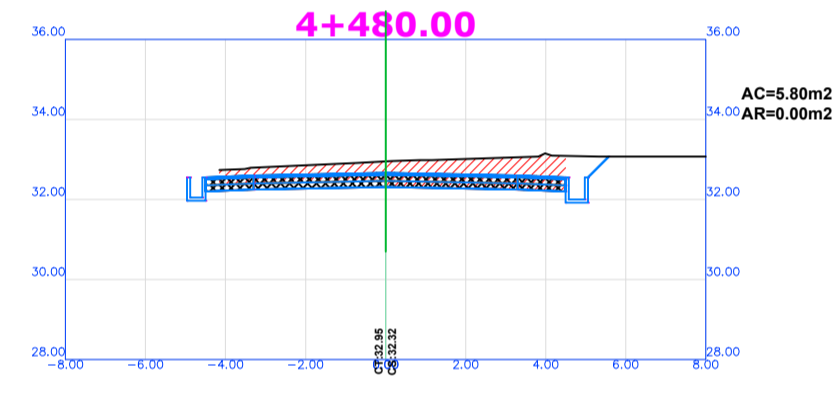
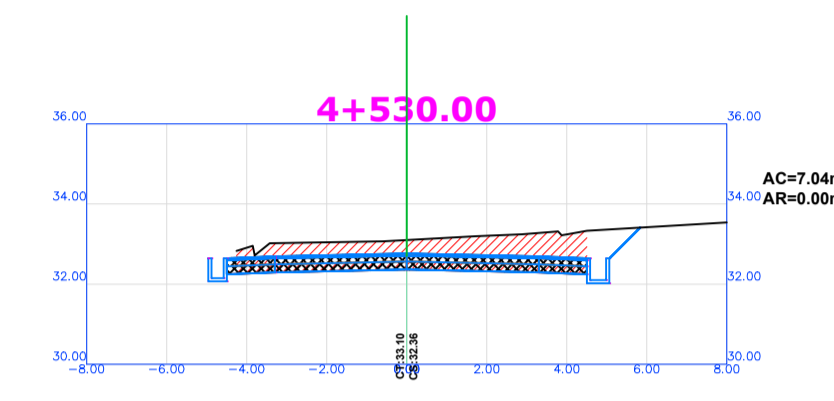
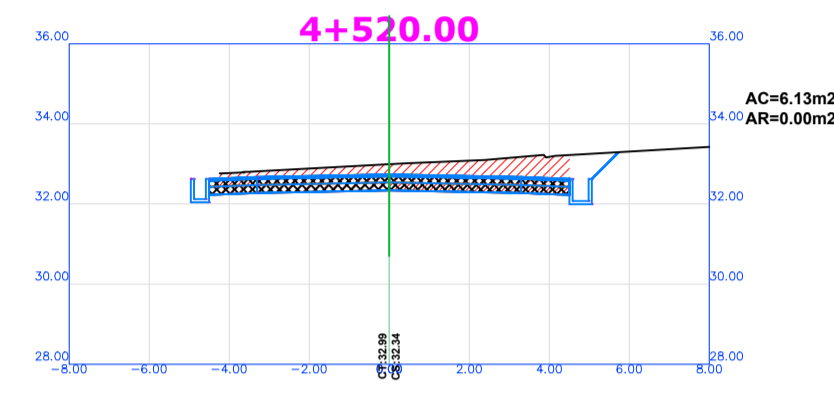
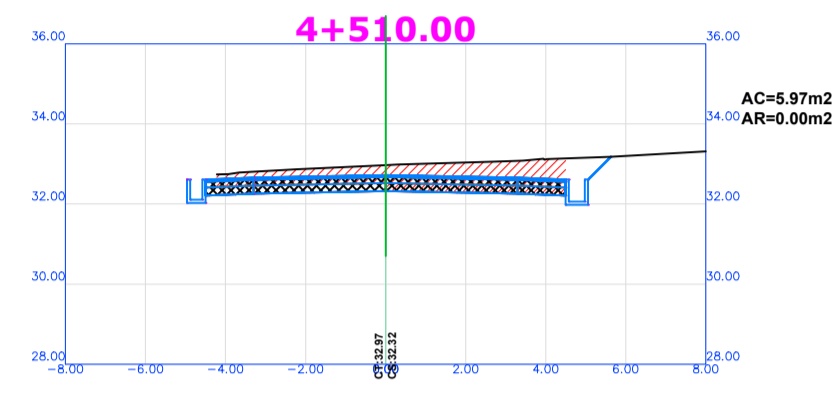
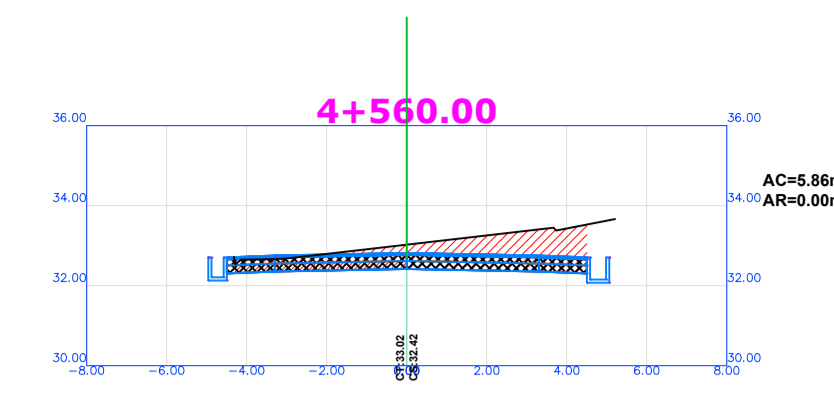
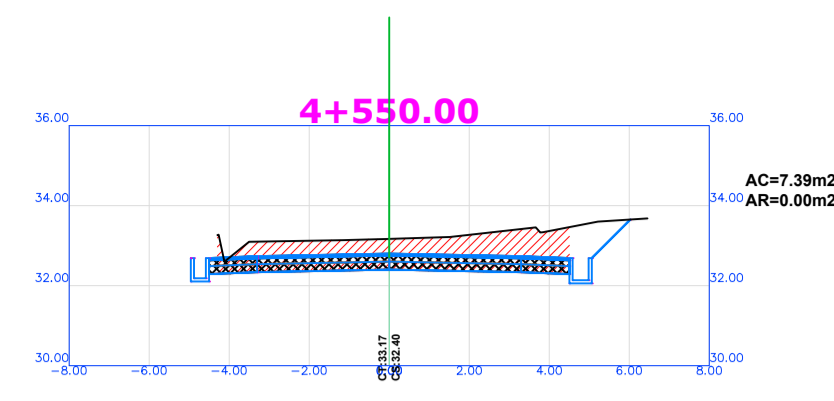
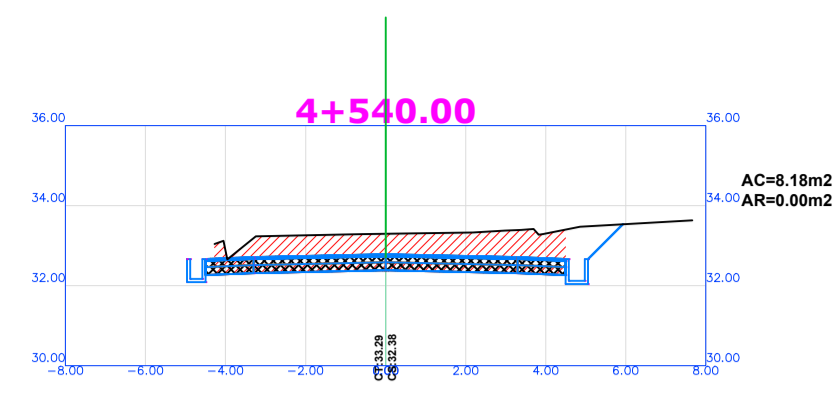




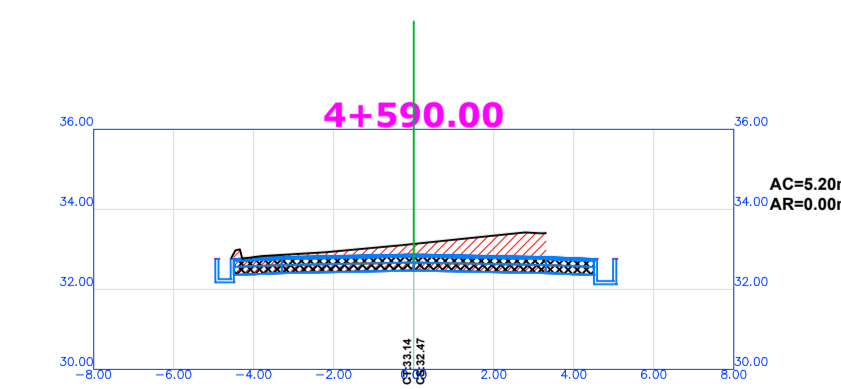
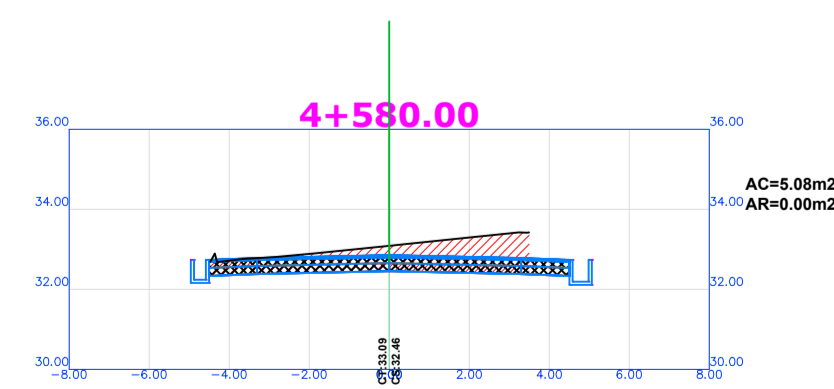
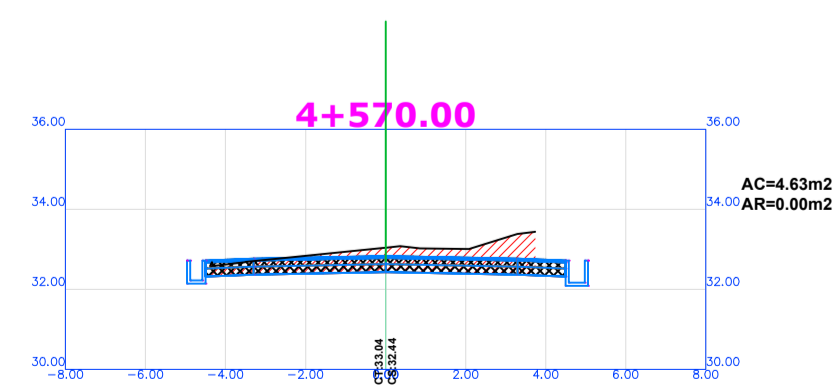
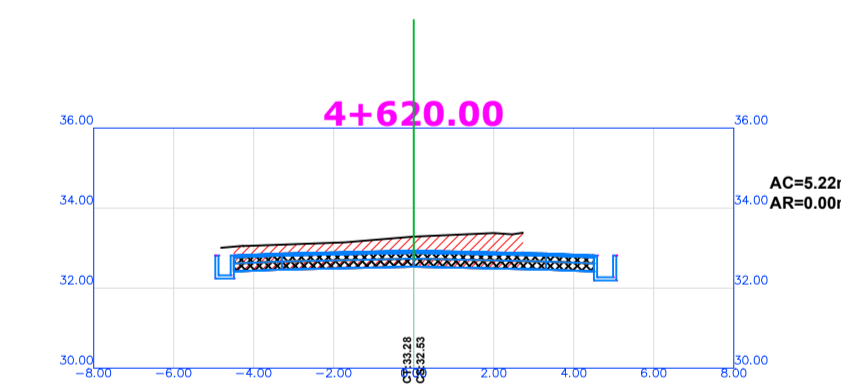
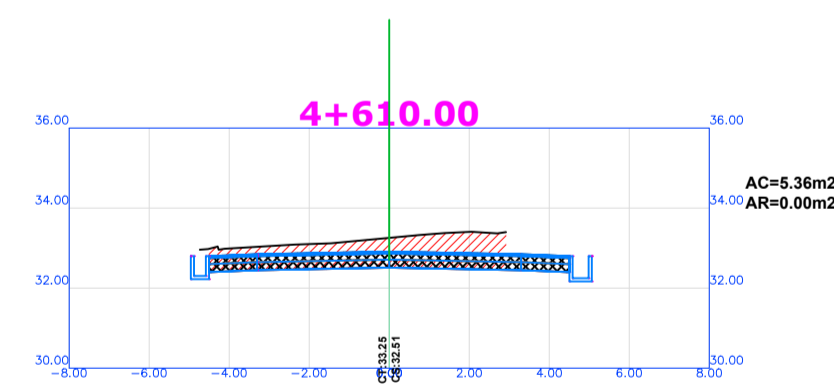
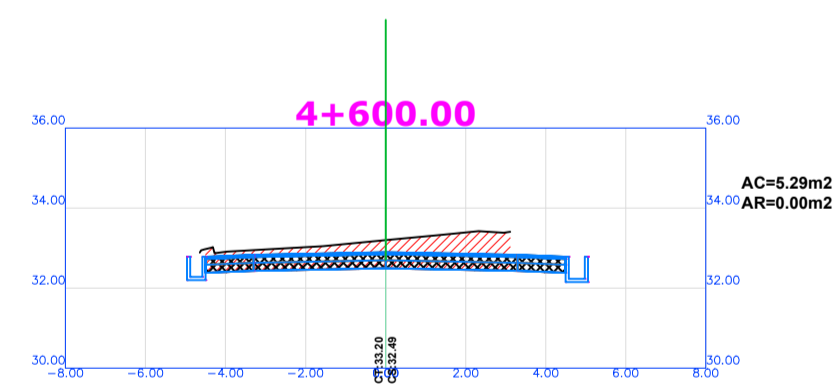
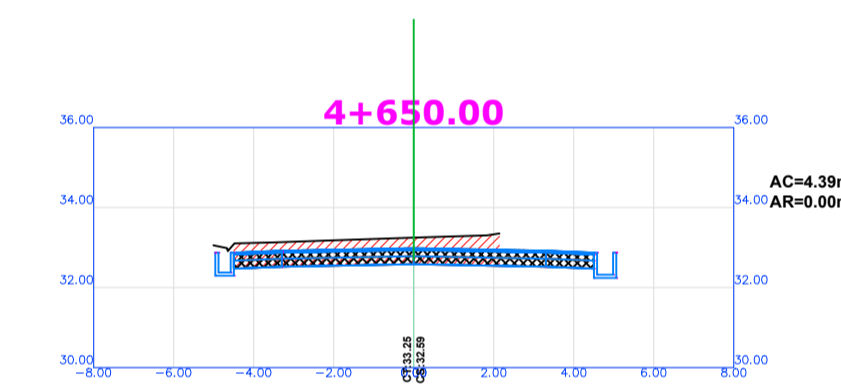
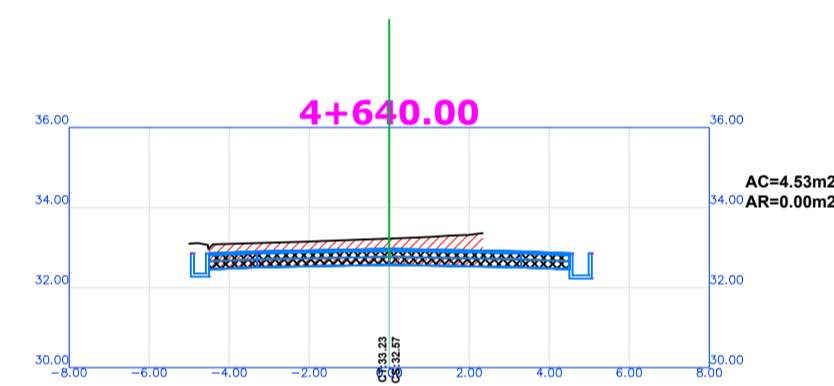
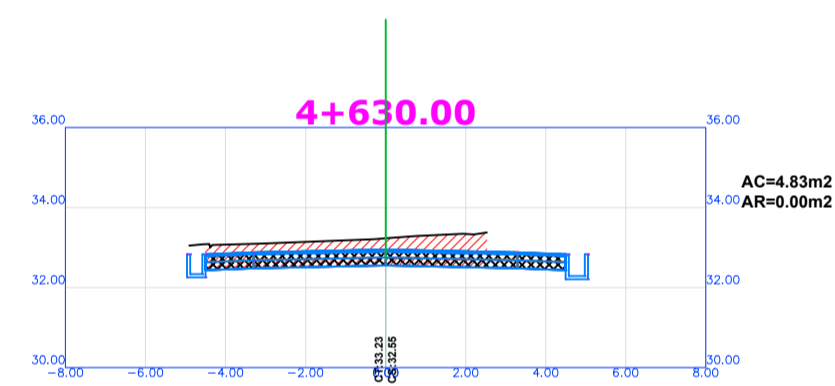
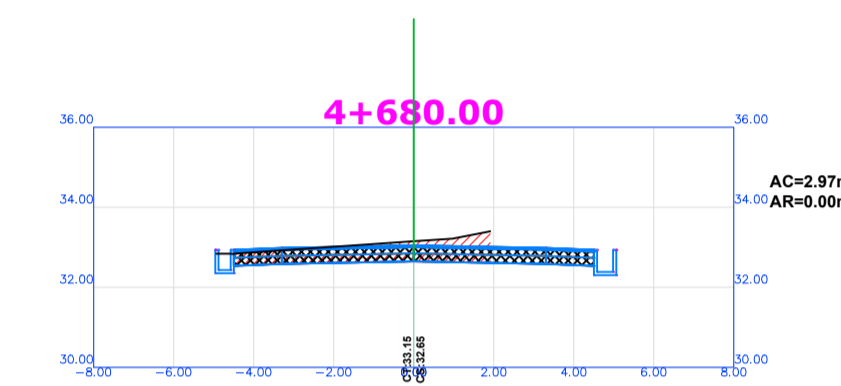
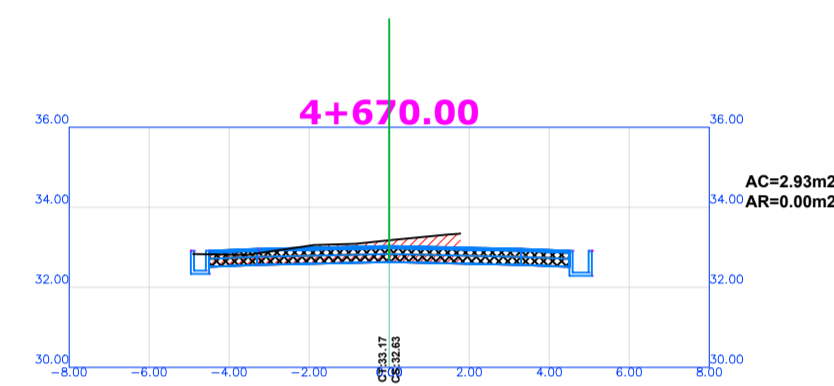
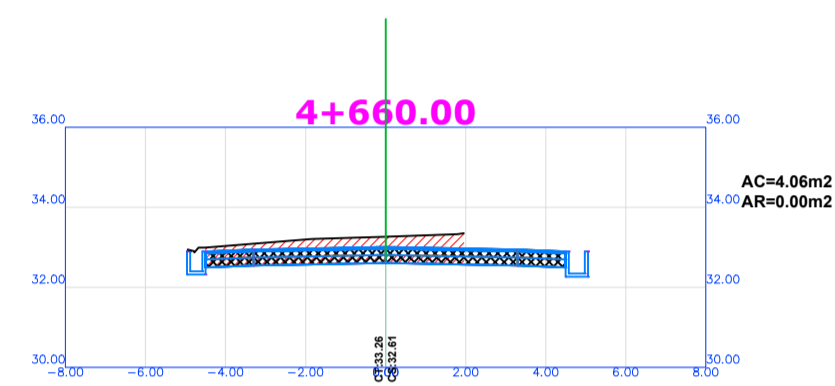
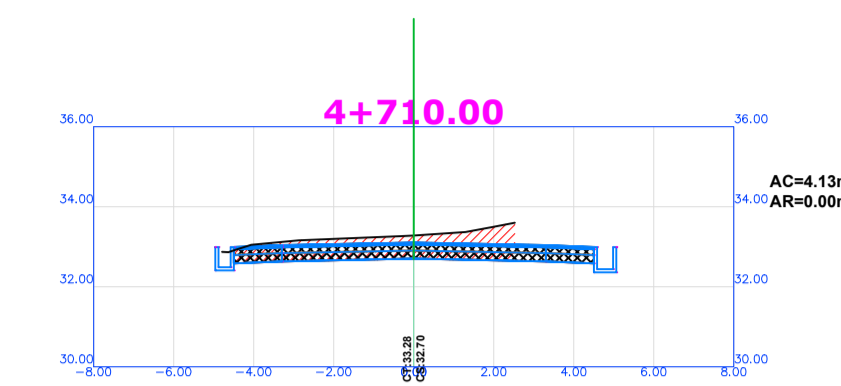
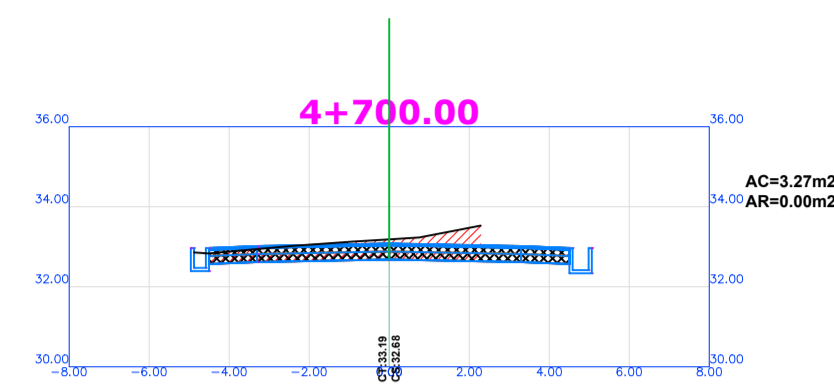
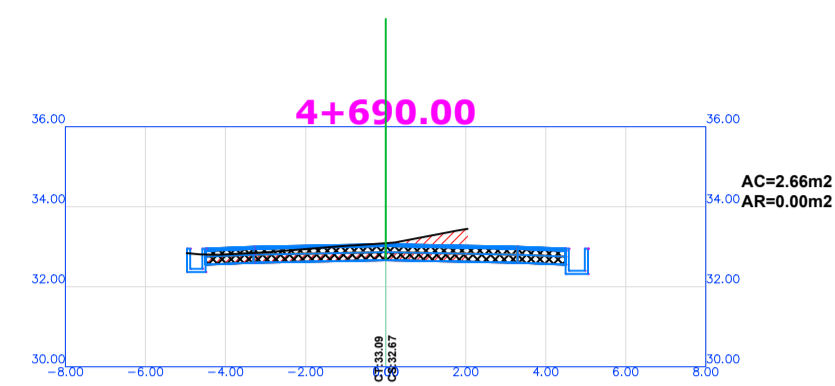


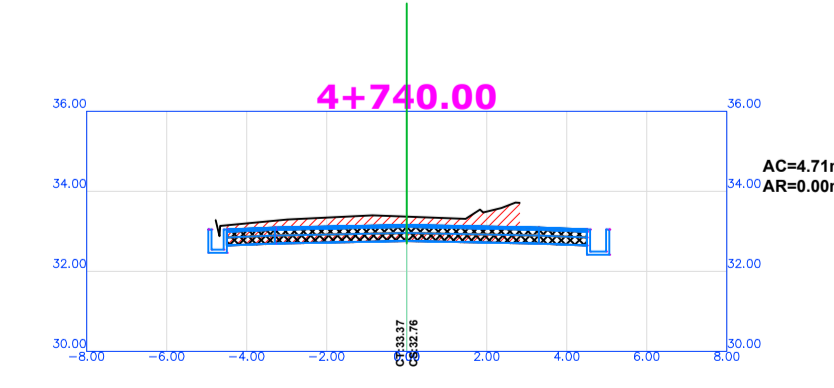
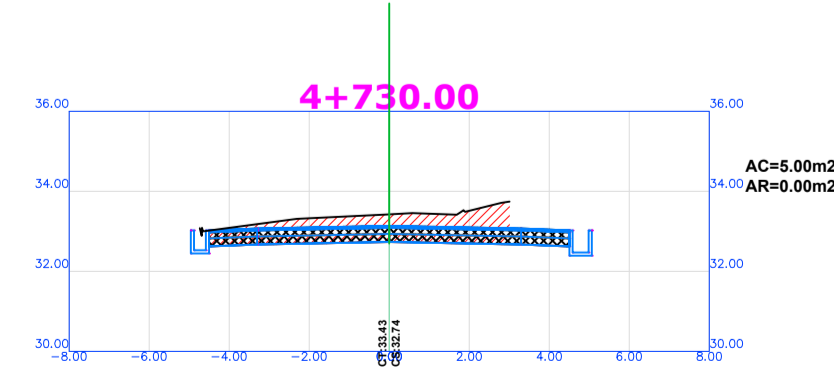
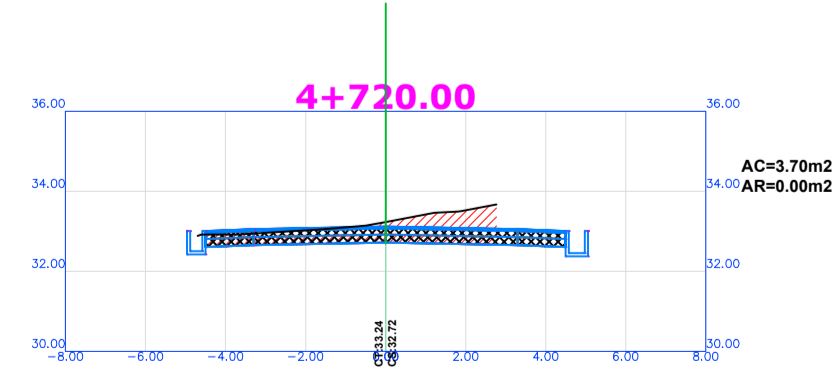
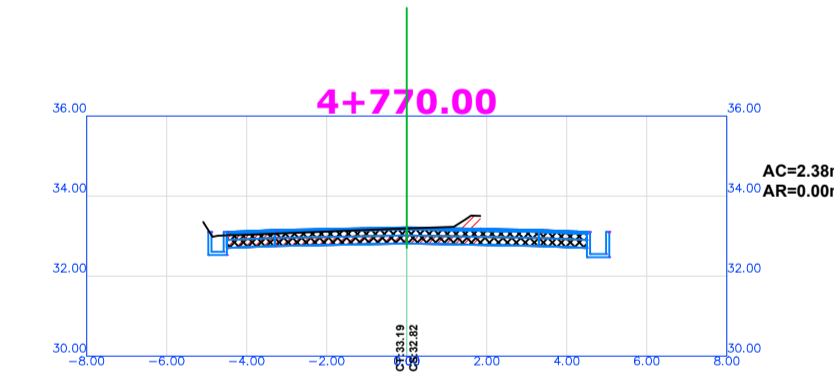
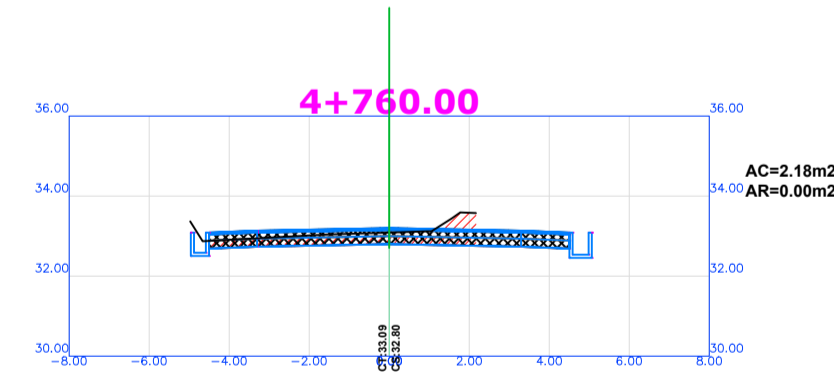
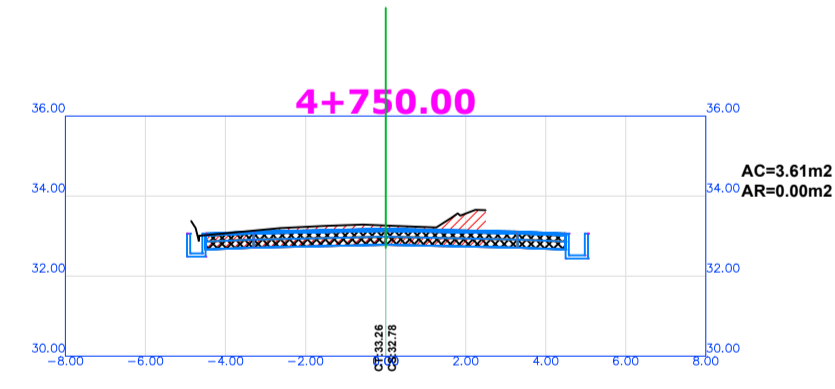
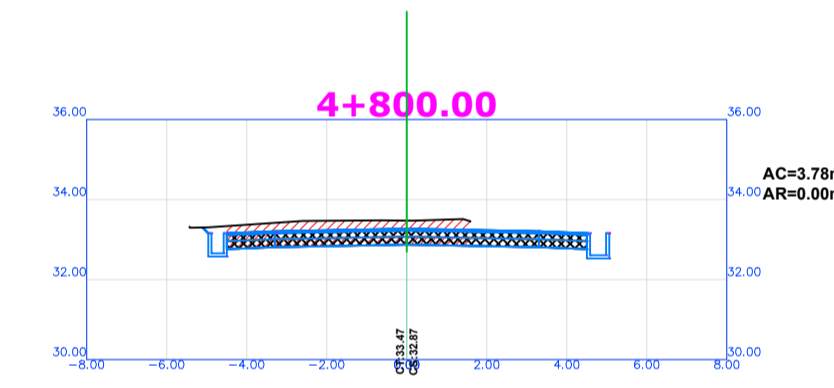
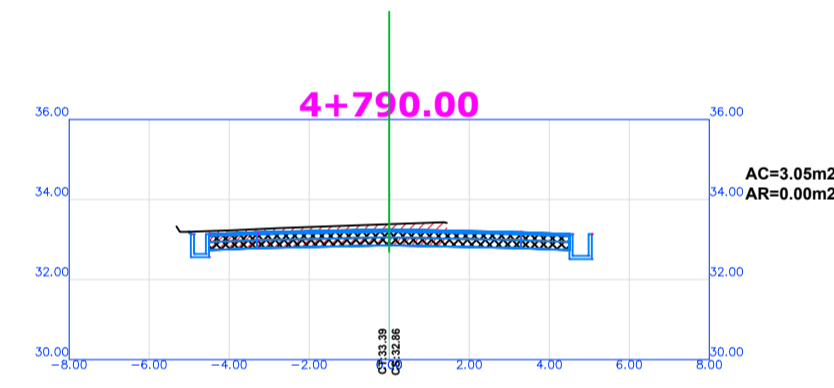
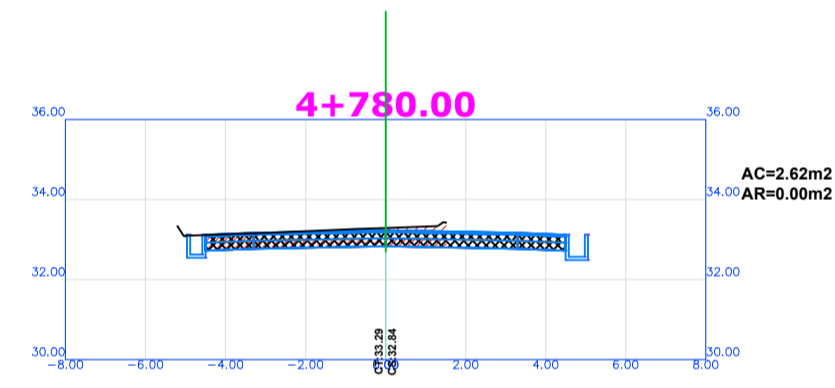
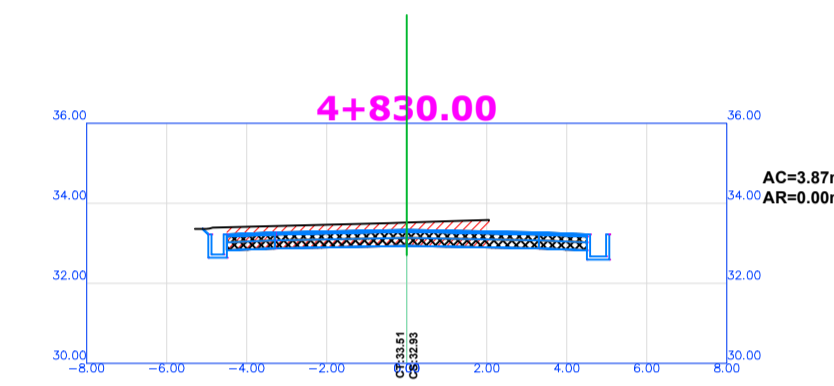
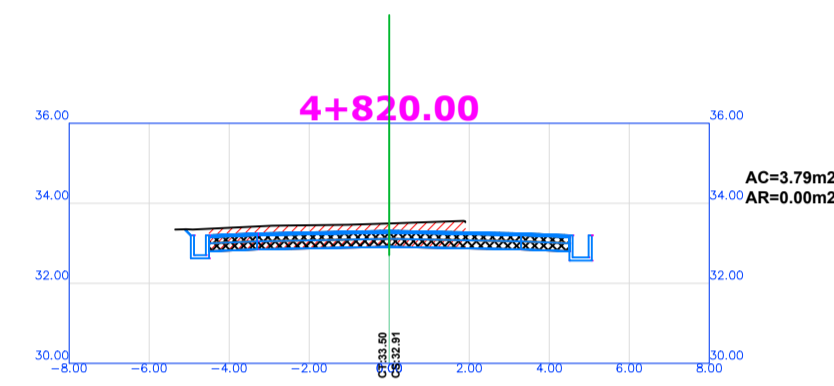
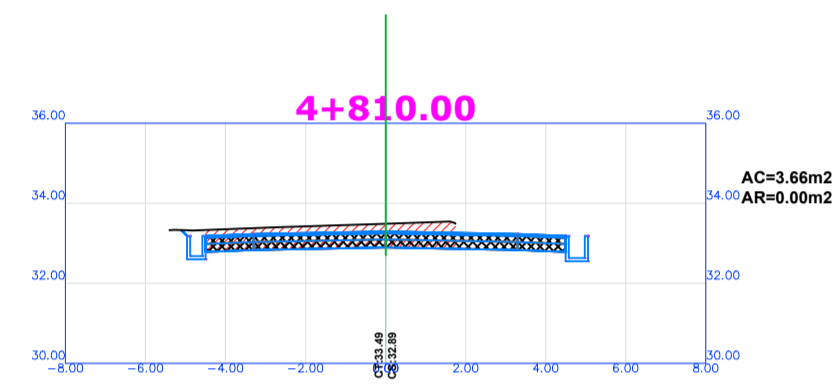
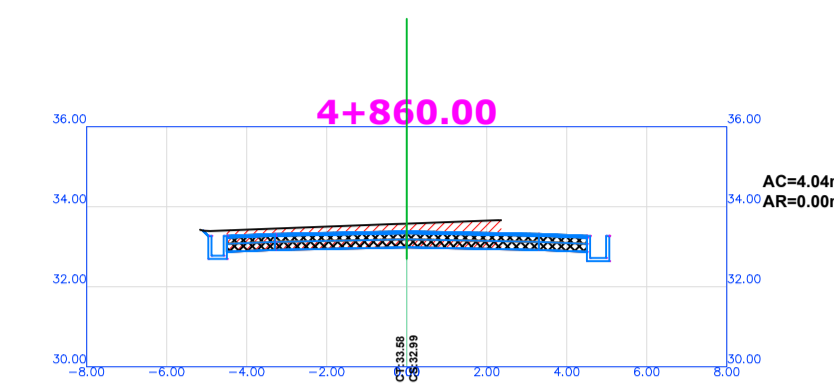
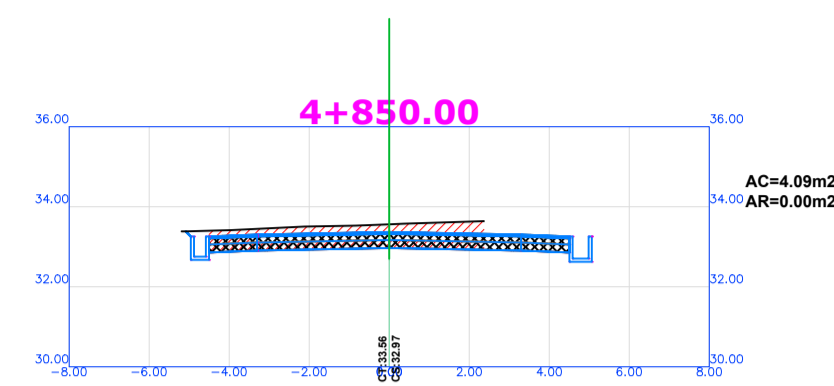
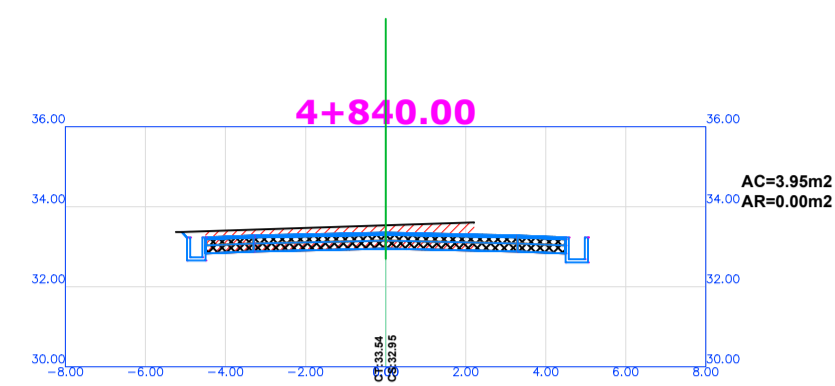


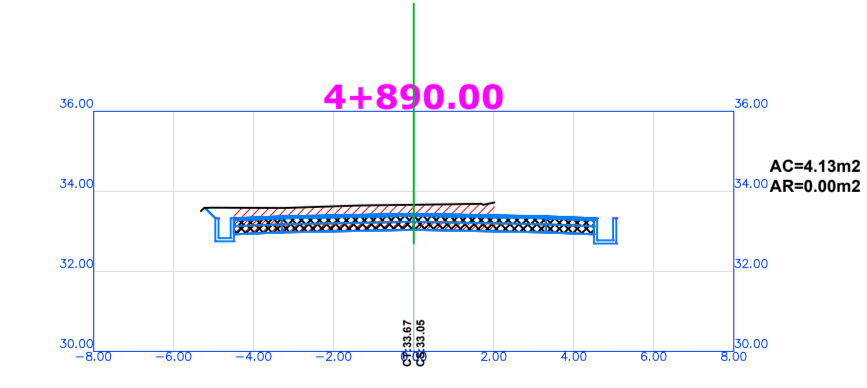
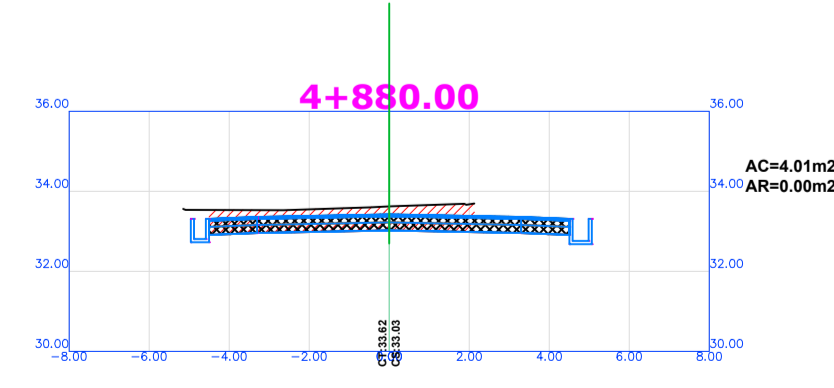
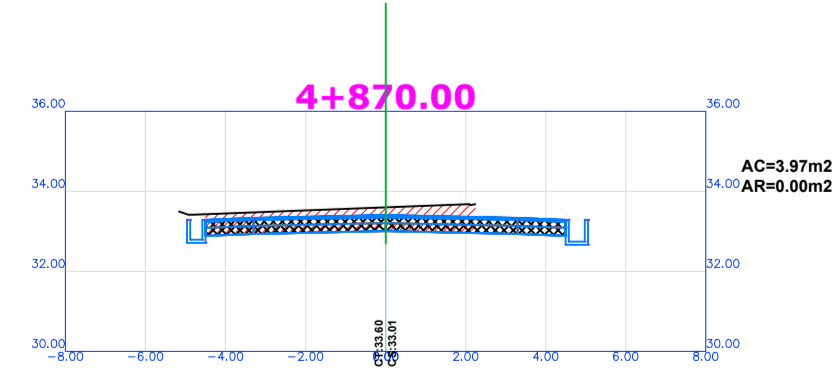
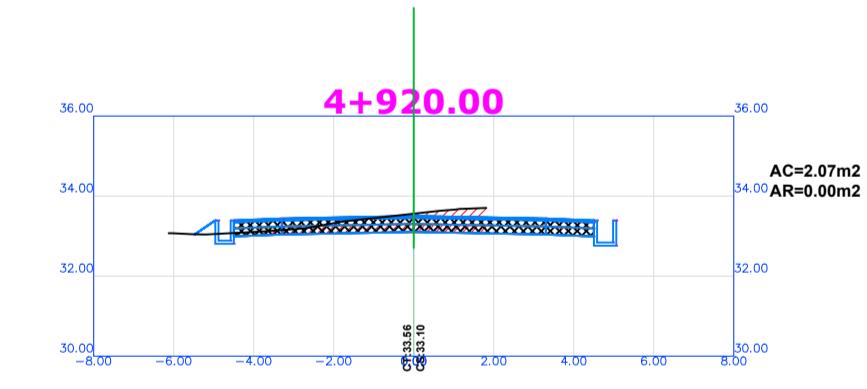
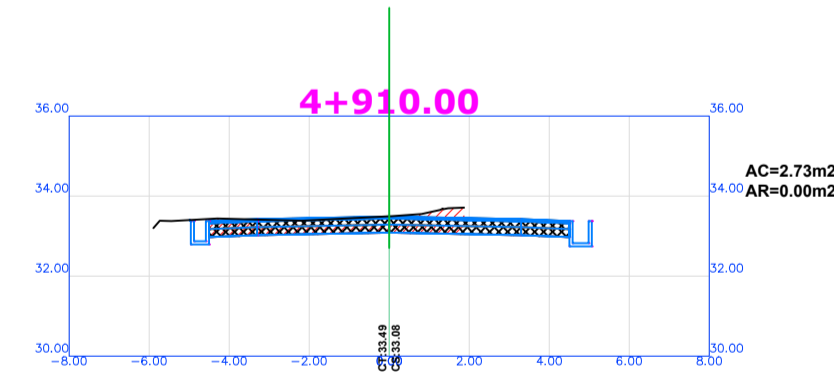
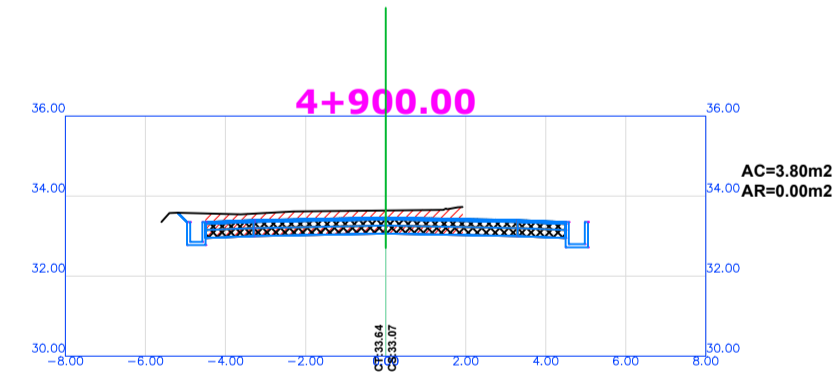
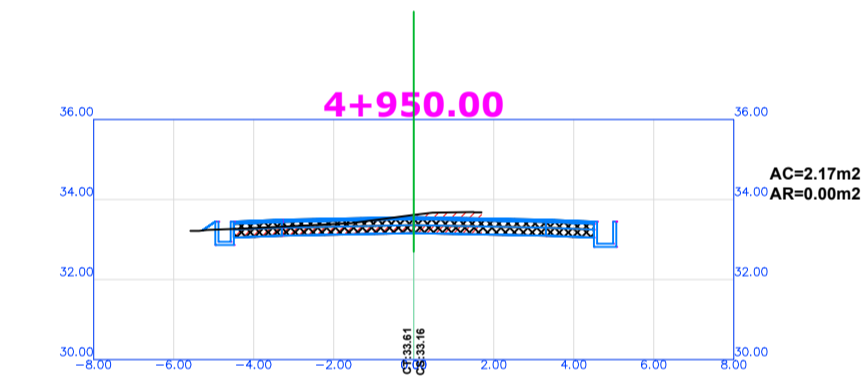
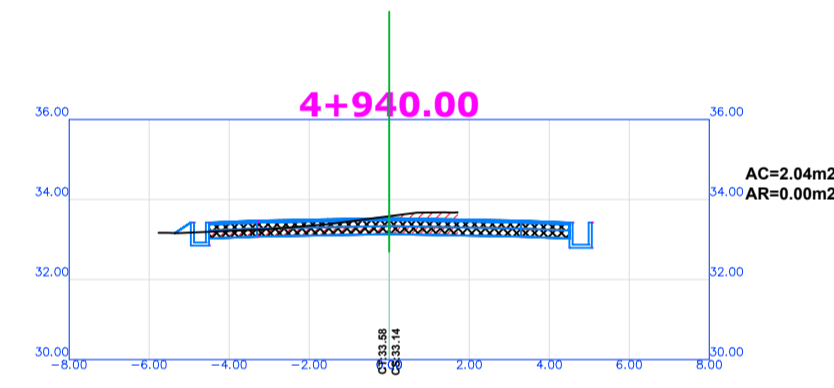
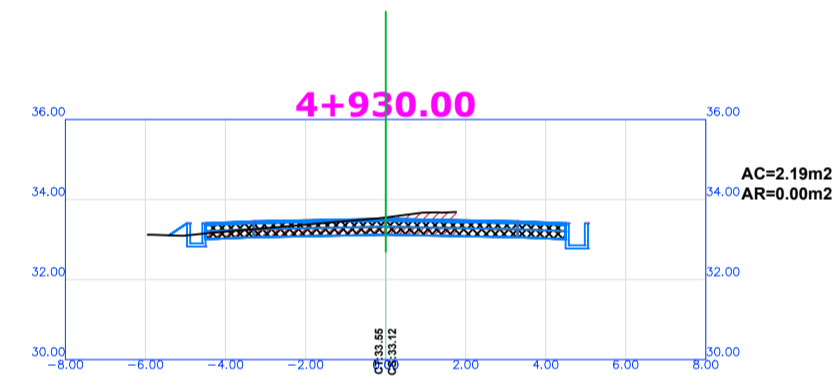
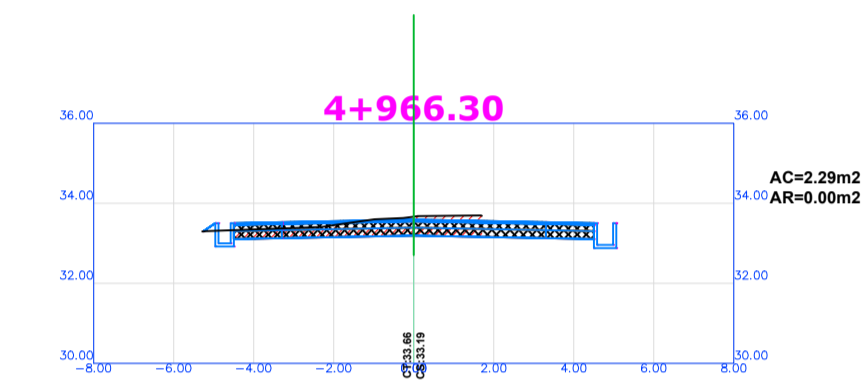
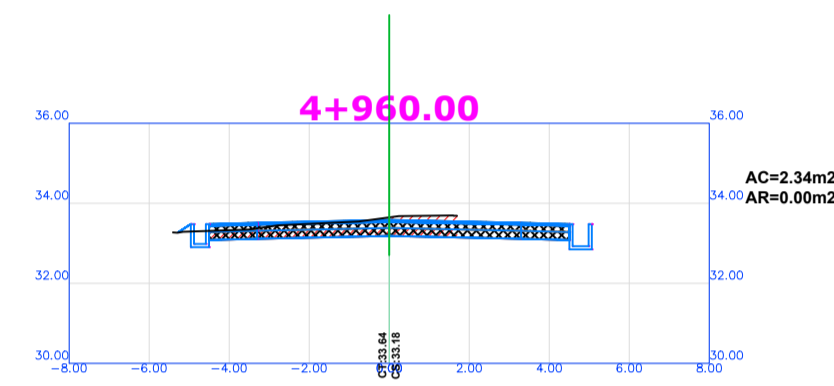
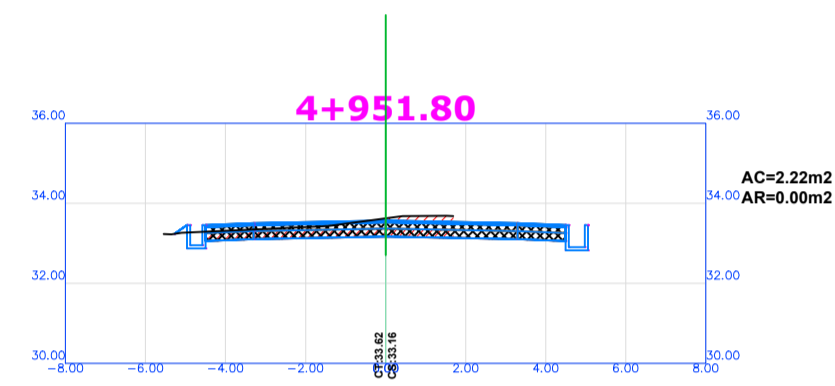
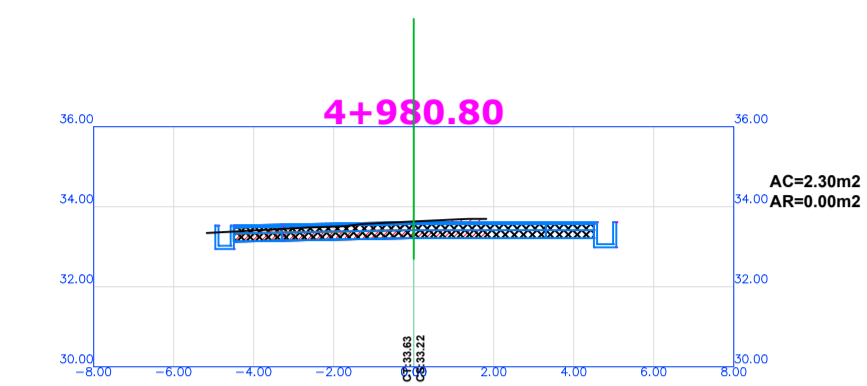
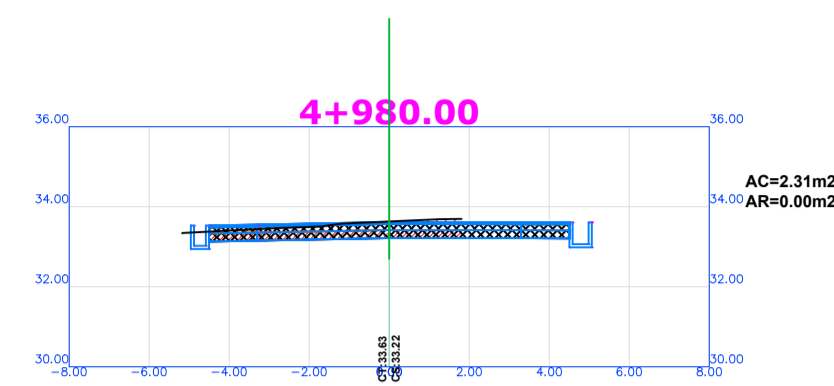
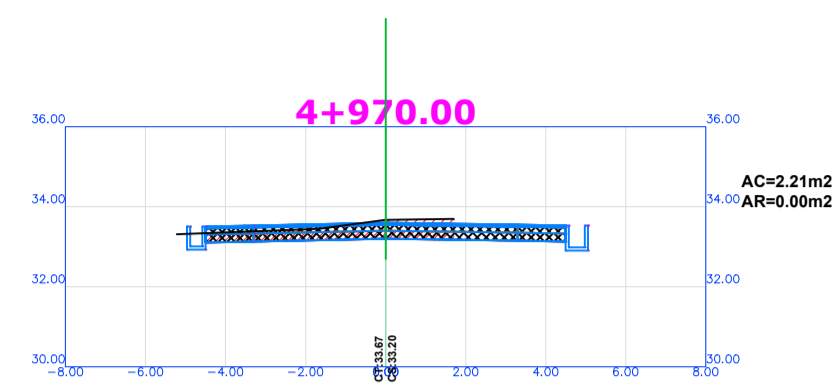


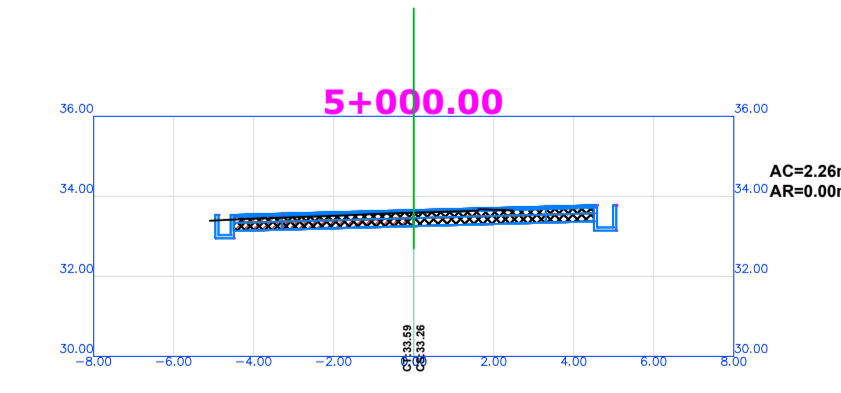
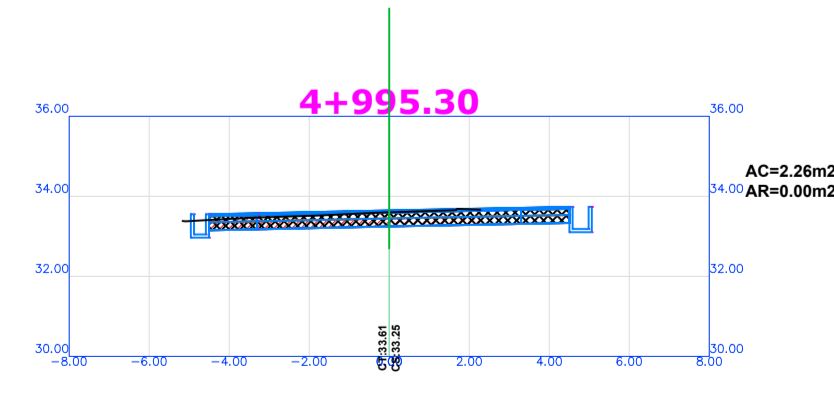
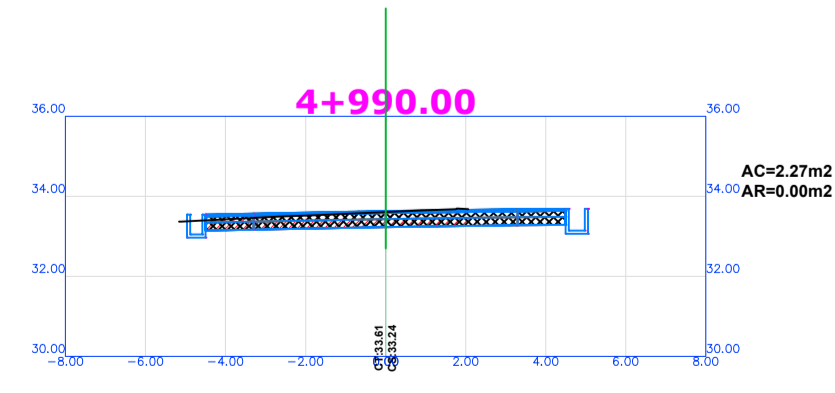
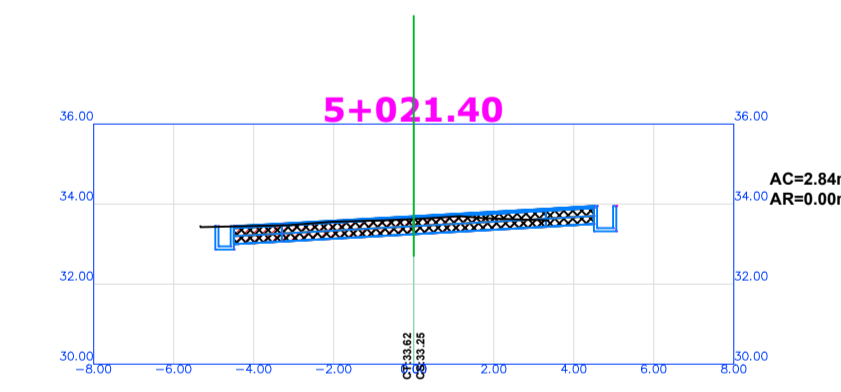
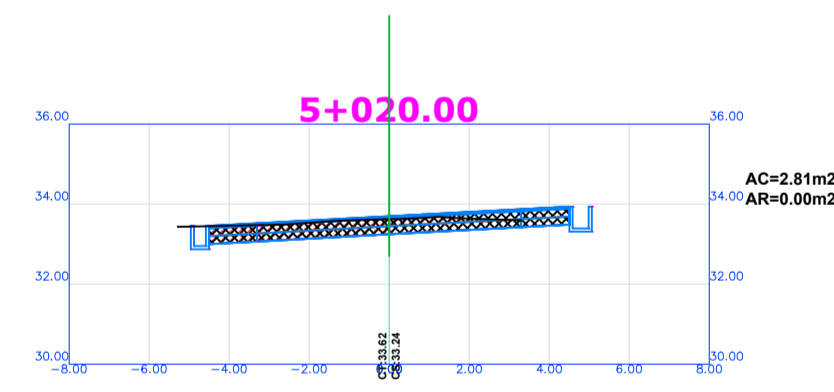
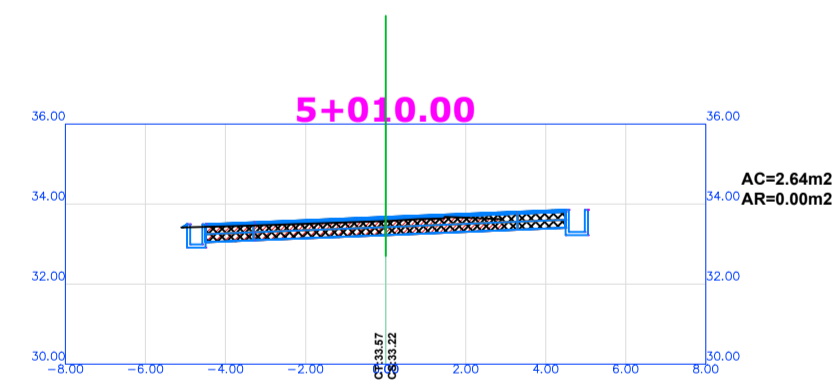
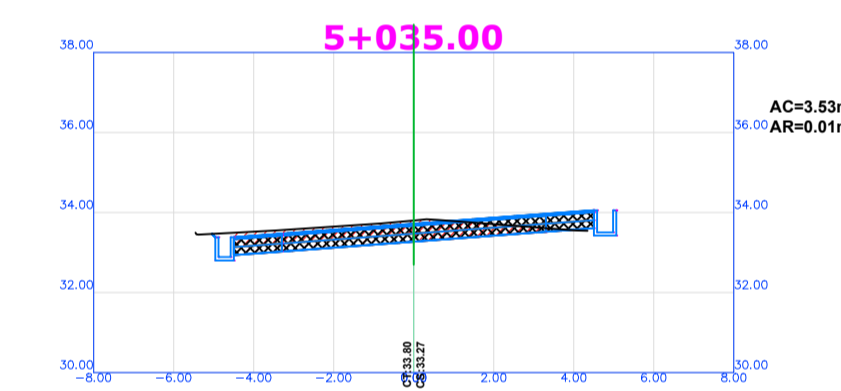
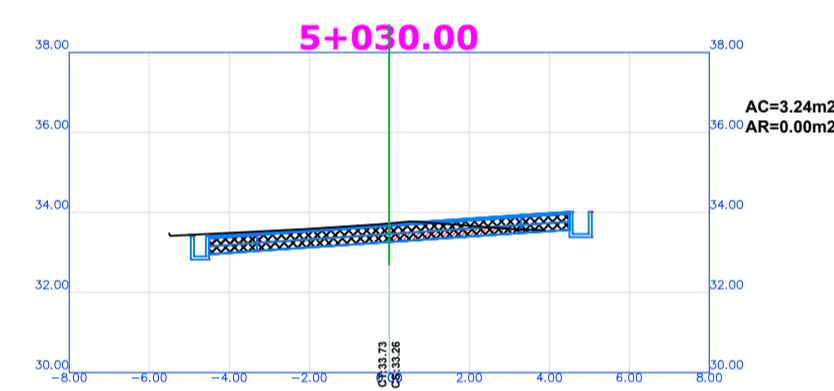
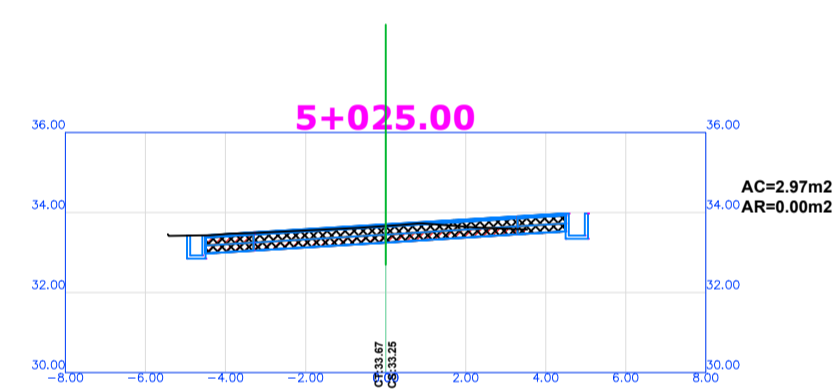
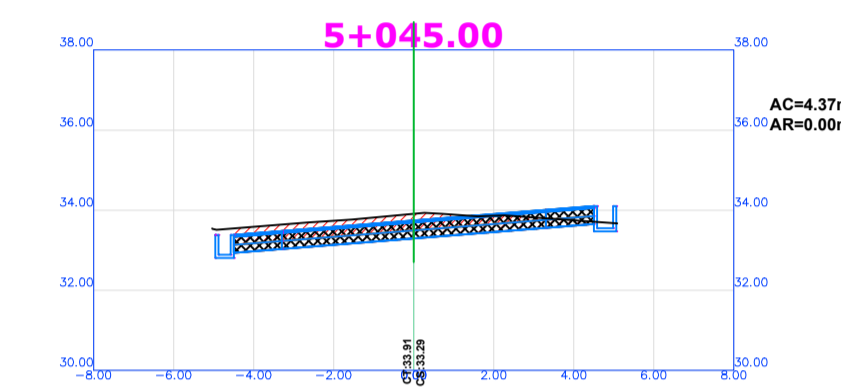
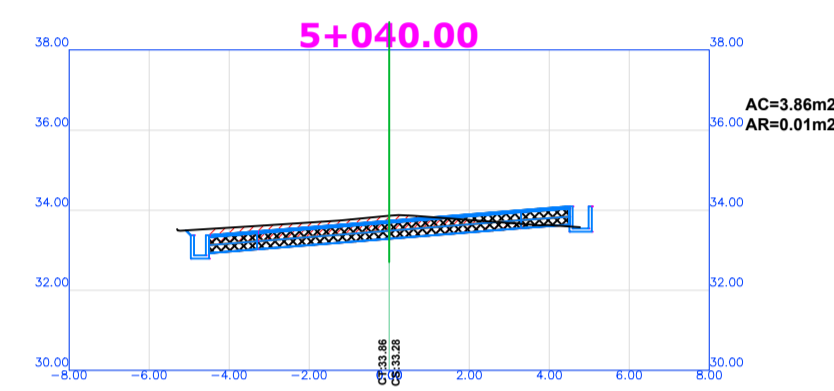
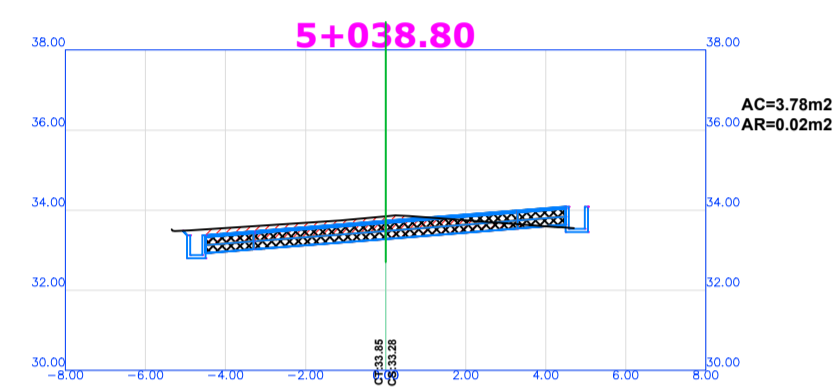
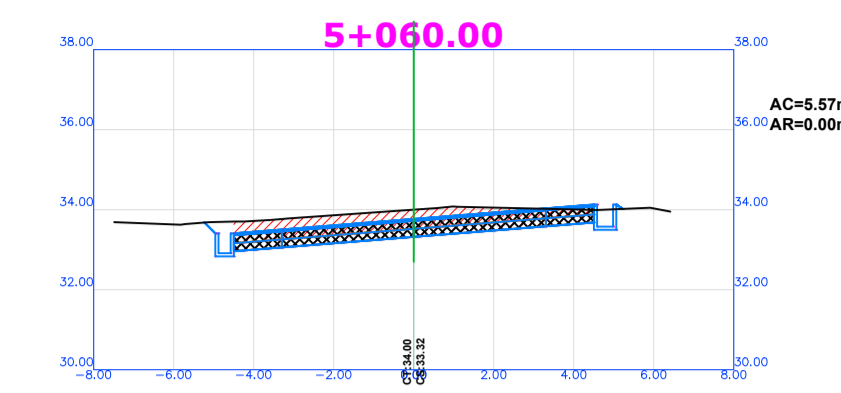
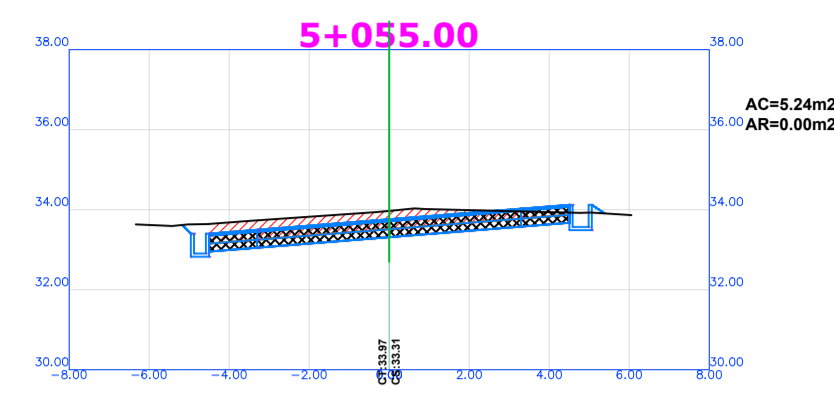
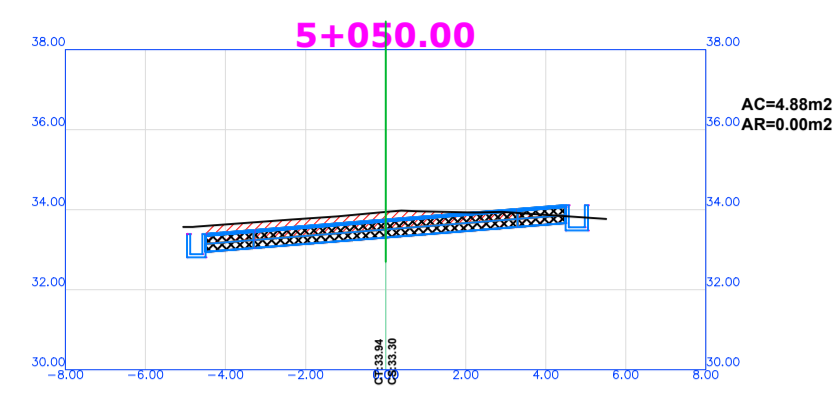


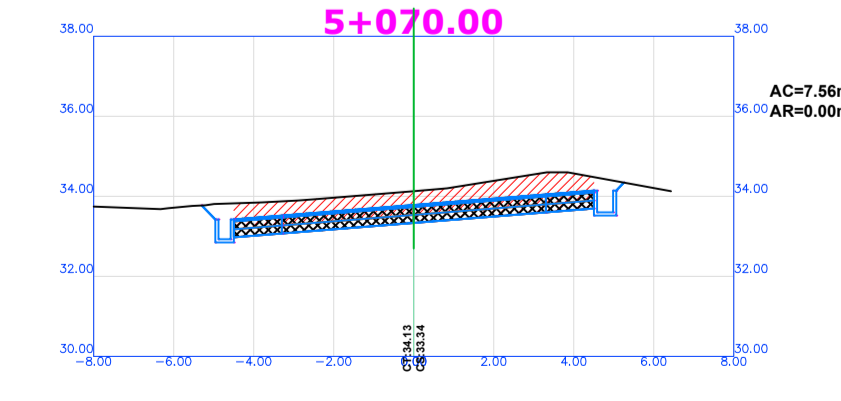
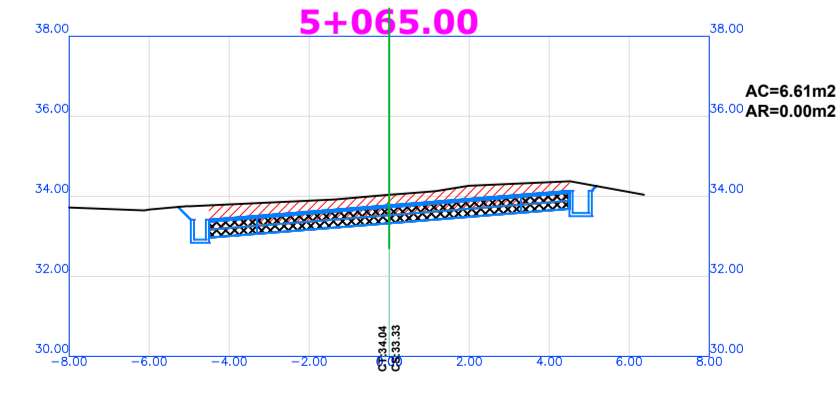
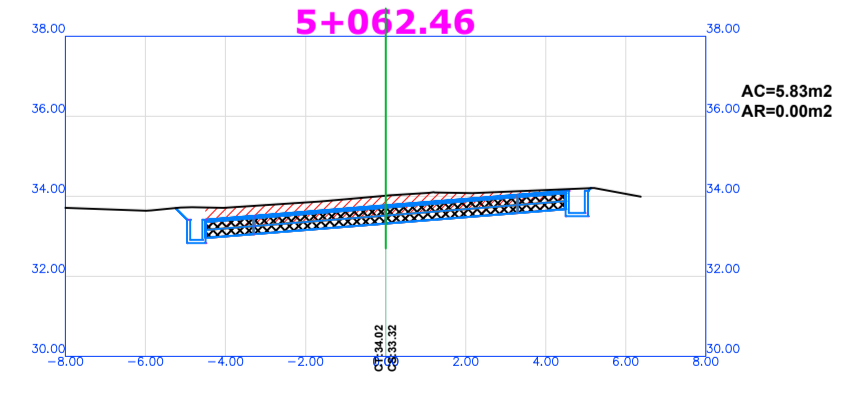
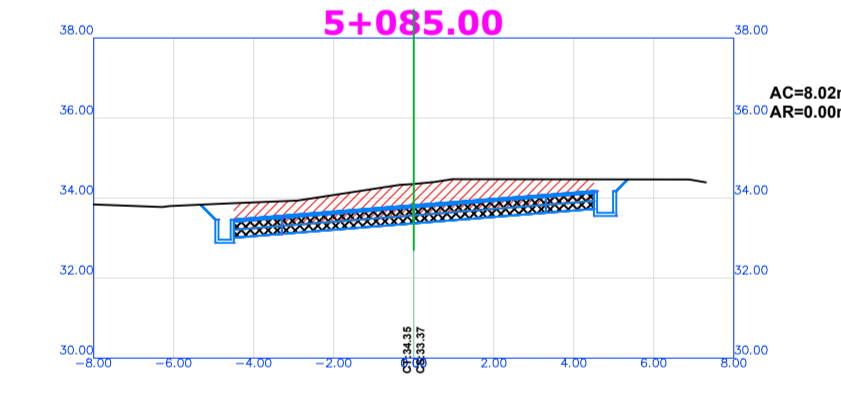
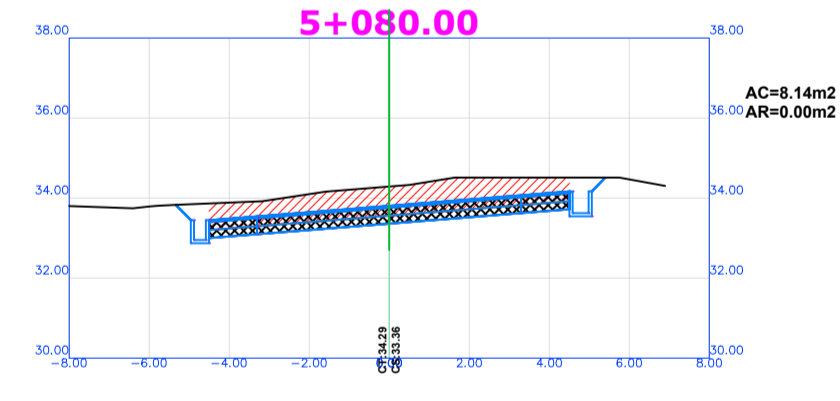
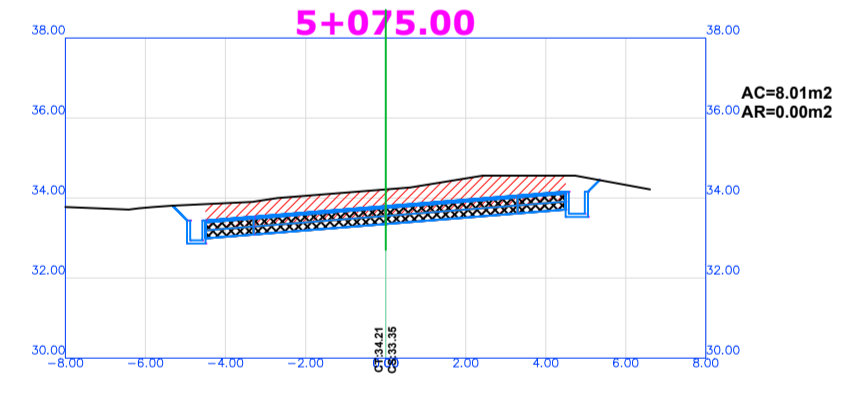
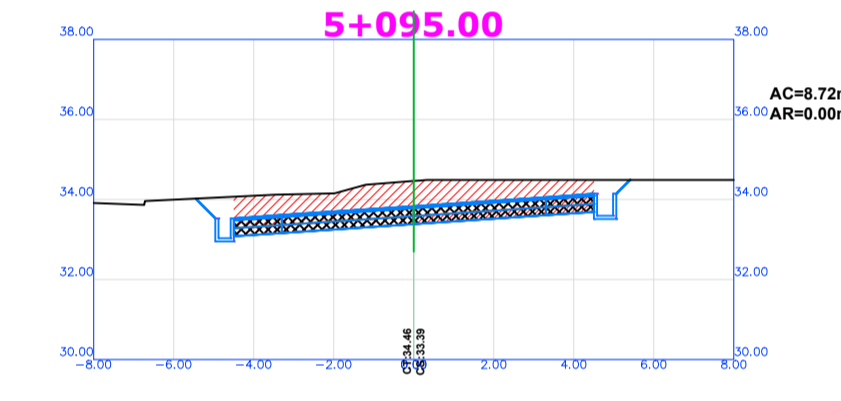
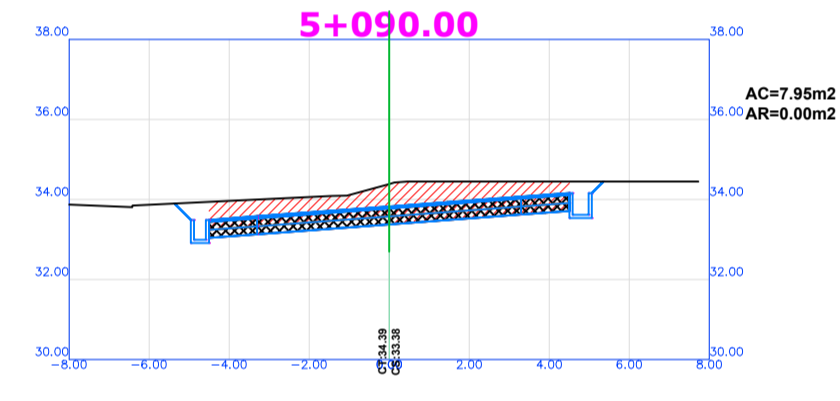
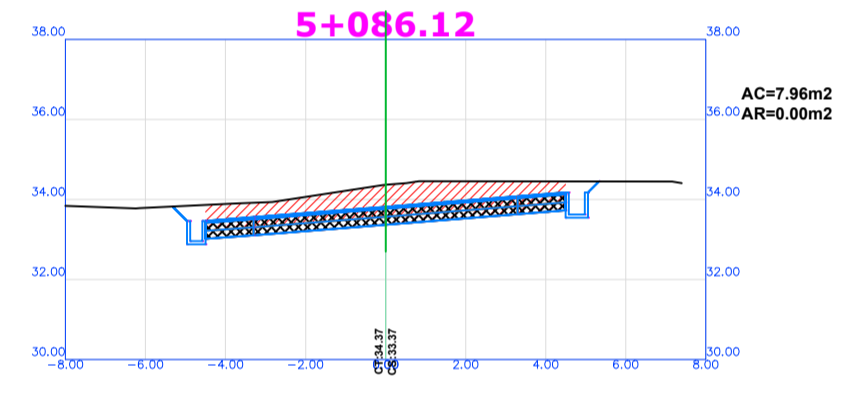
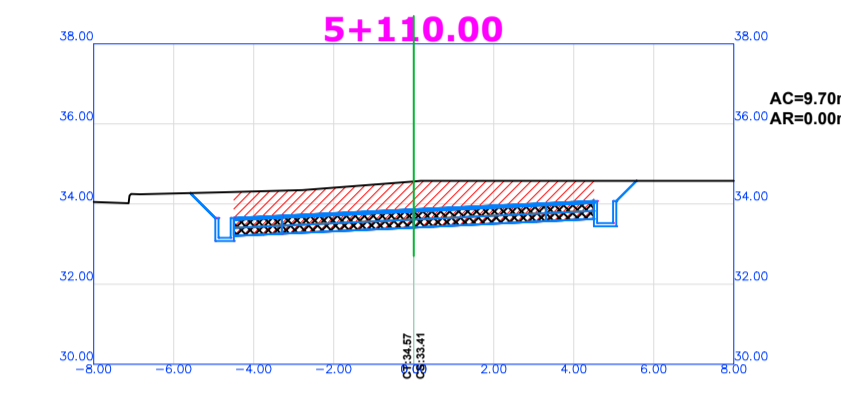
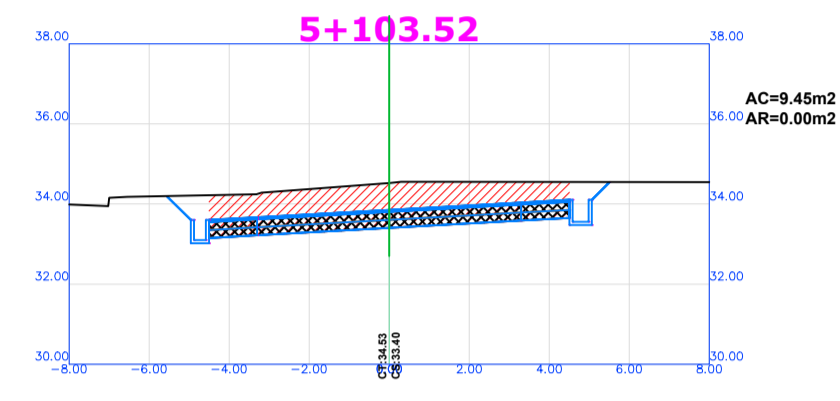
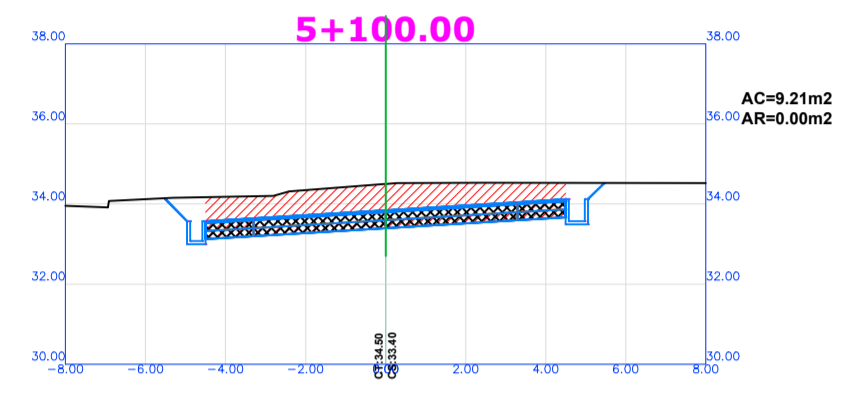
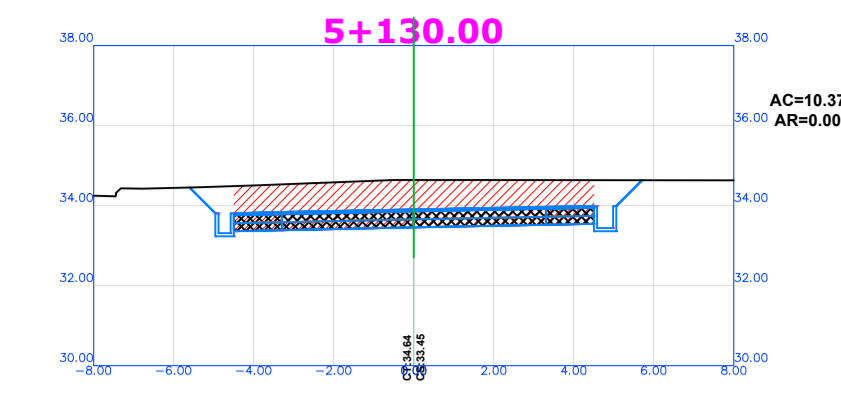
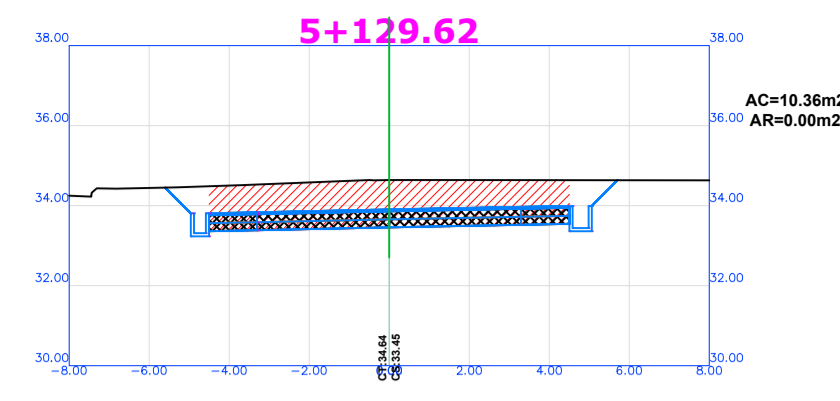
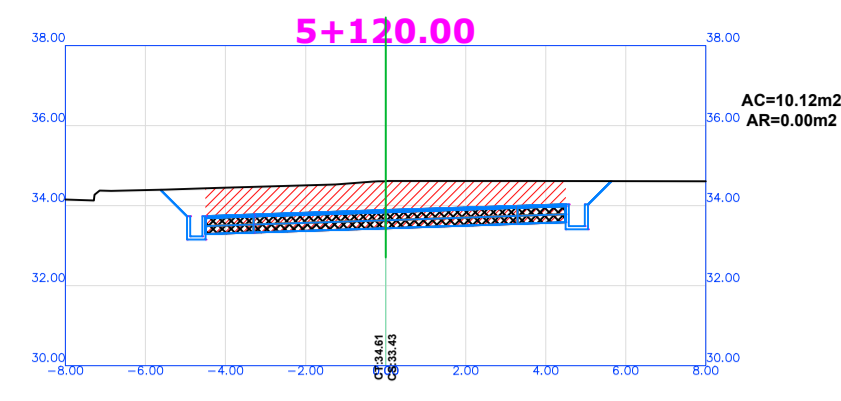


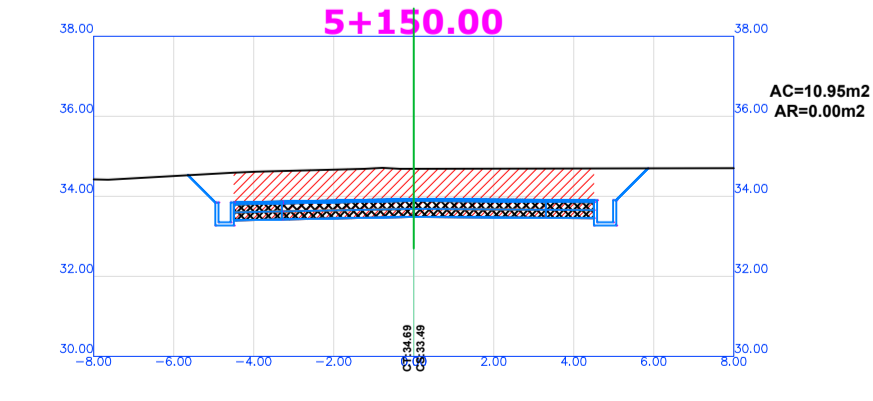
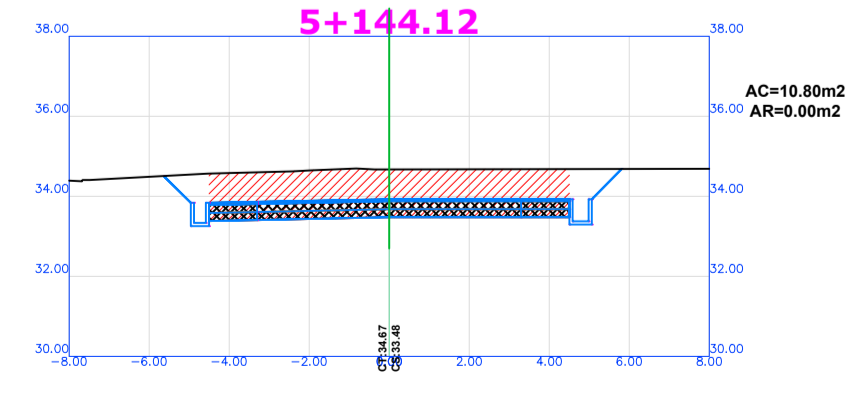
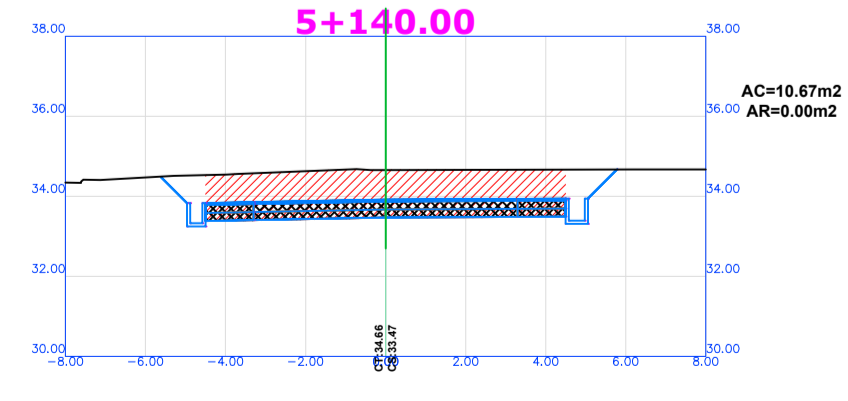
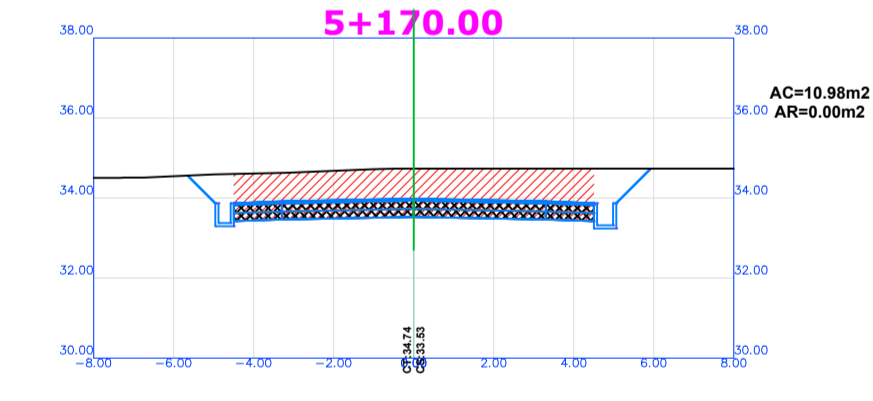
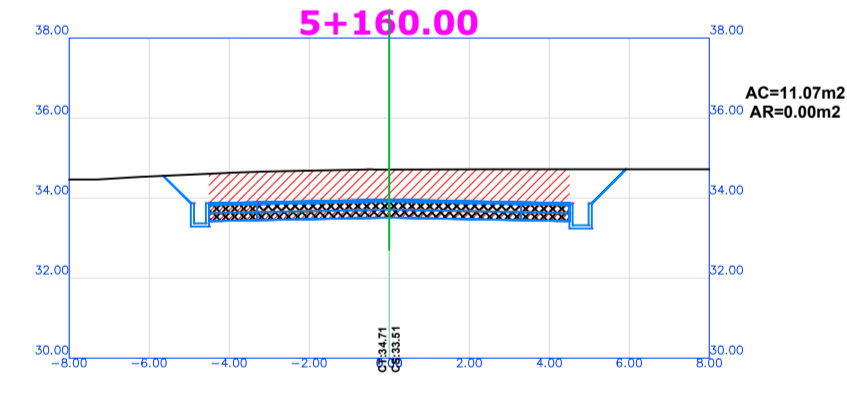
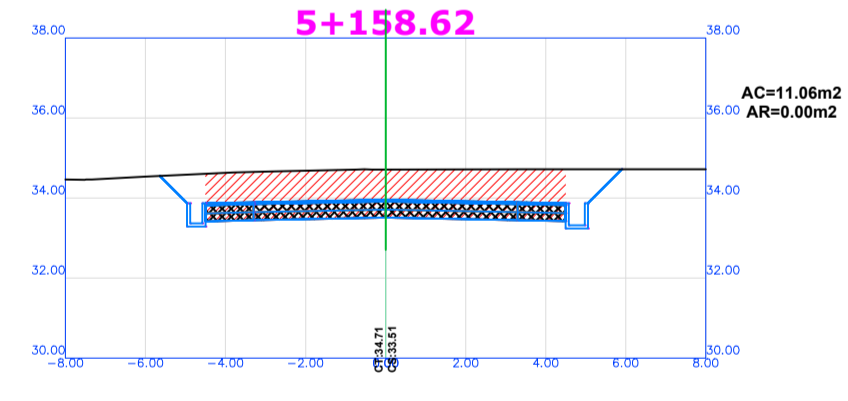
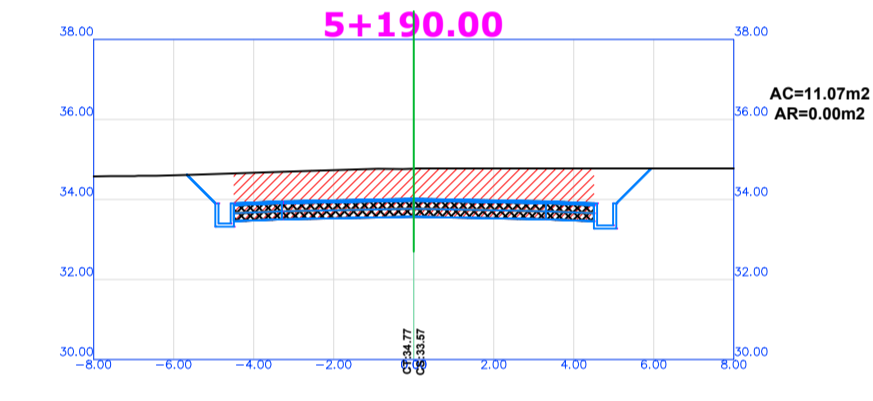
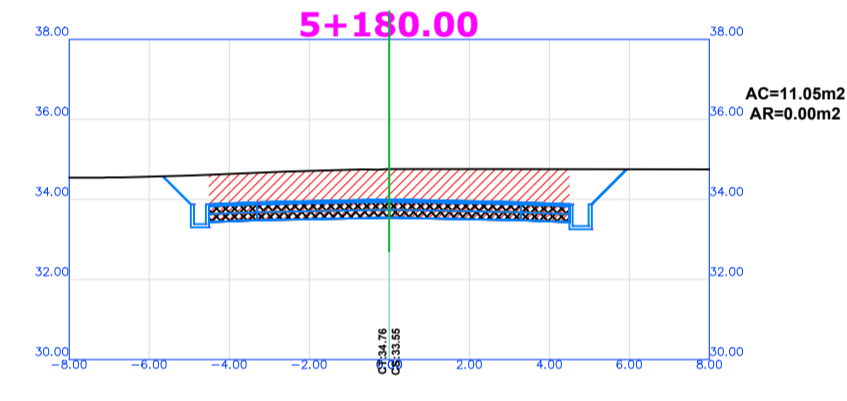
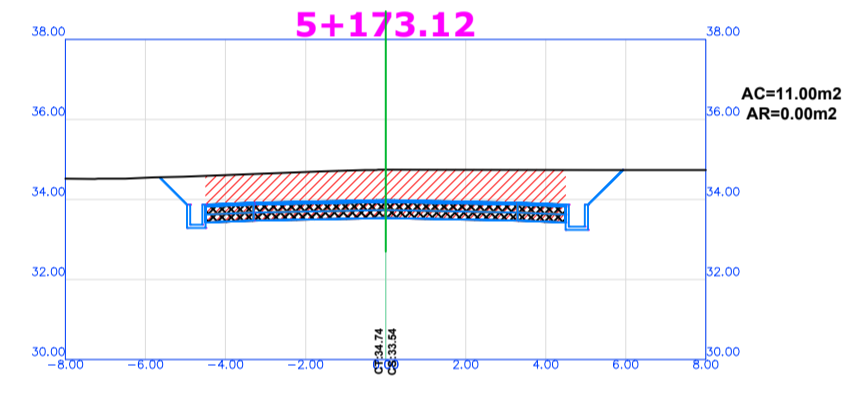
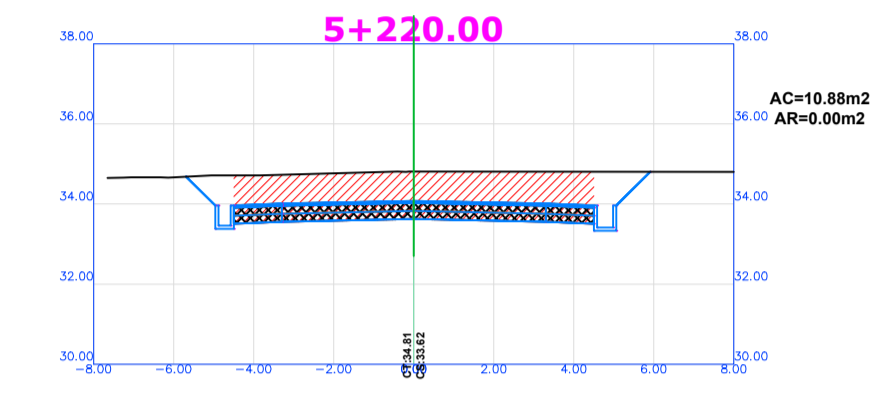
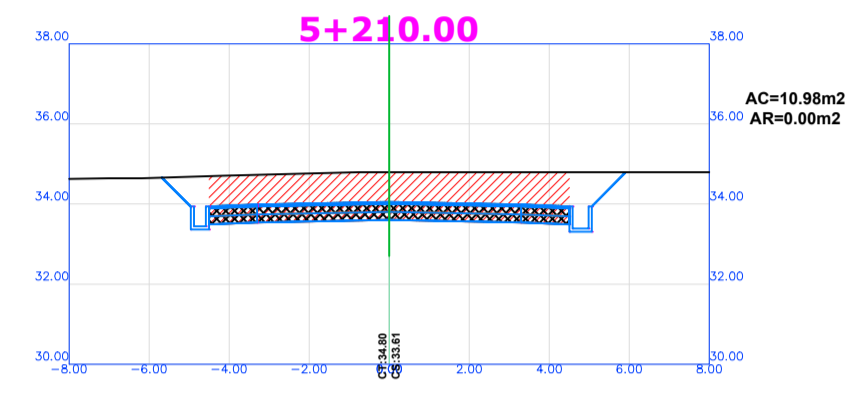
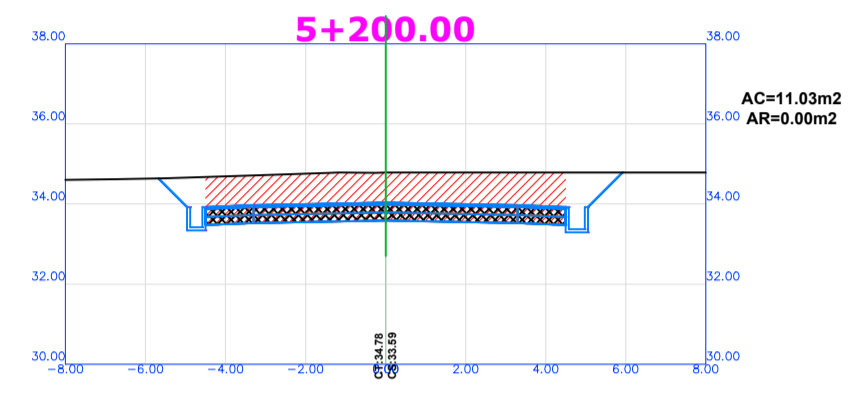
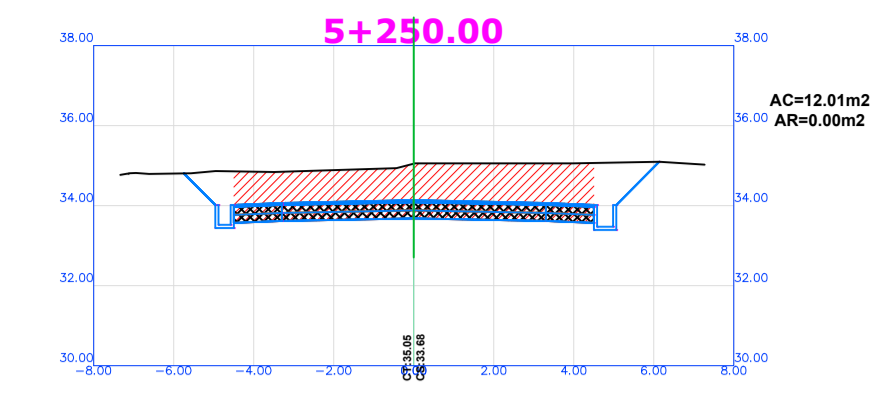
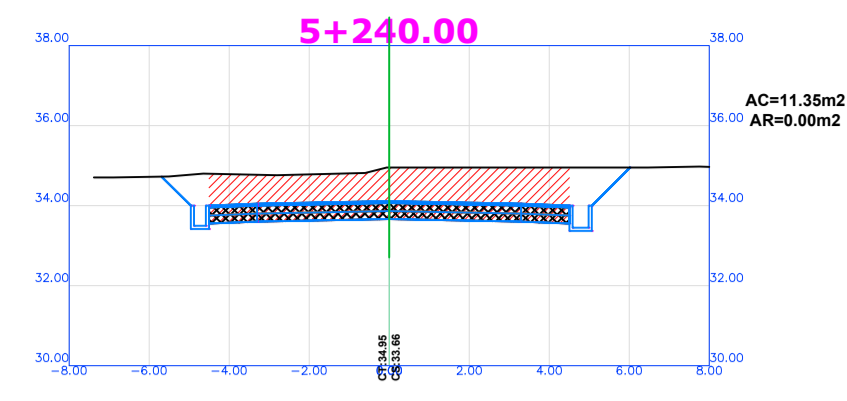
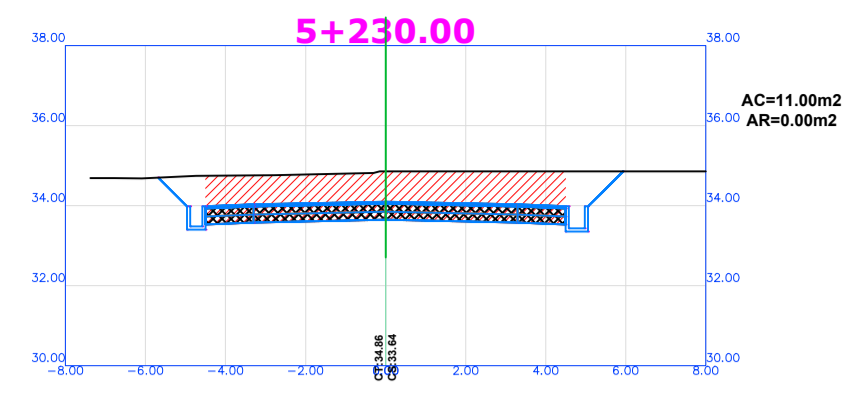


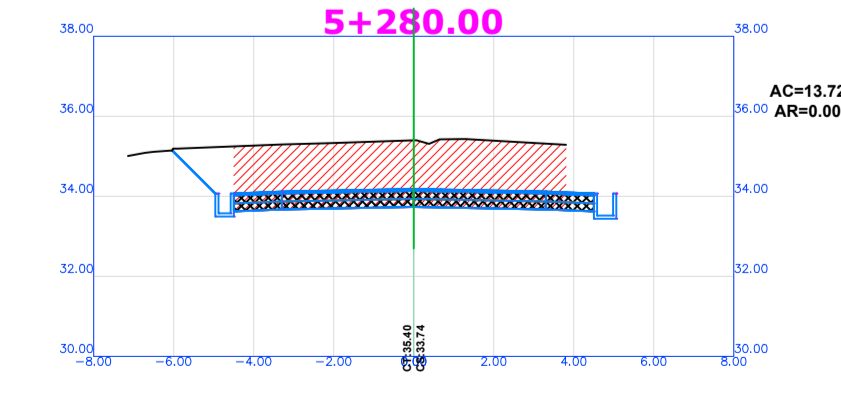
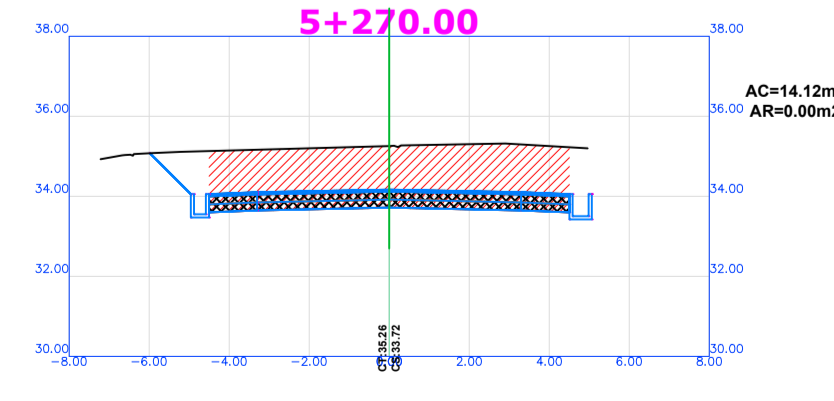
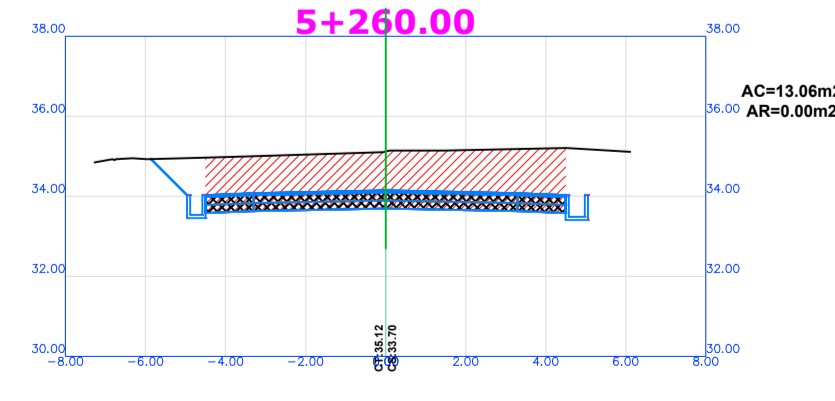
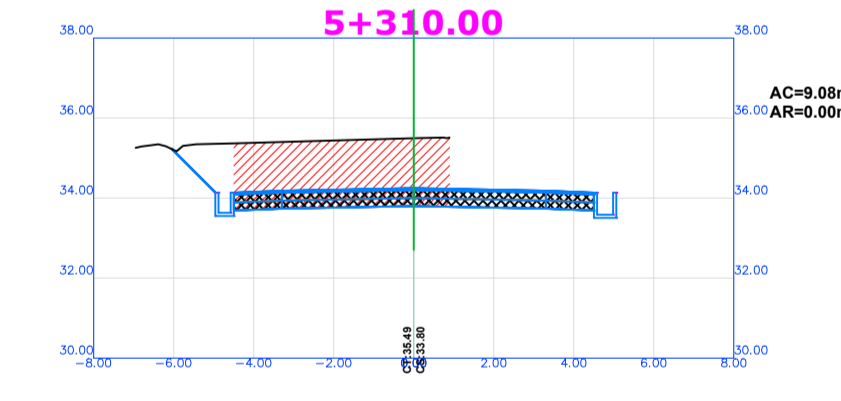
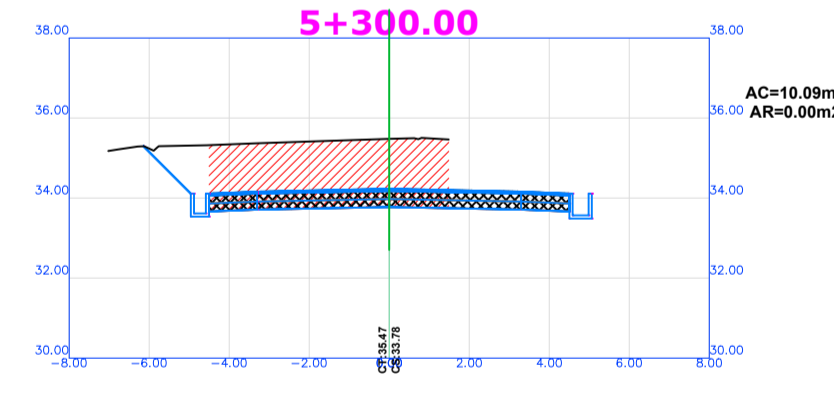
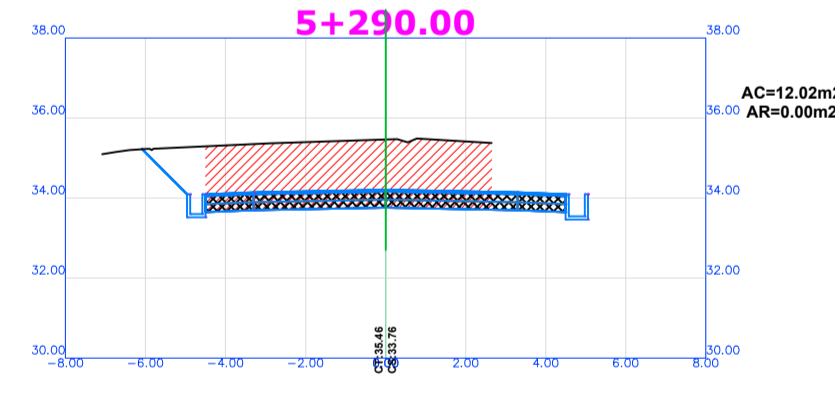
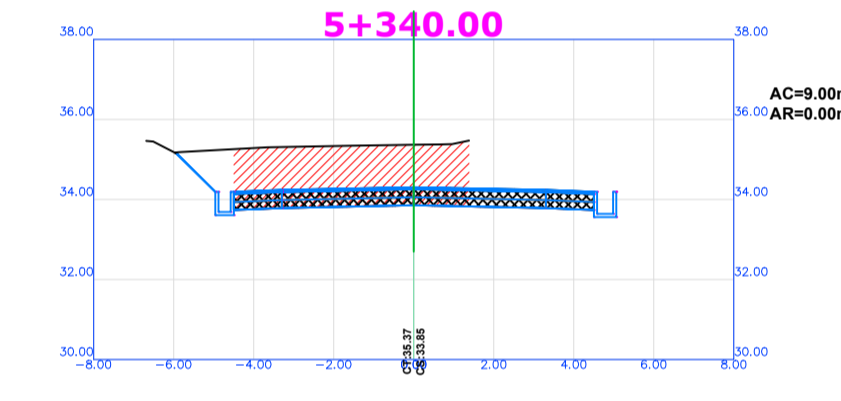
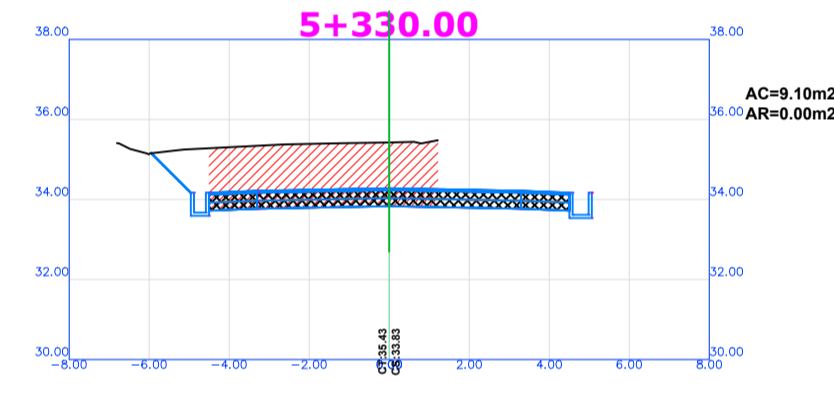
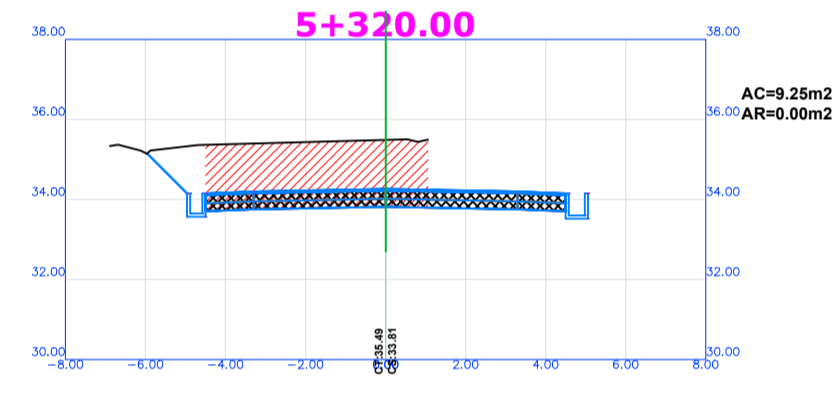
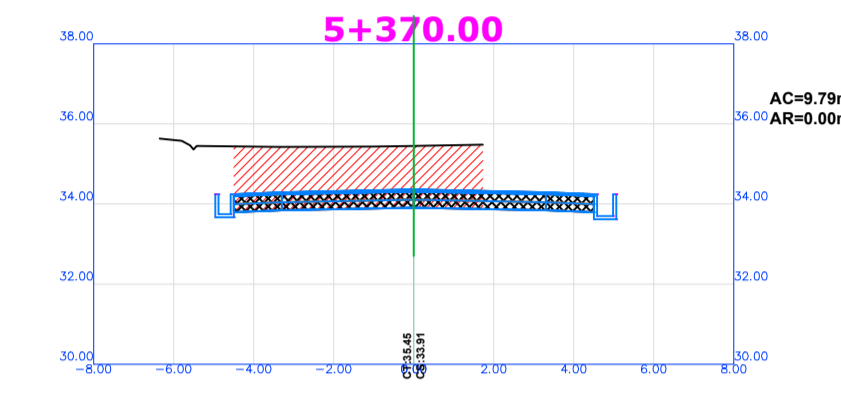
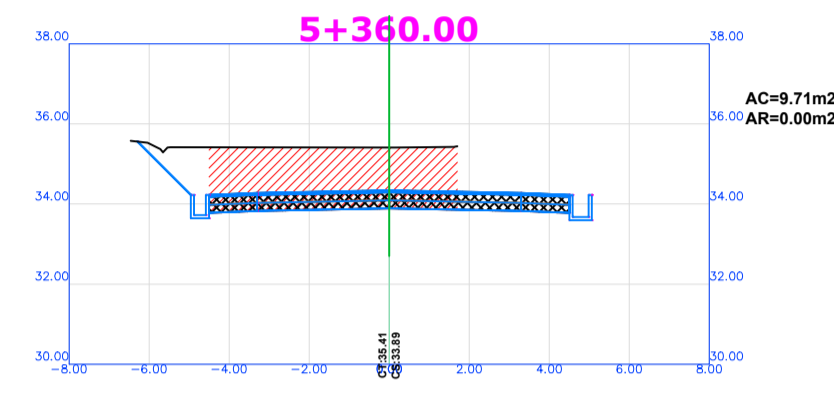
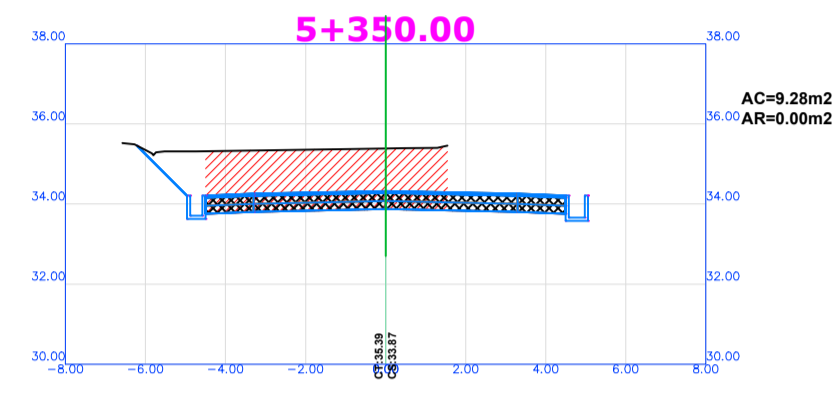
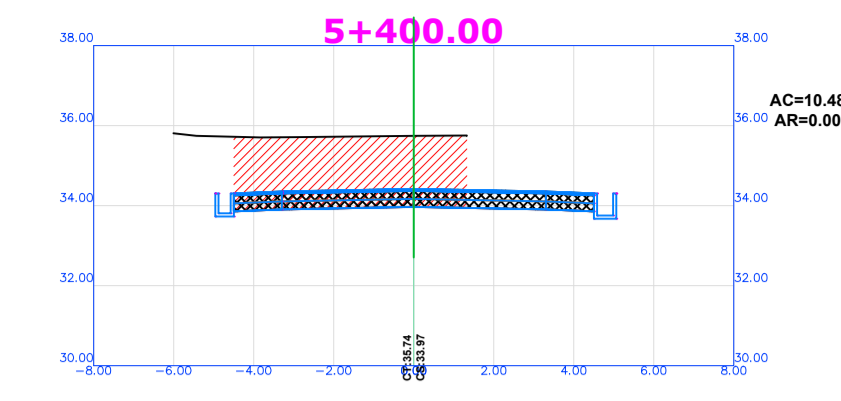
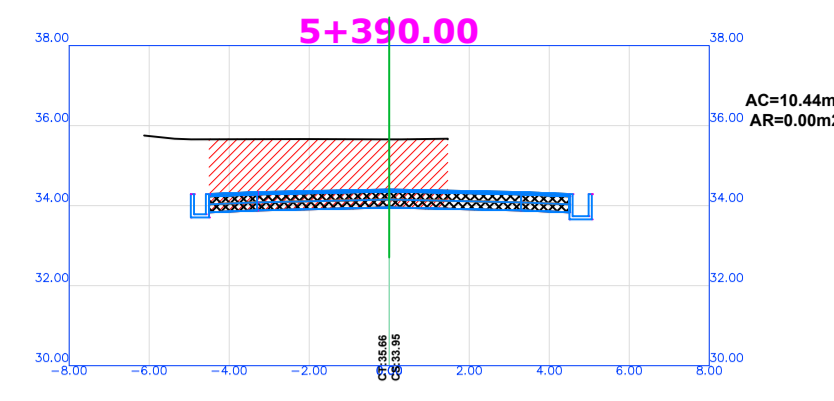
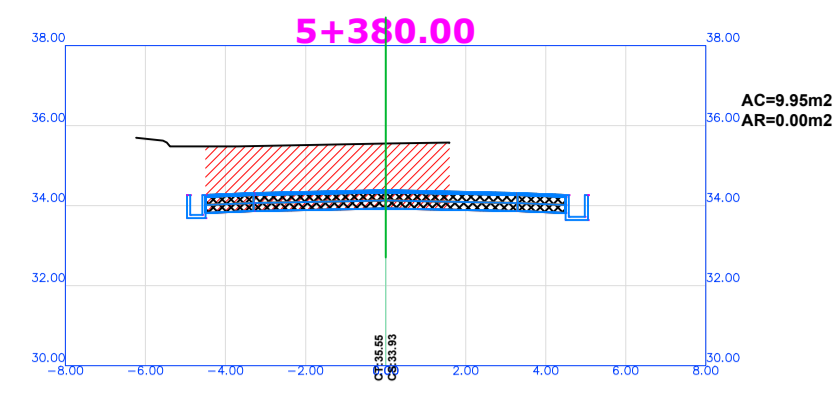


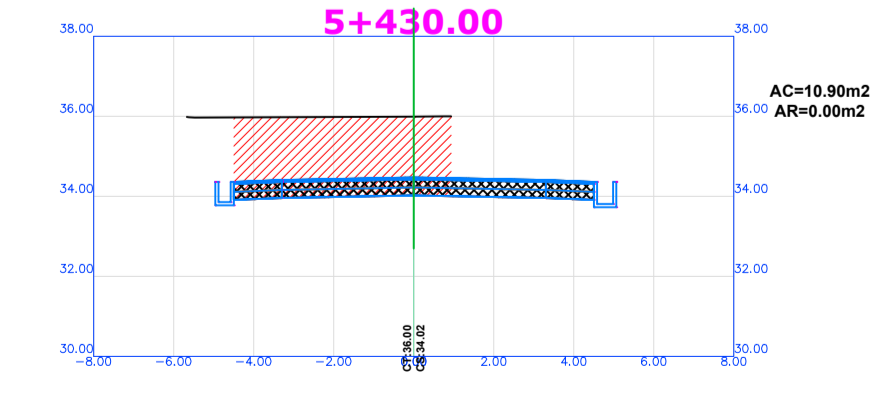
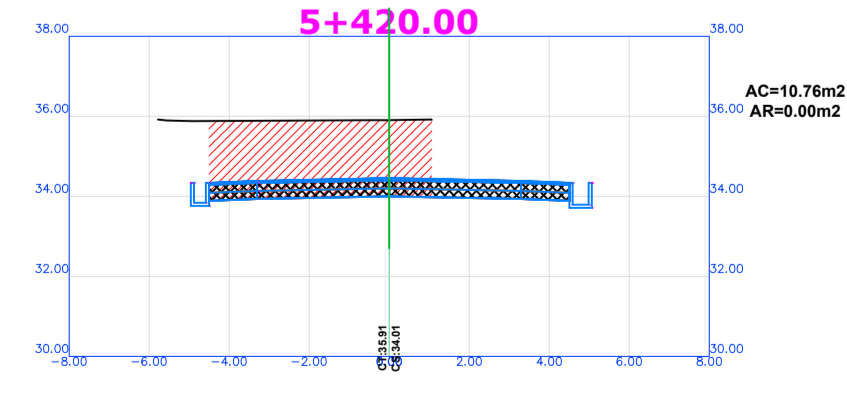
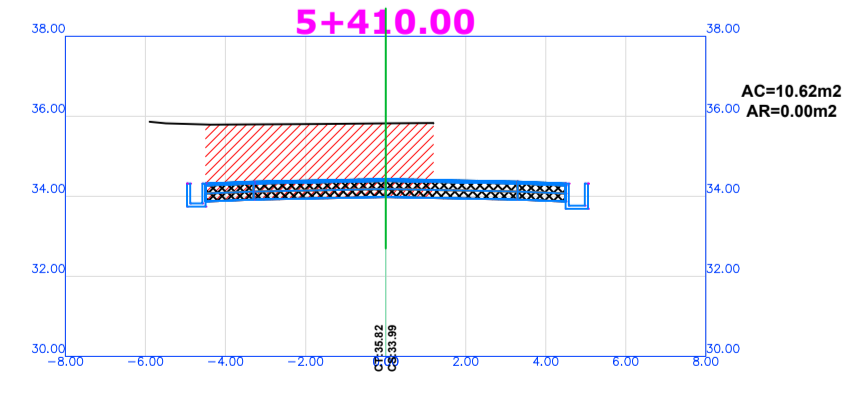
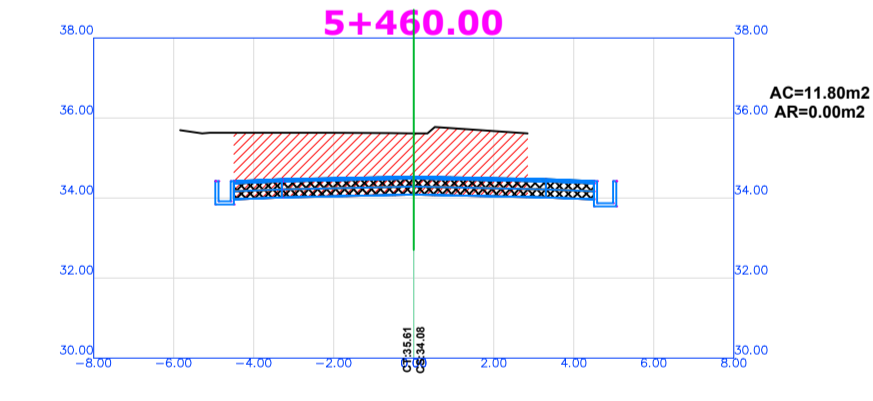
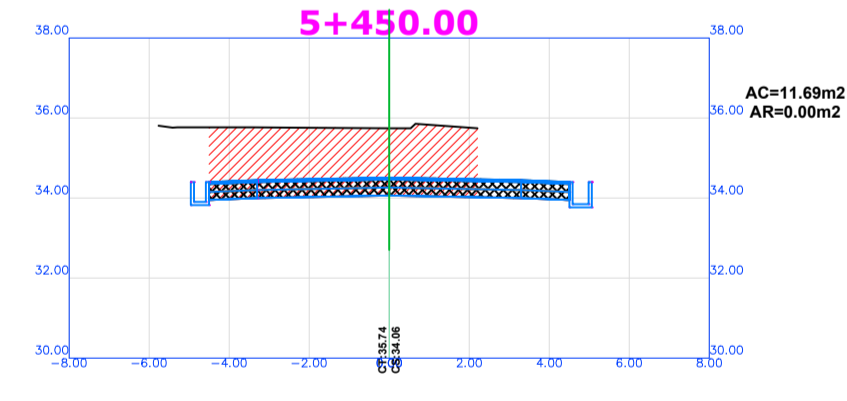
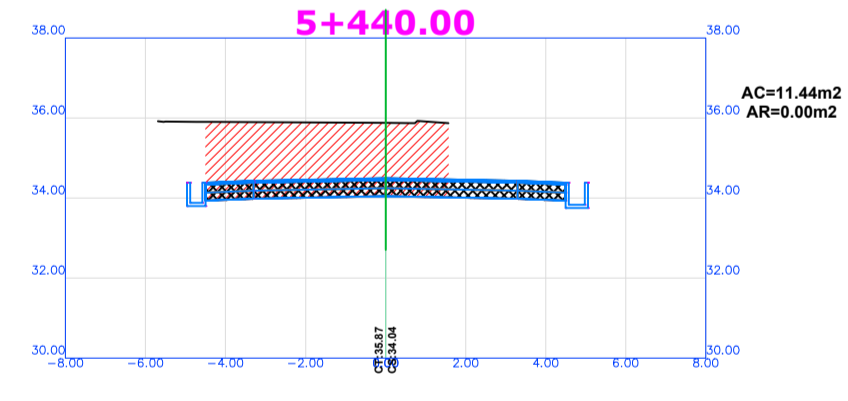
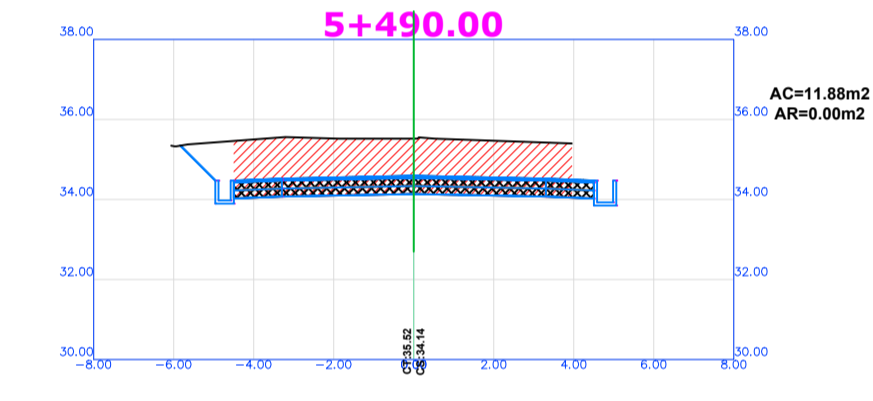
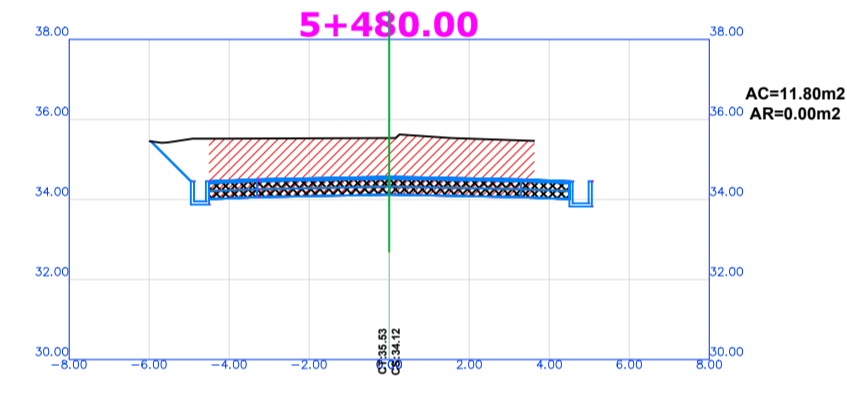
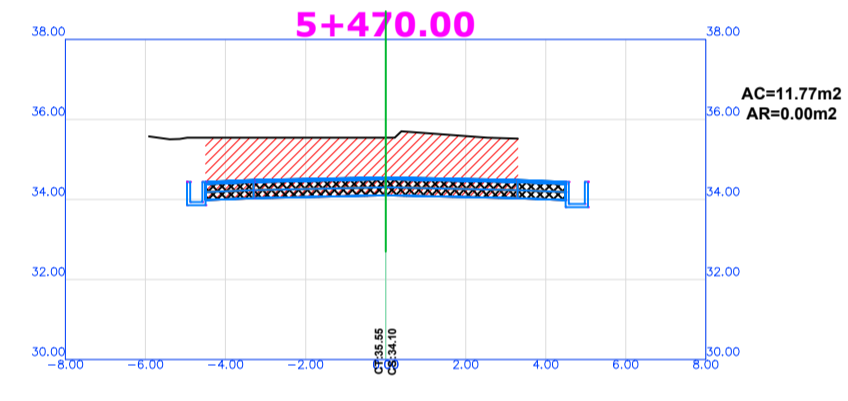
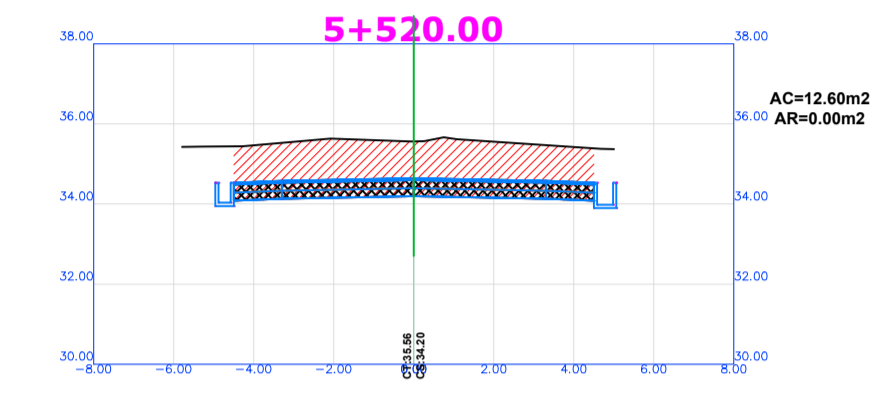
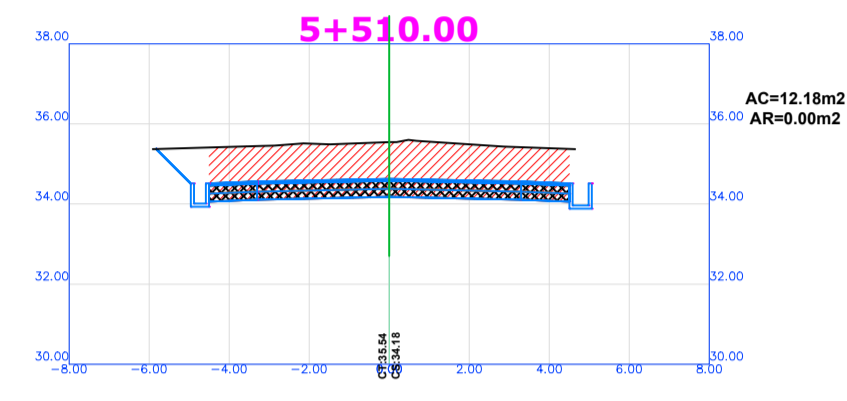
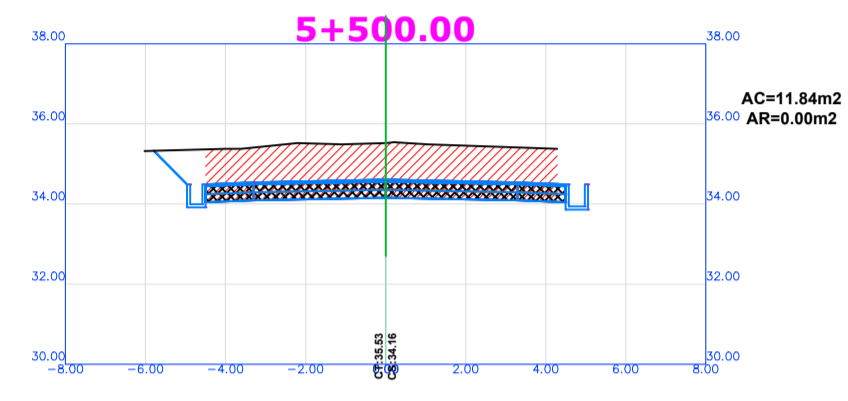
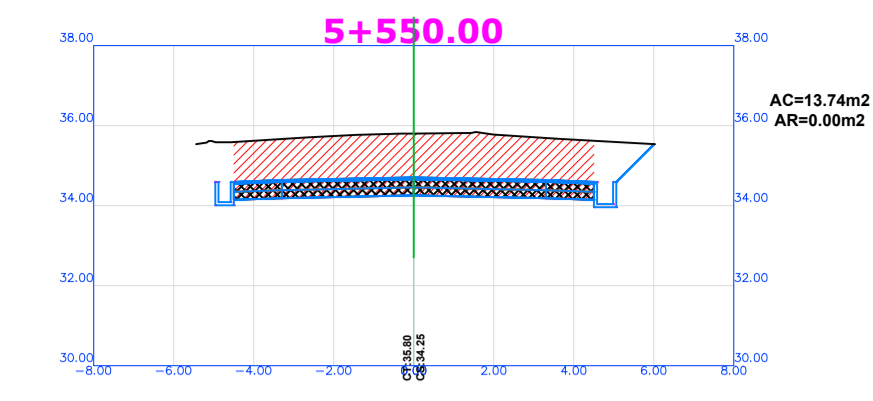
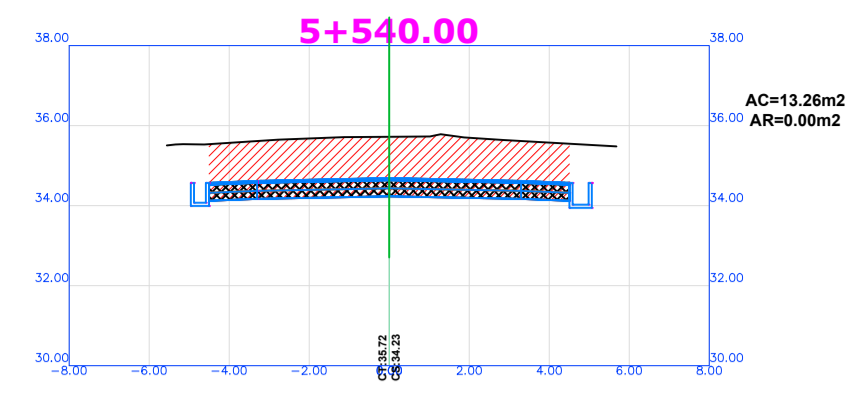
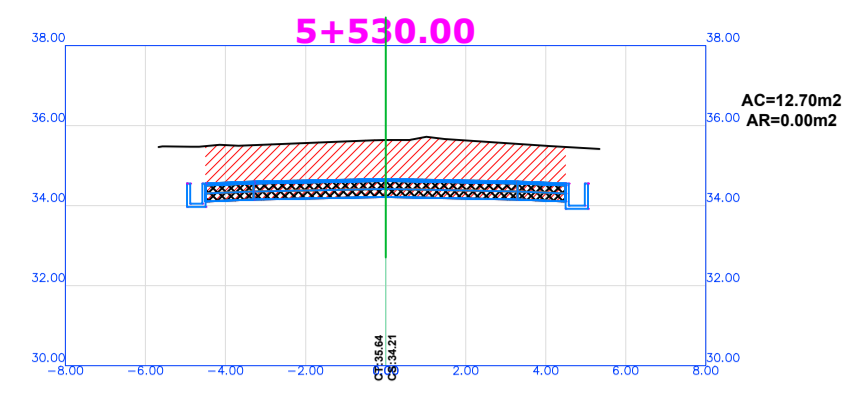




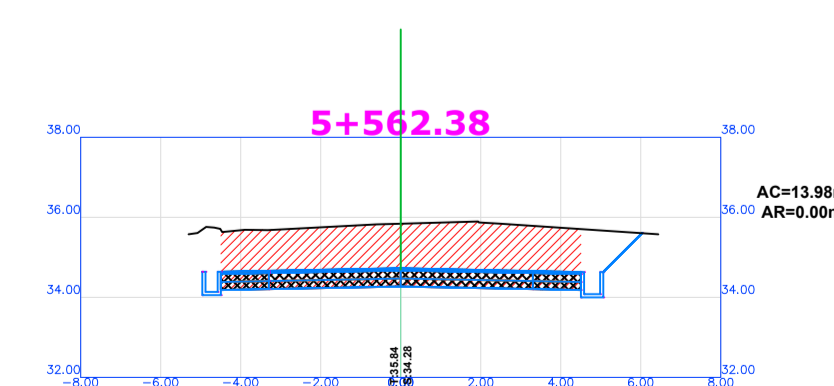
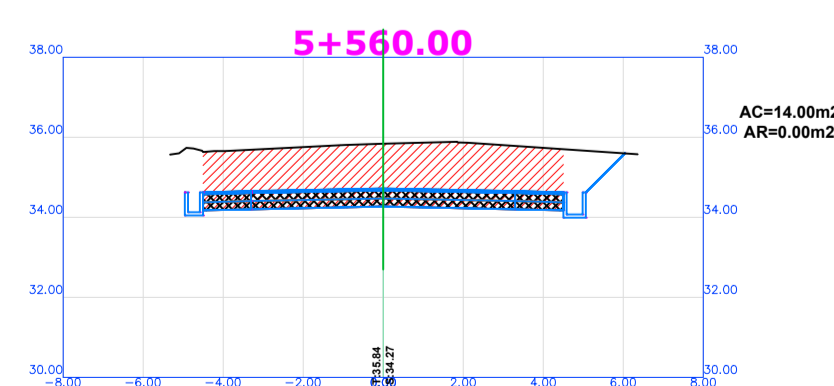
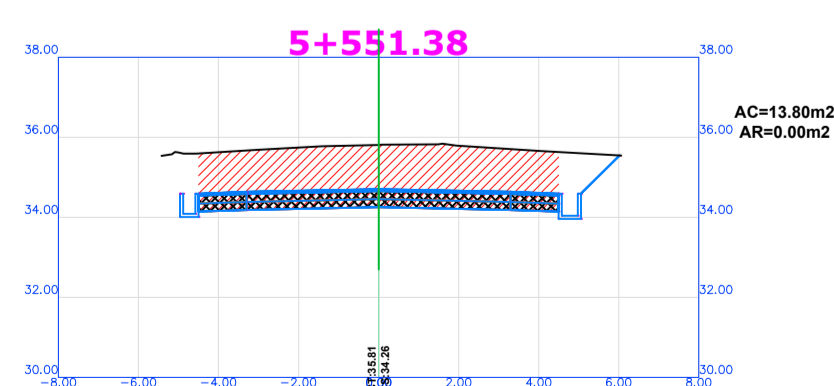
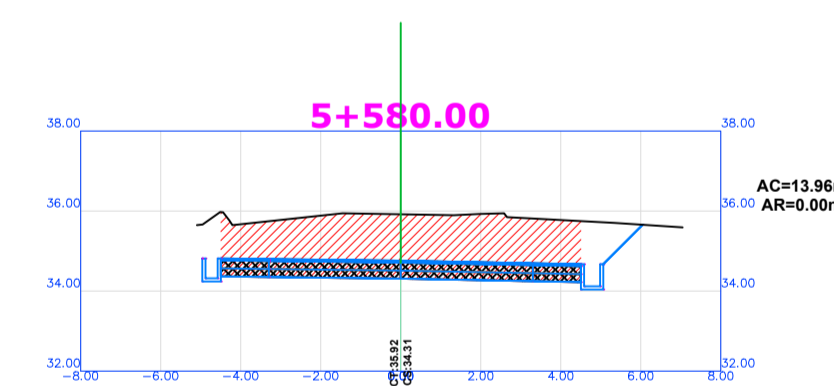
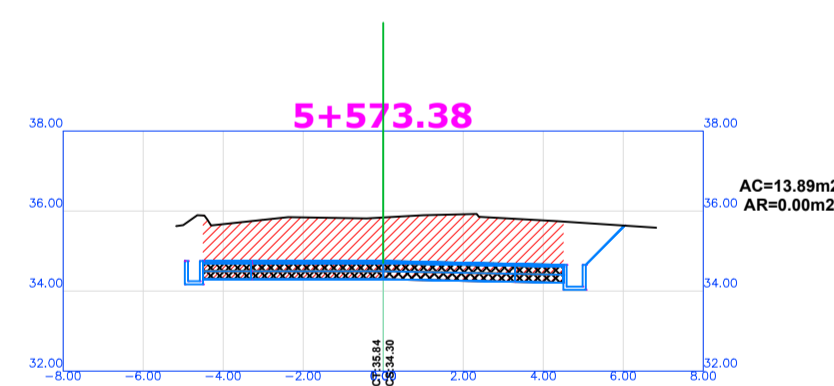
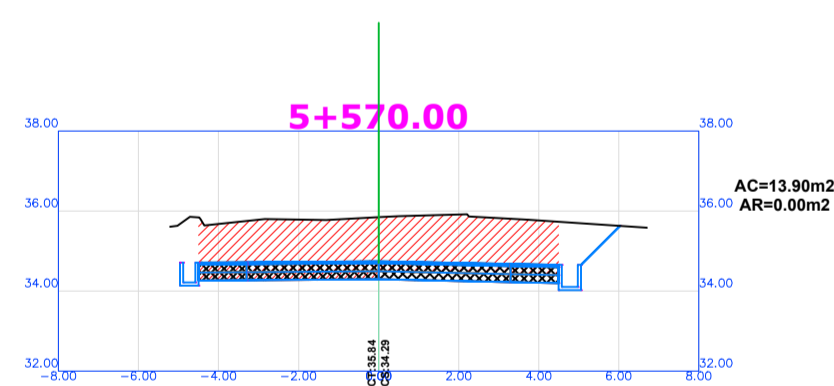
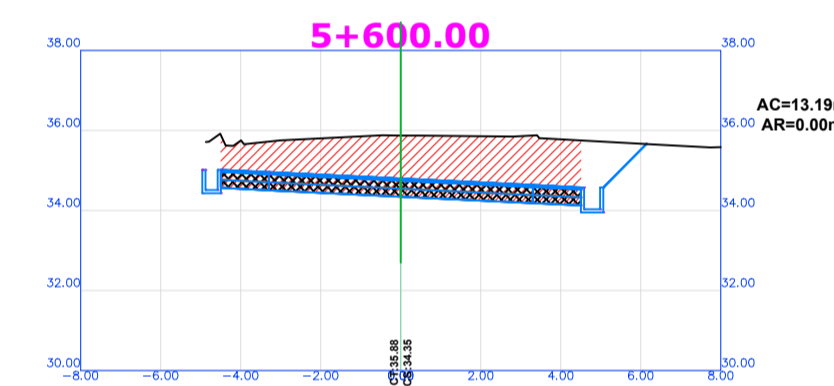
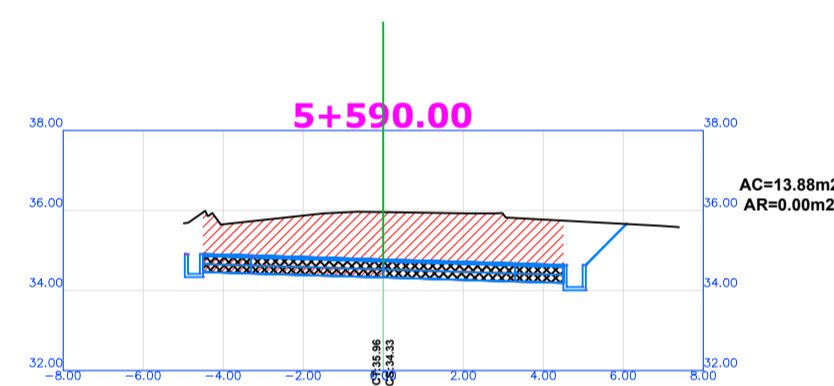
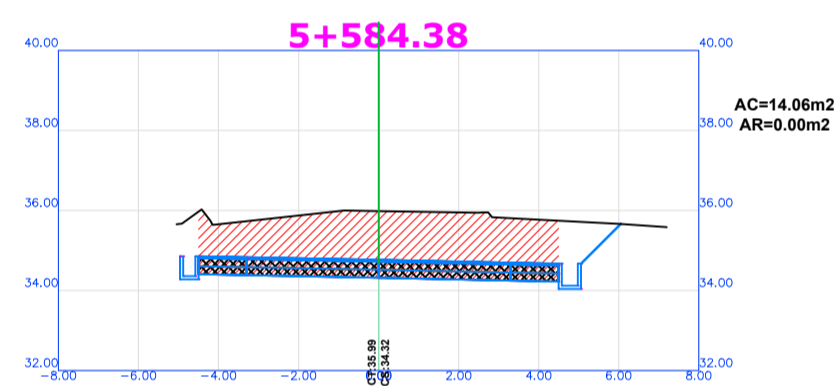
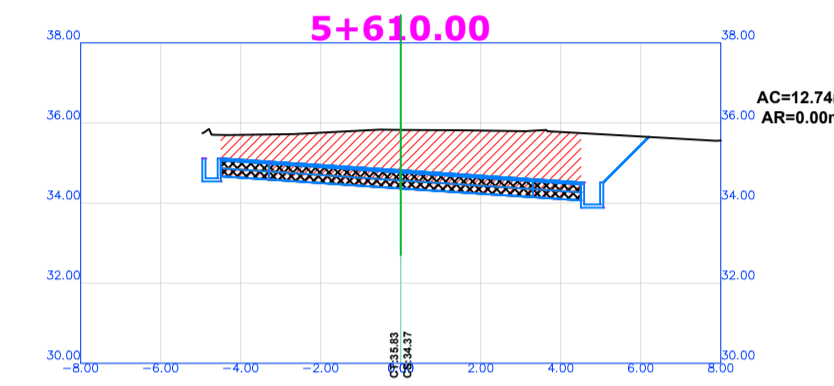
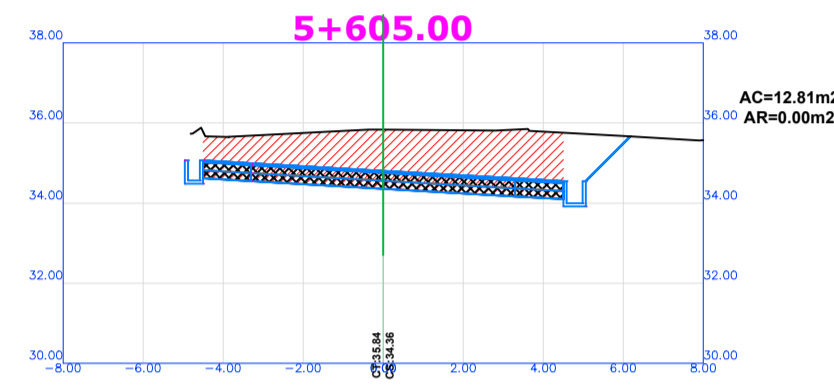
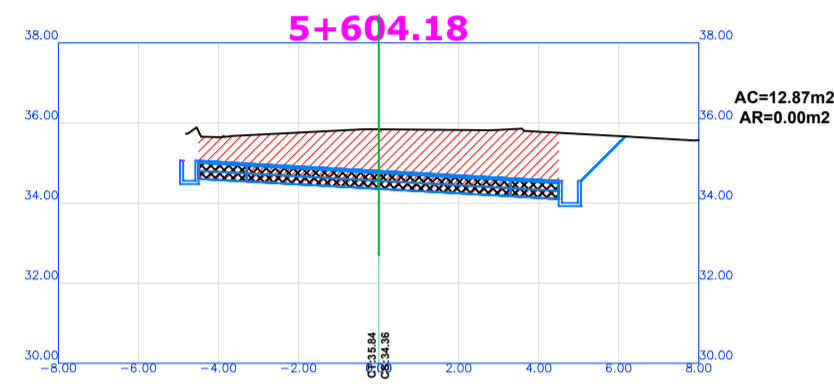
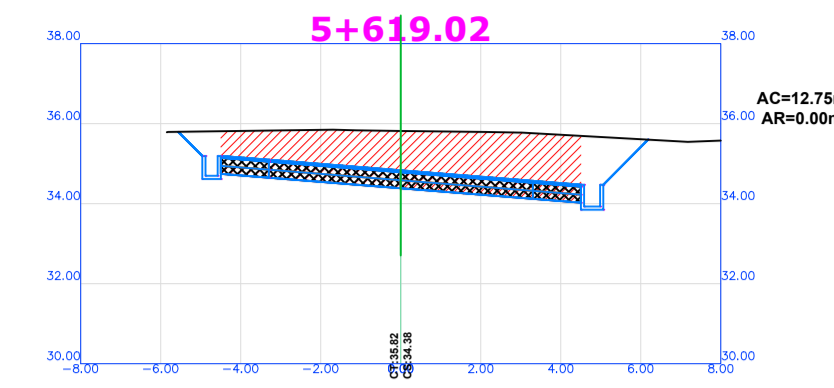
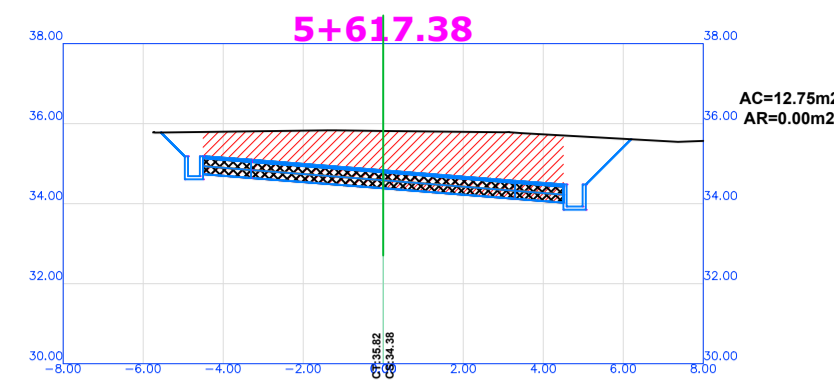
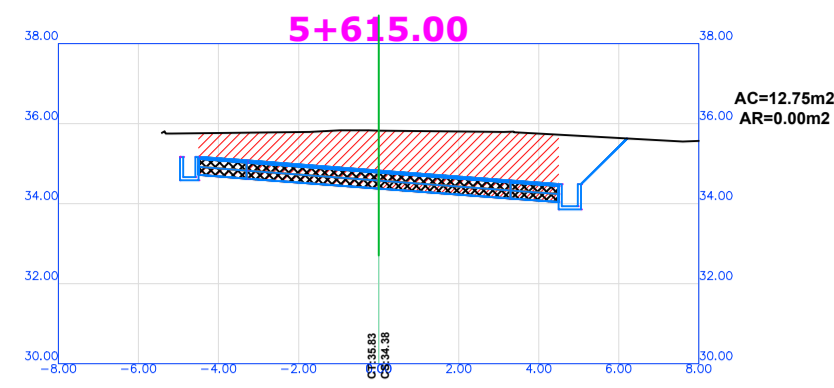


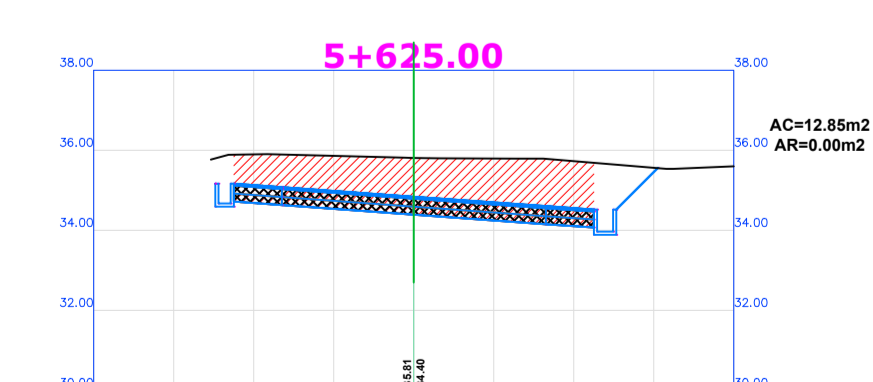
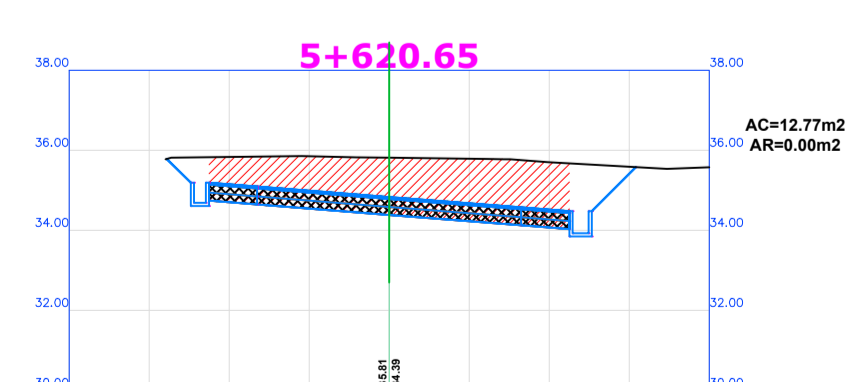
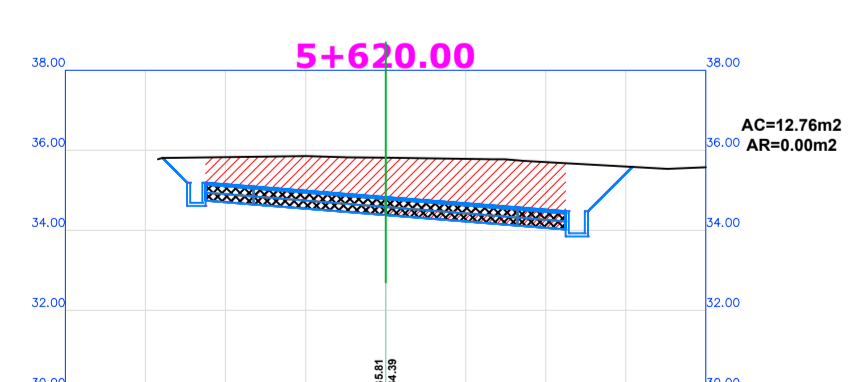
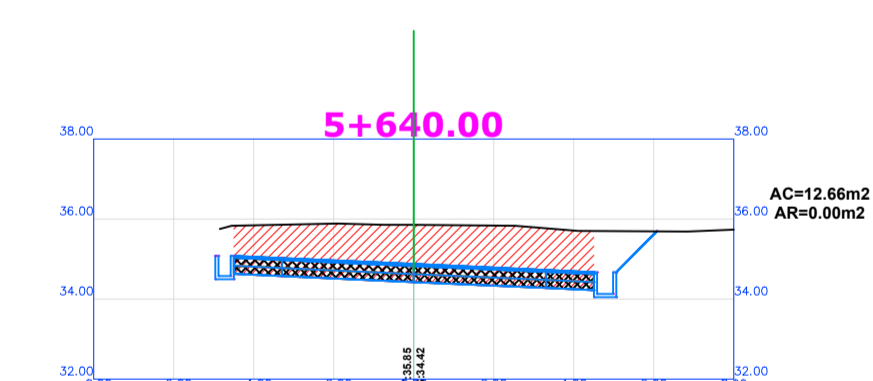
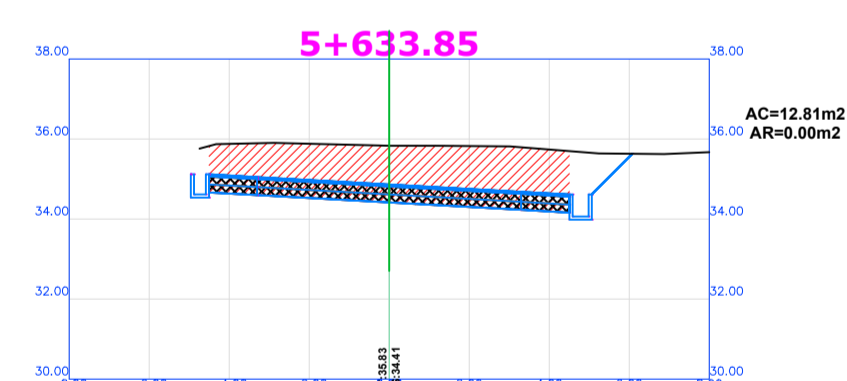
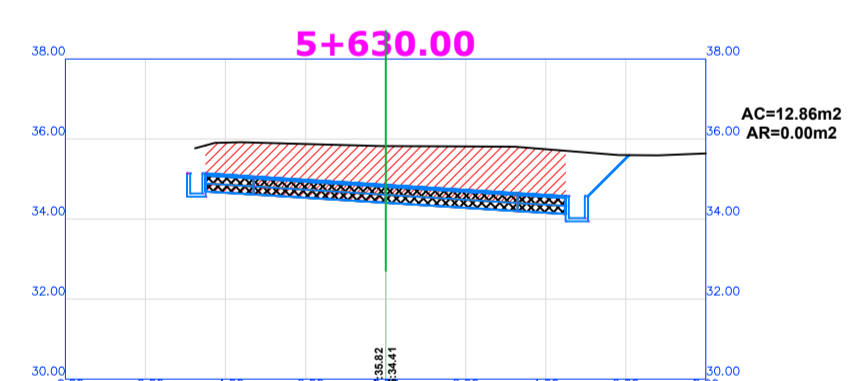
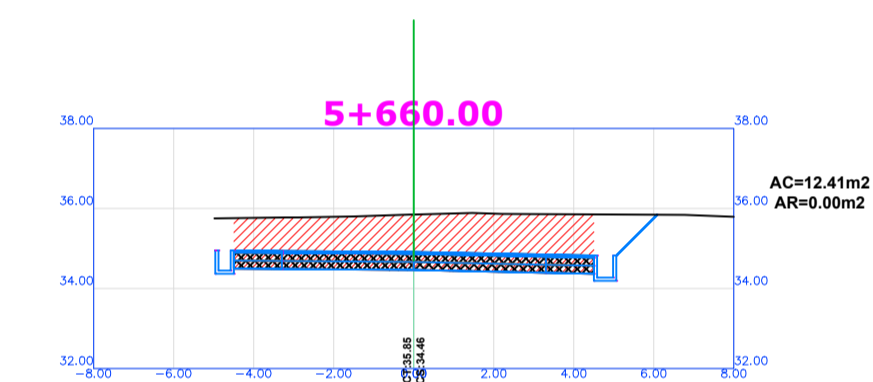
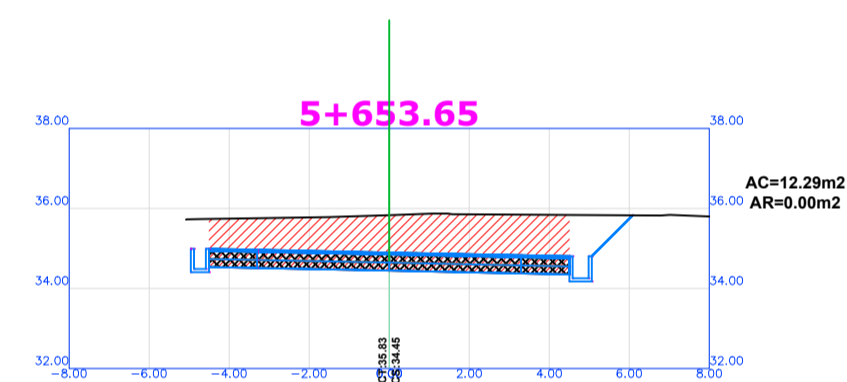
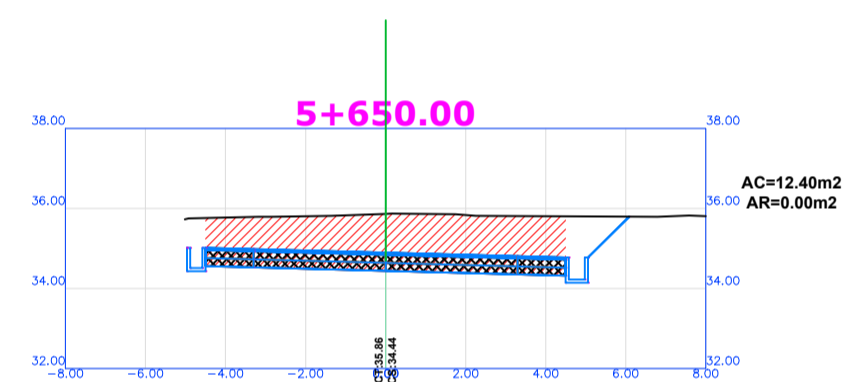
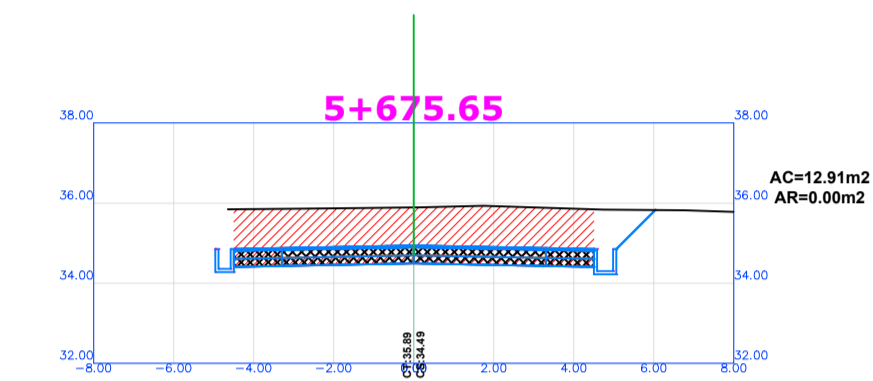
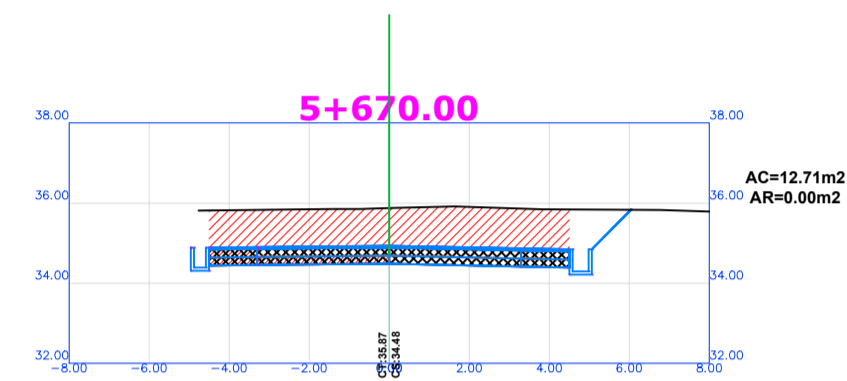
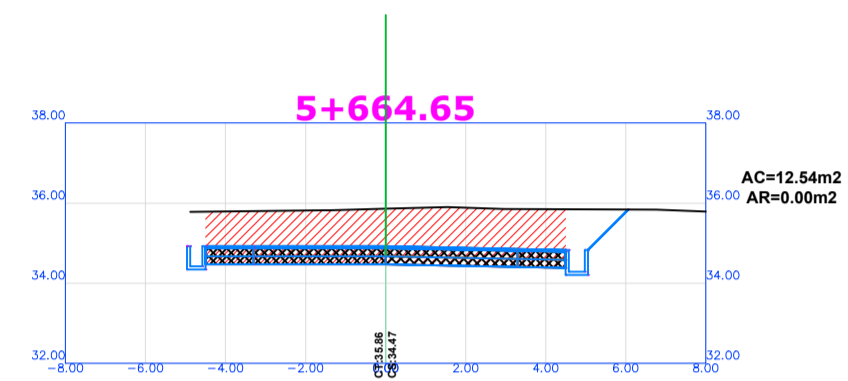
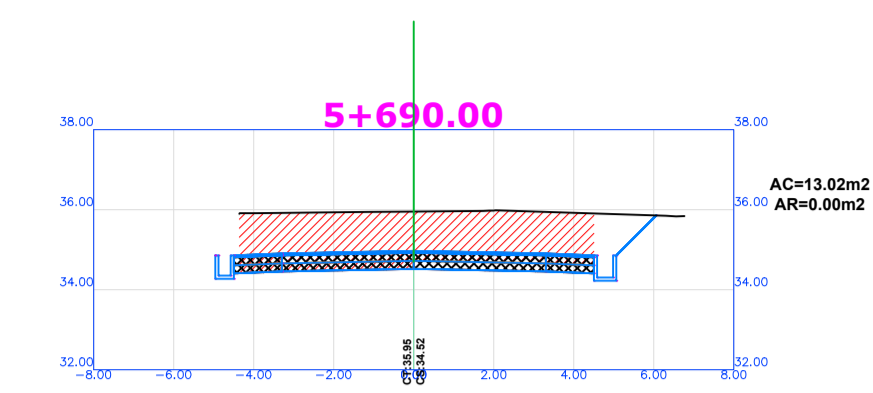
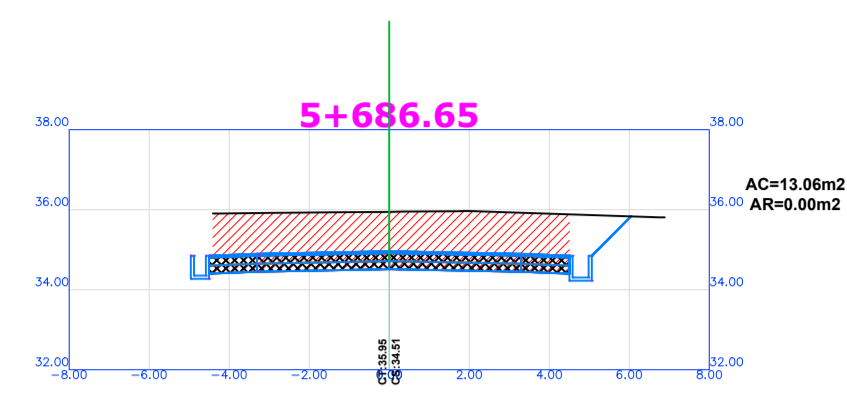
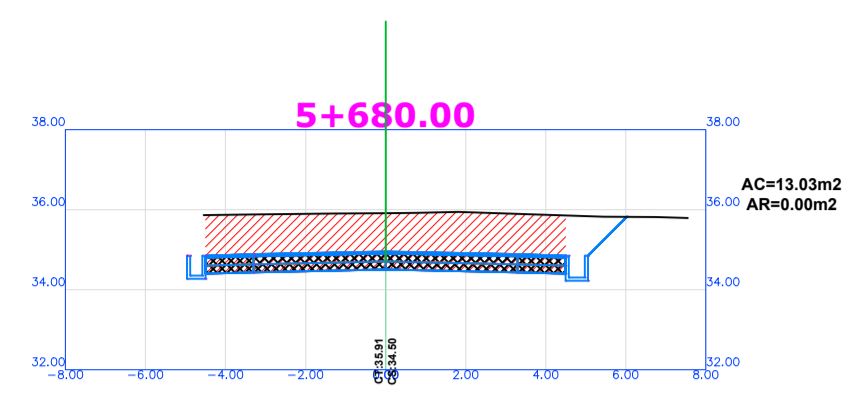


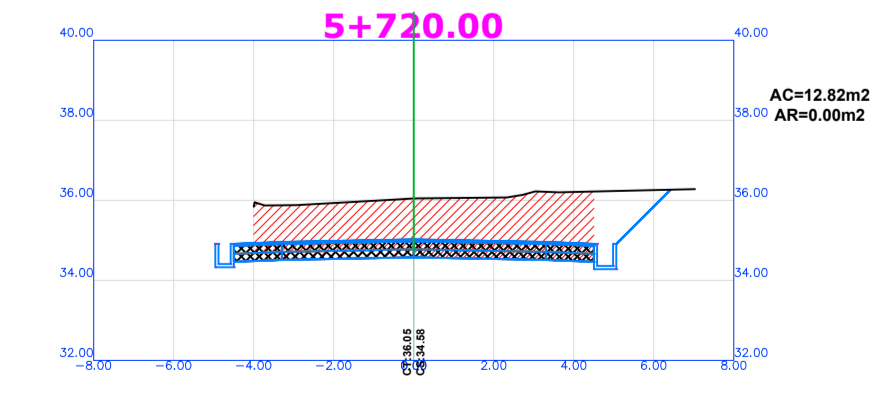
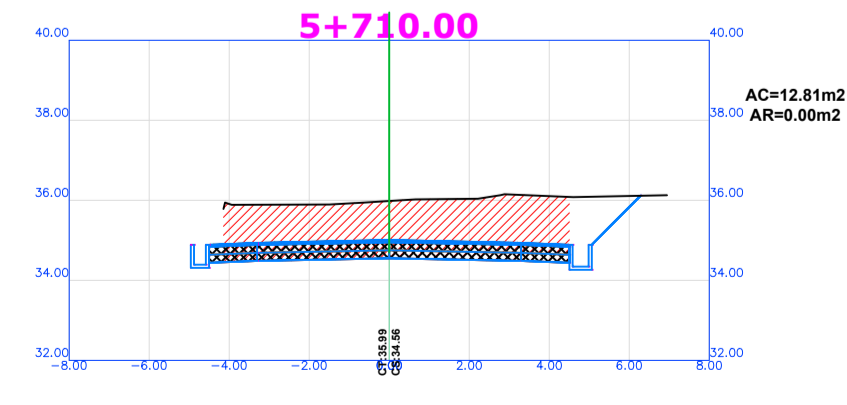
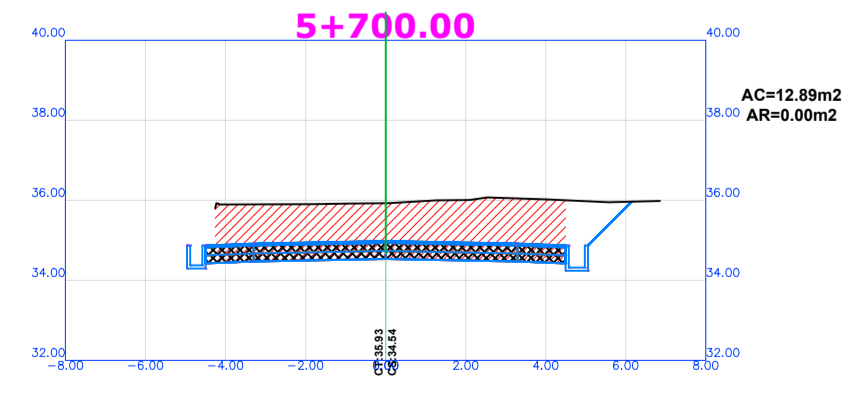
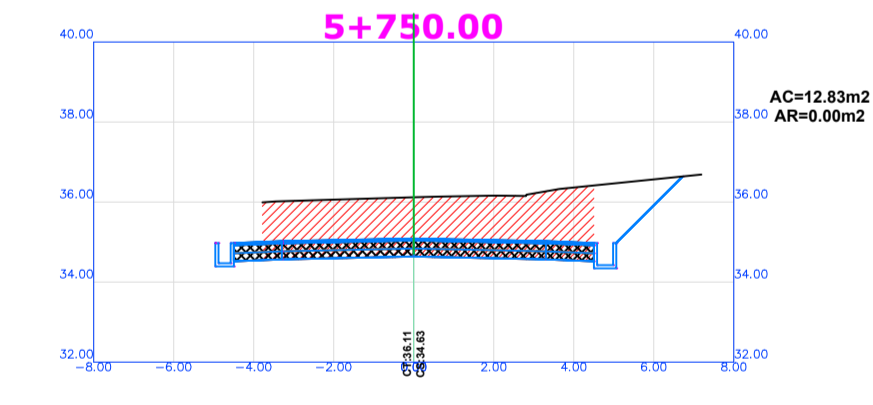
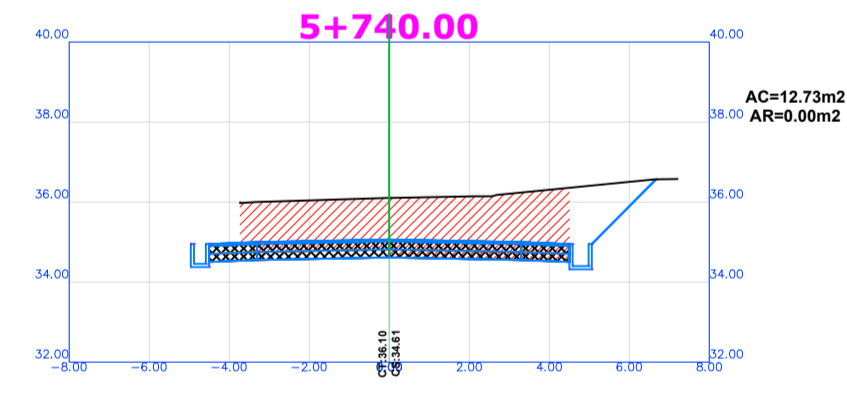
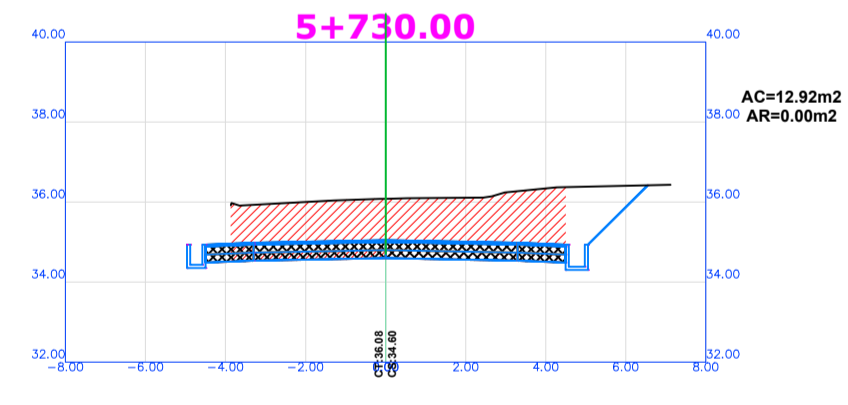
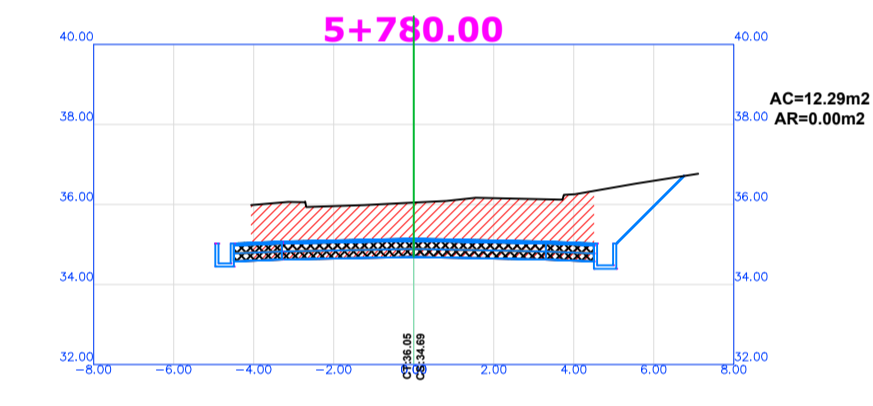
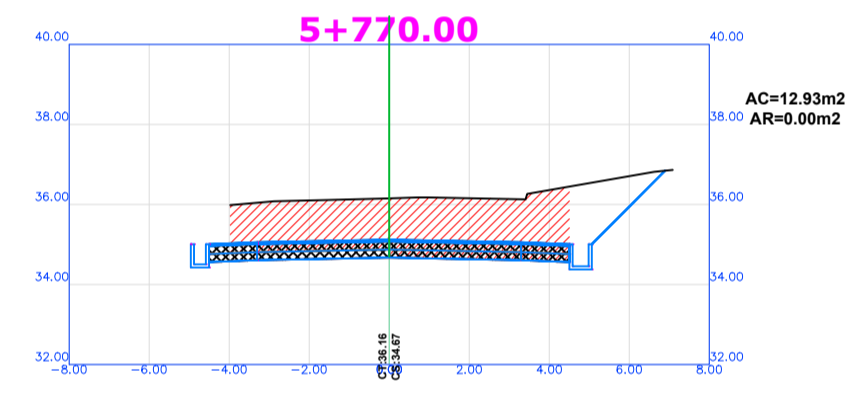
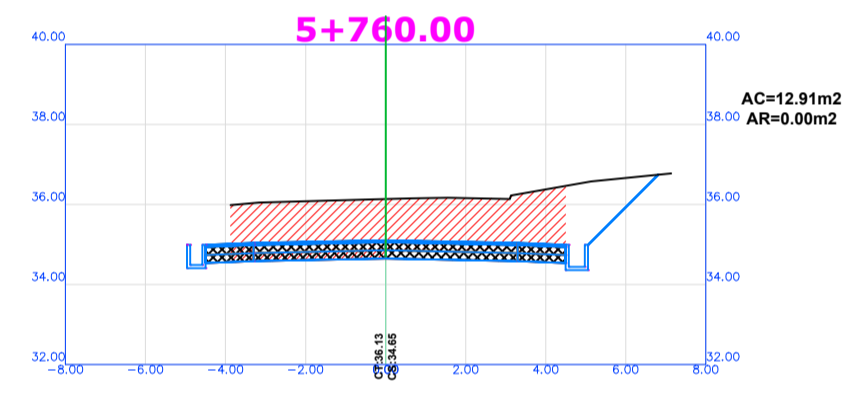
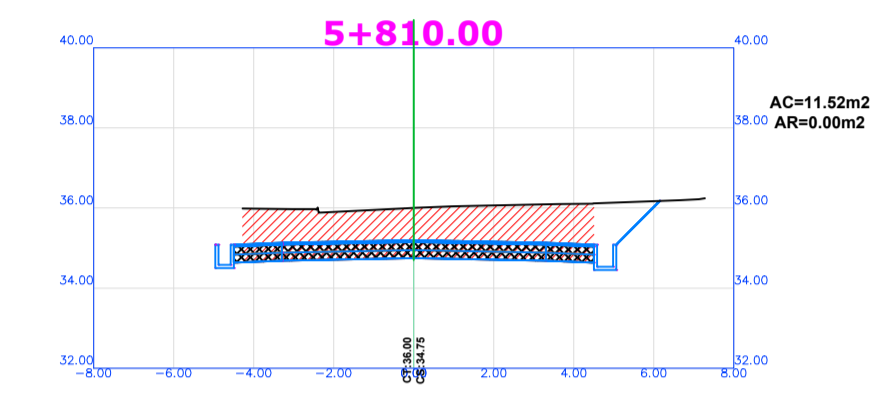
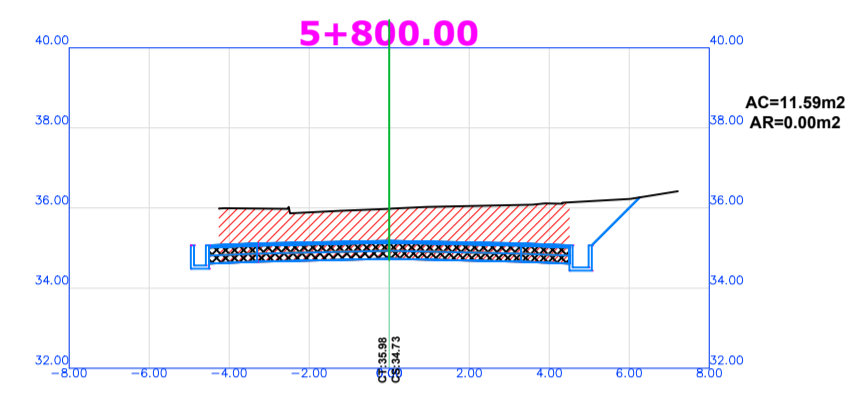
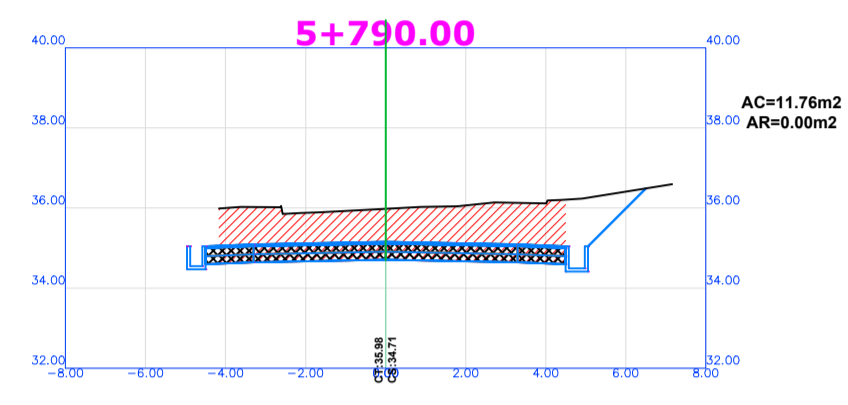
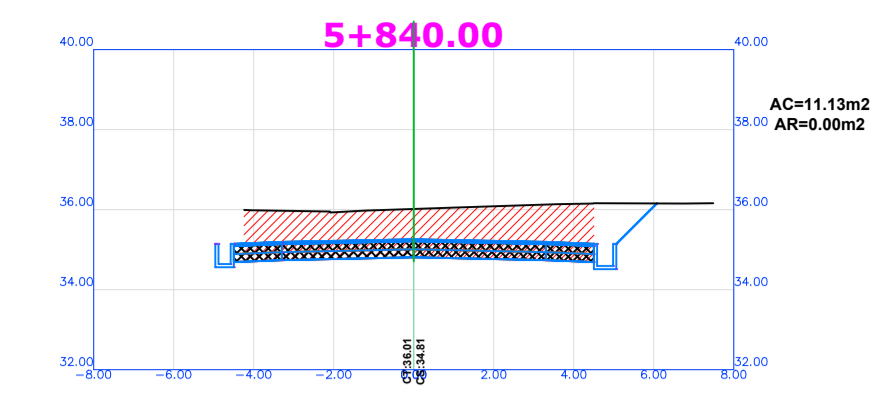
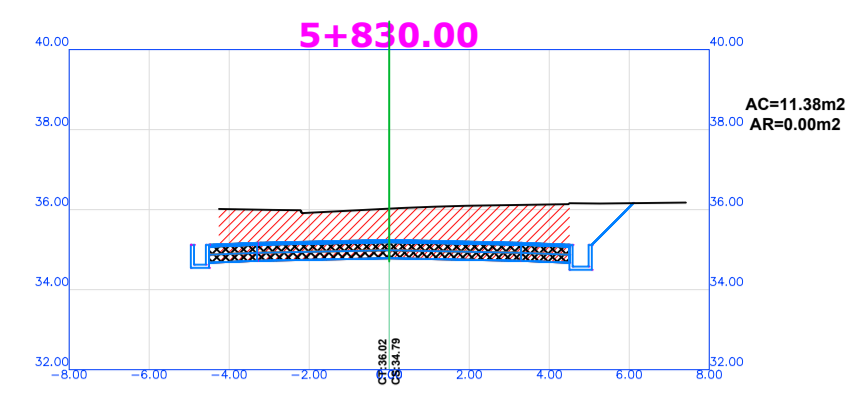
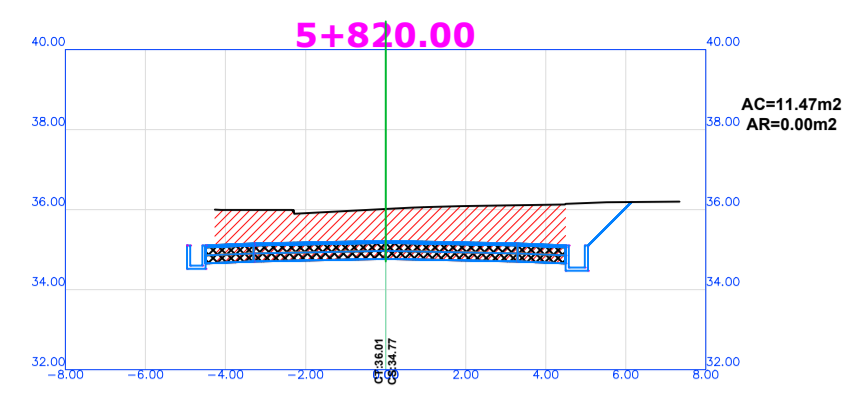


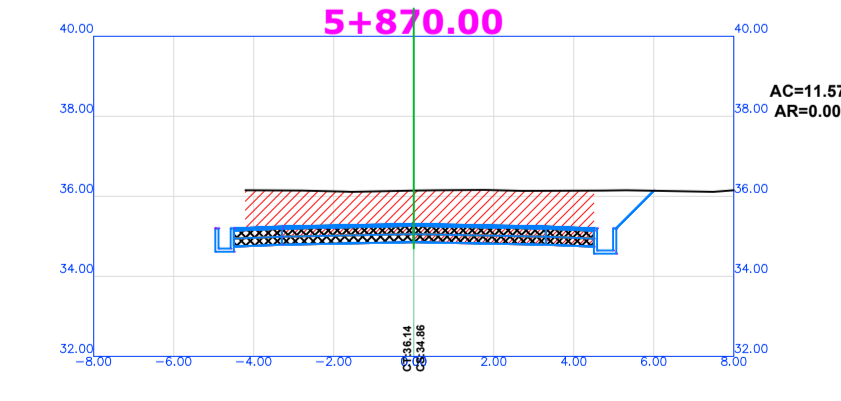
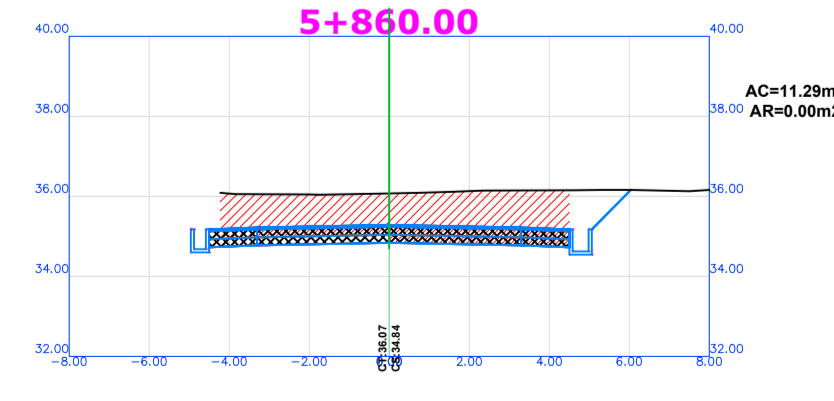
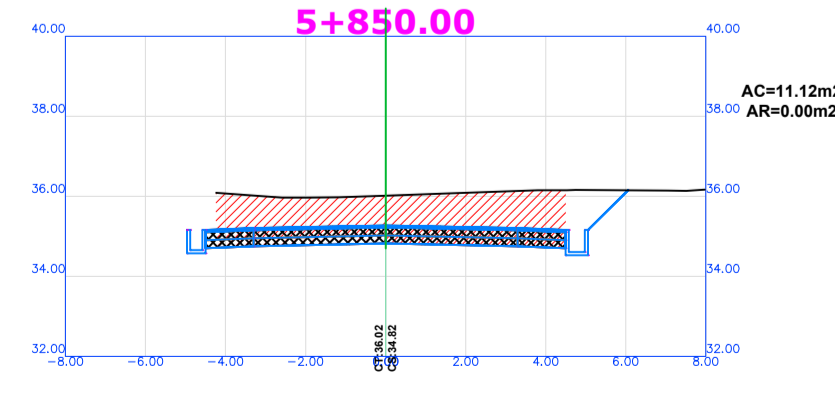
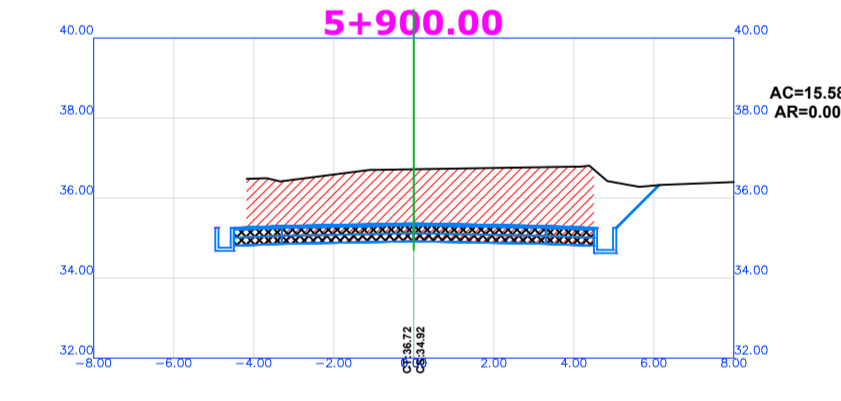
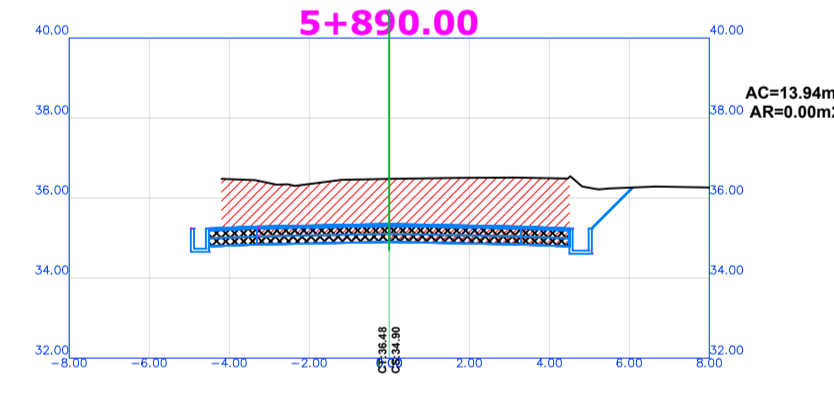
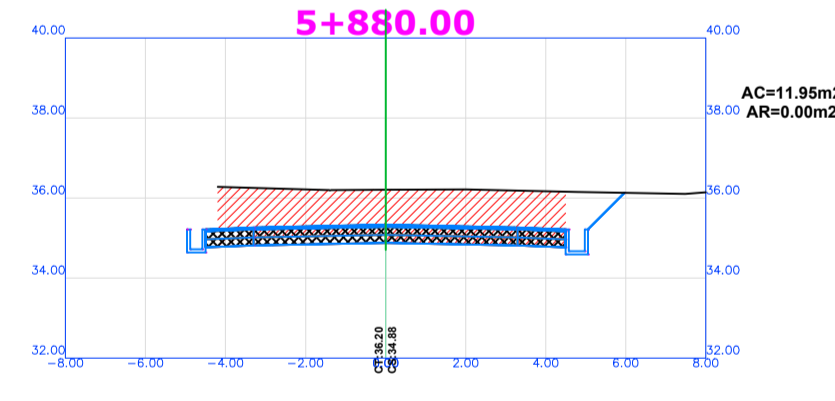
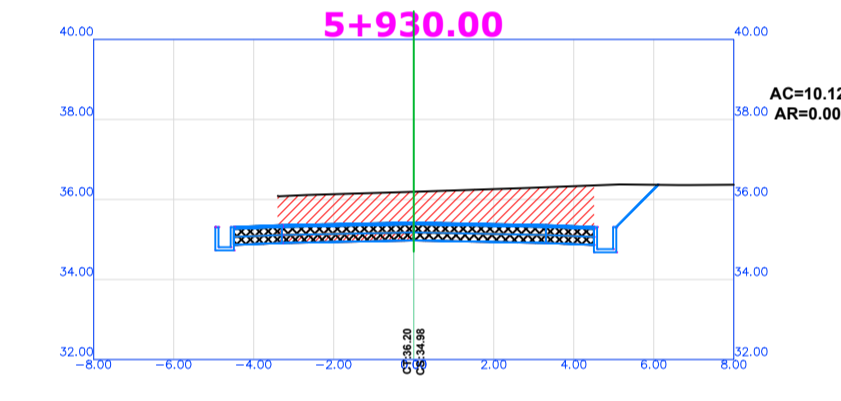
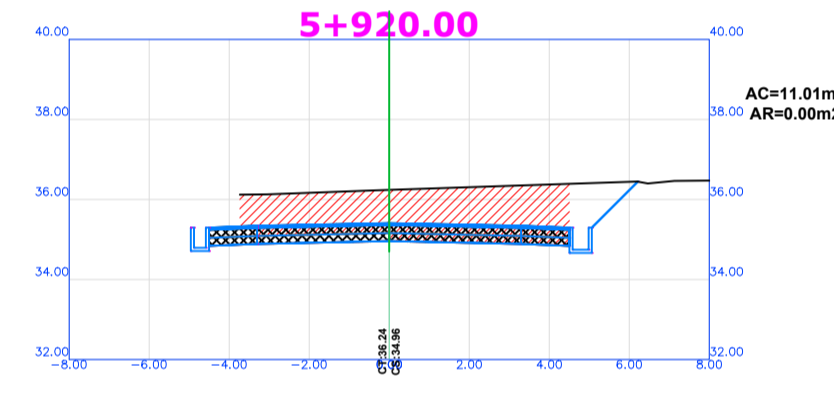
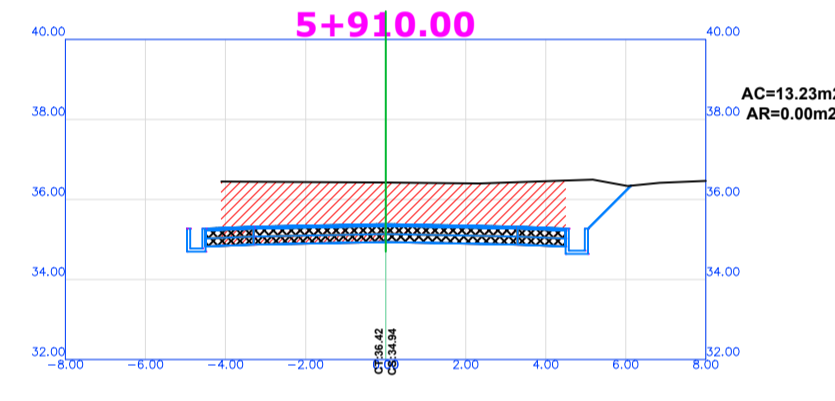
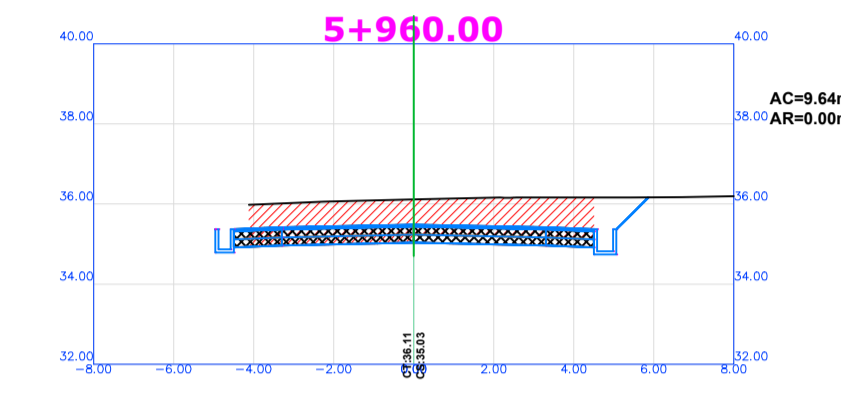
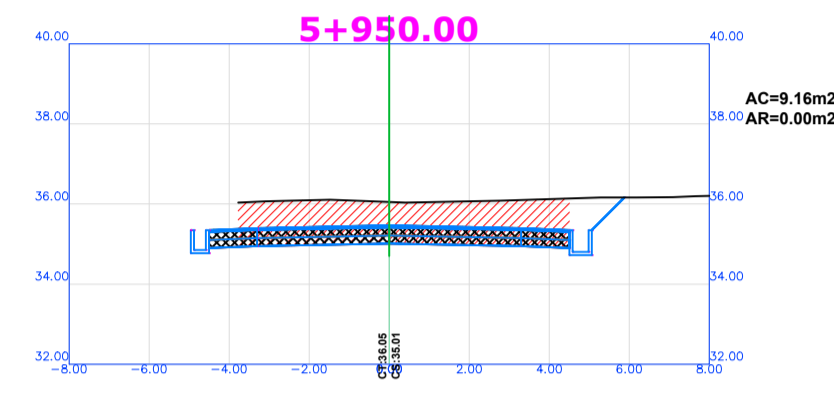
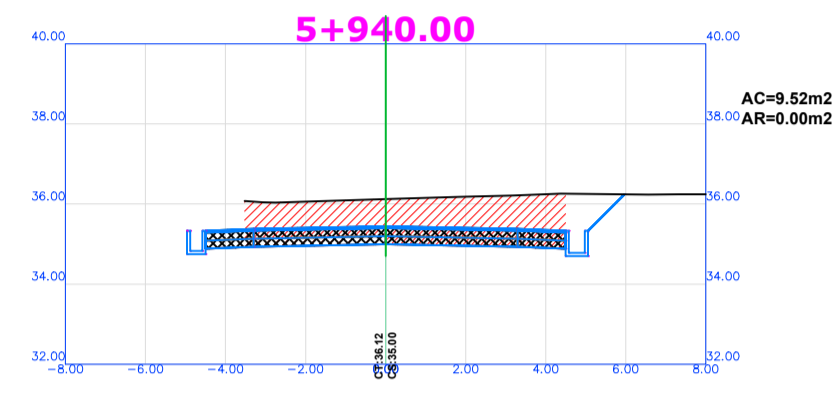
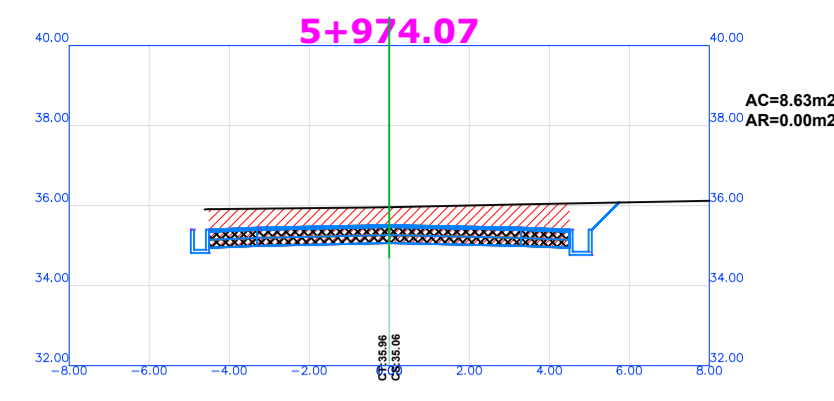
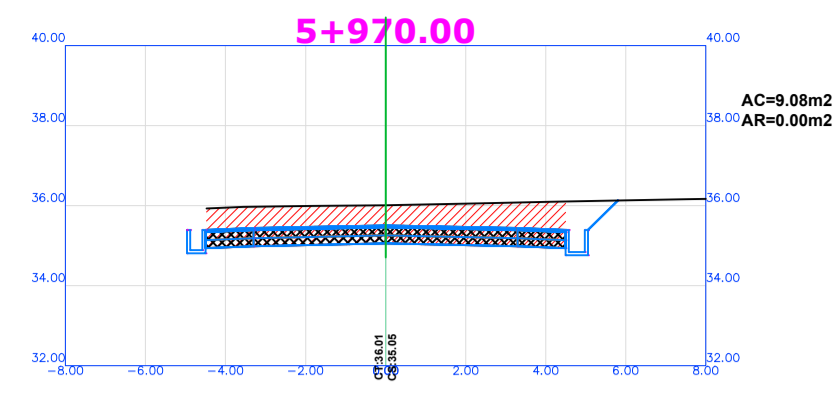


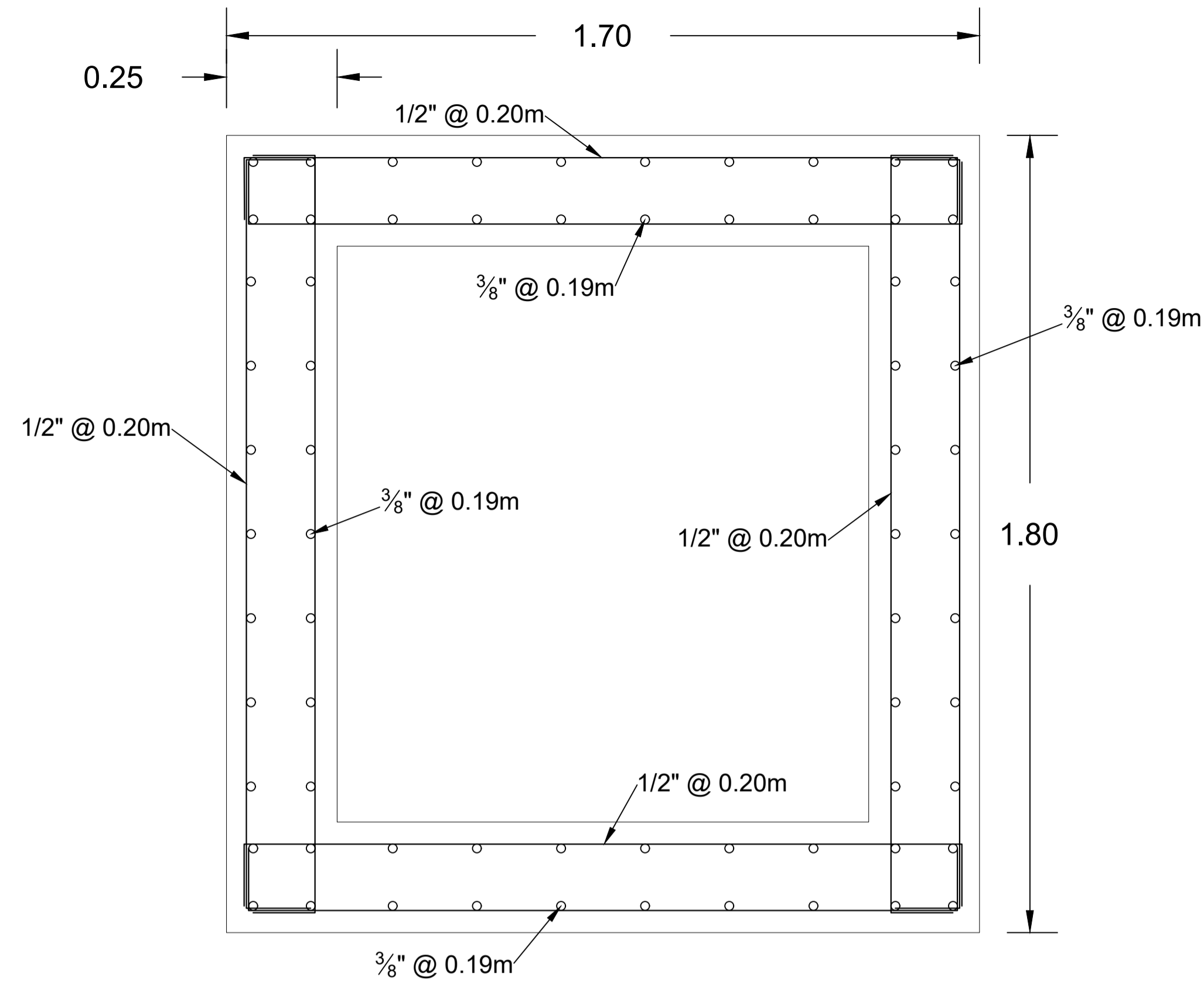




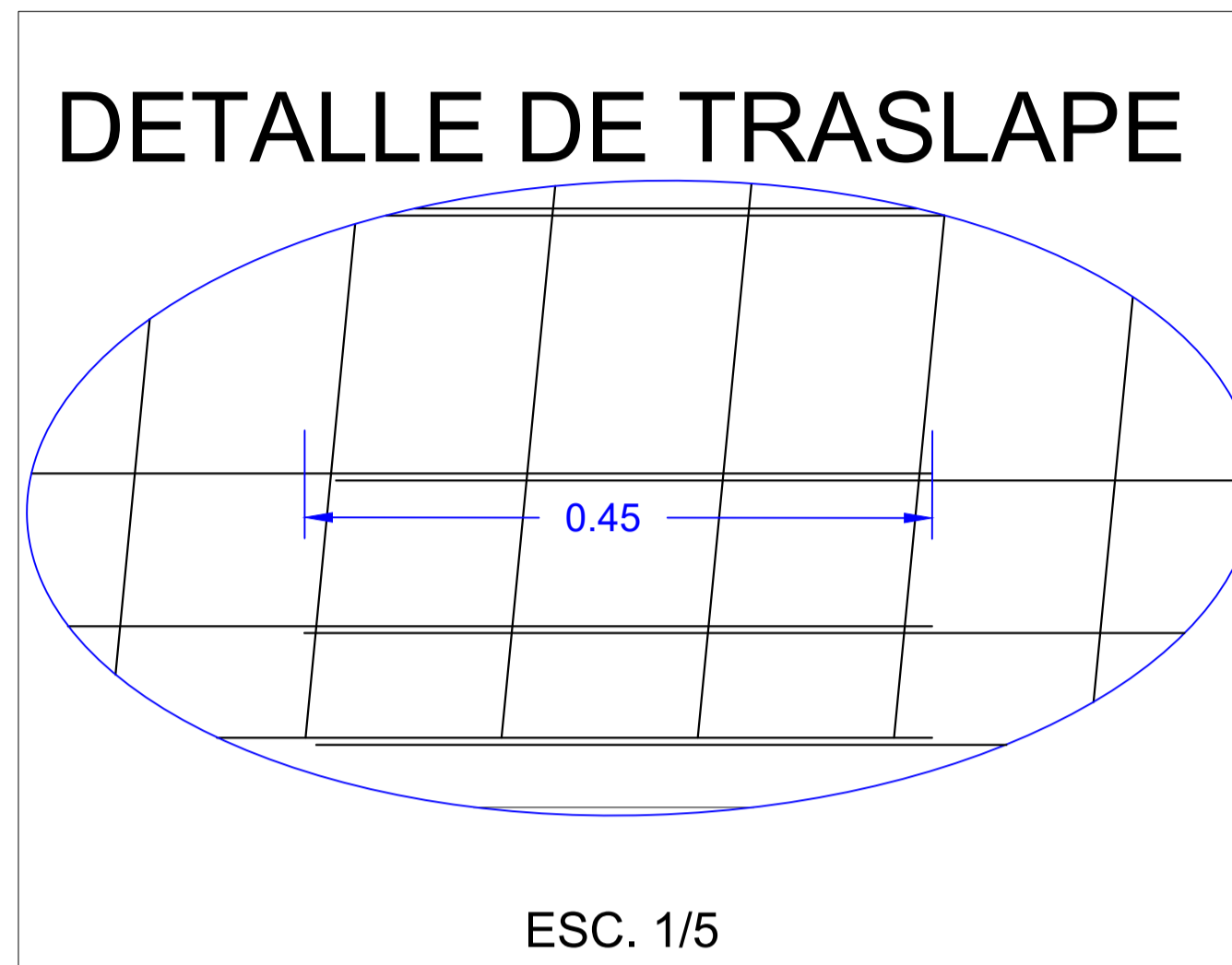




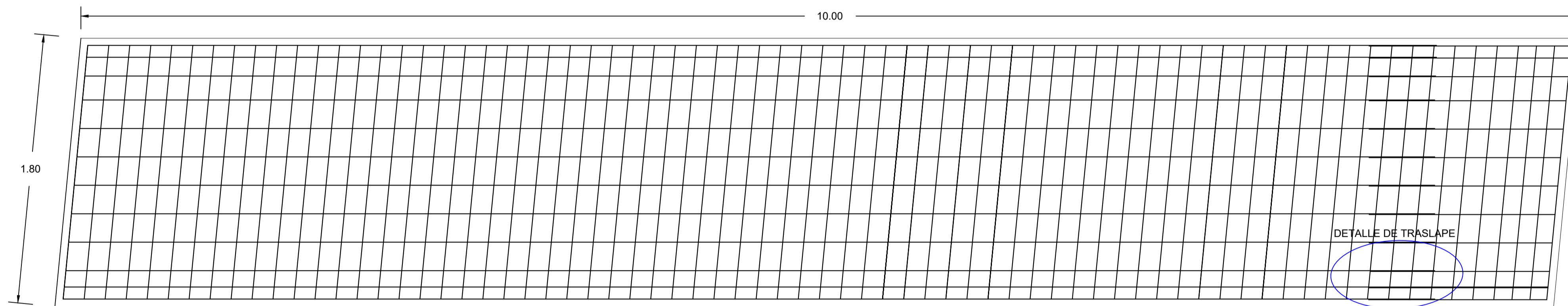




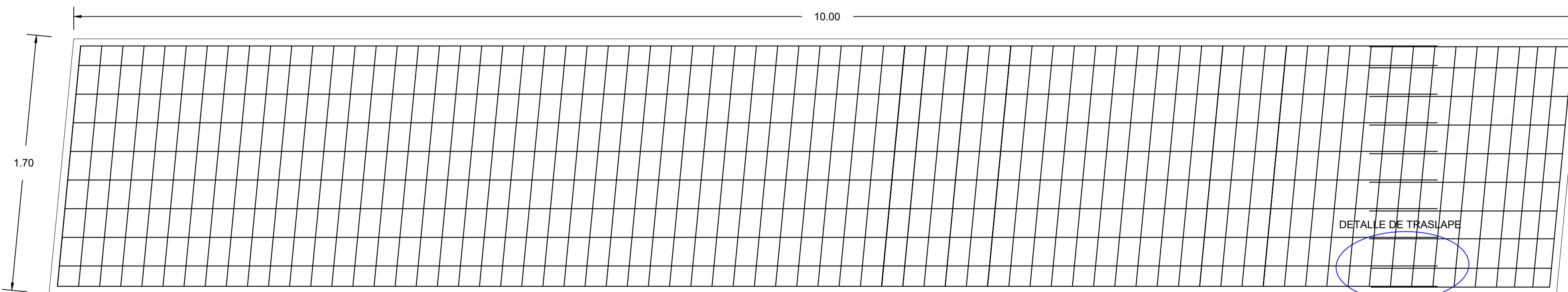
SECCIÓN  
ESC. 1/10



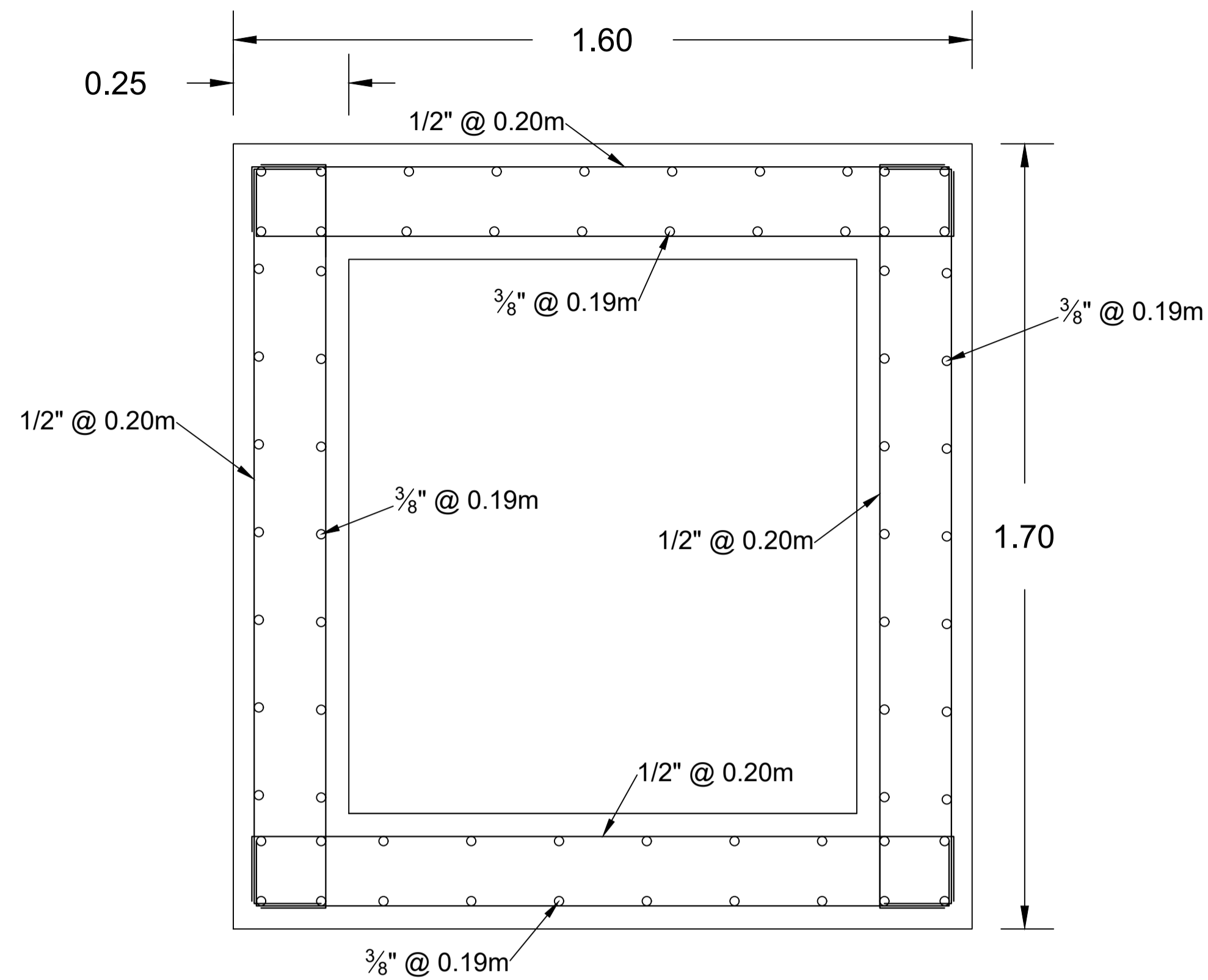
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	
<b>f'c Concreto (kg/c<sup>2</sup>):</b>	280
<b>Longitud de la alcantarilla (m):</b>	10.00
<b>Altura (m):</b>	1.80
<b>Ancho (m):</b>	1.70
<b>Espesor de losa (m):</b>	0.25
<b>Volumen de concreto (m<sup>3</sup>):</b>	15.00
<b>Acero requerido (kg):</b>	1124.53



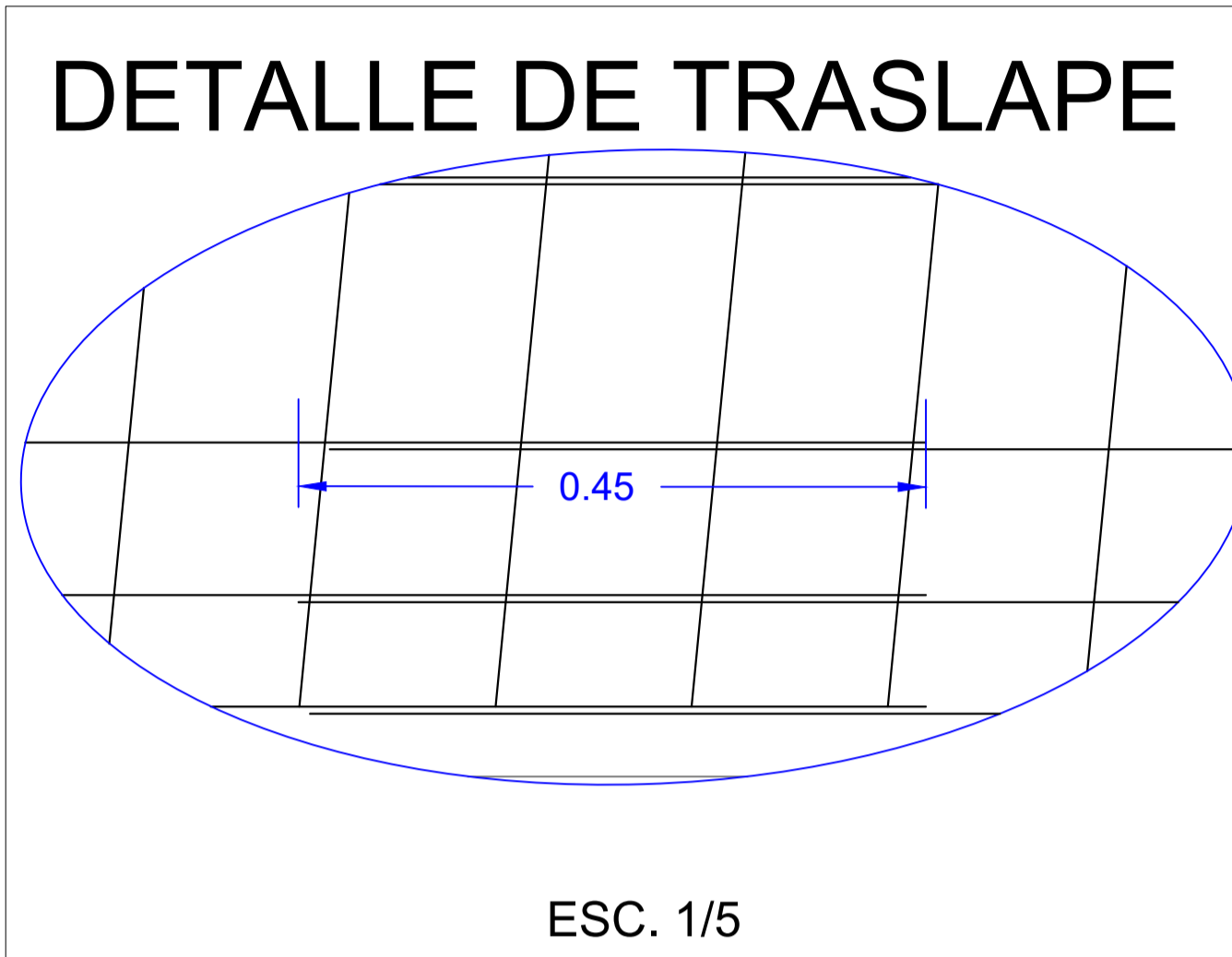
PLANTA  
ESC. 1/20



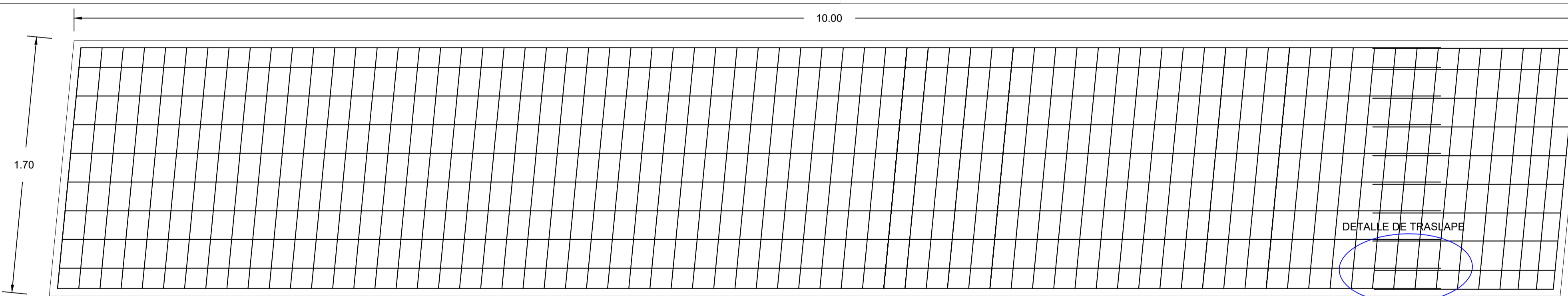
PERFIL  
ESC. 1/20



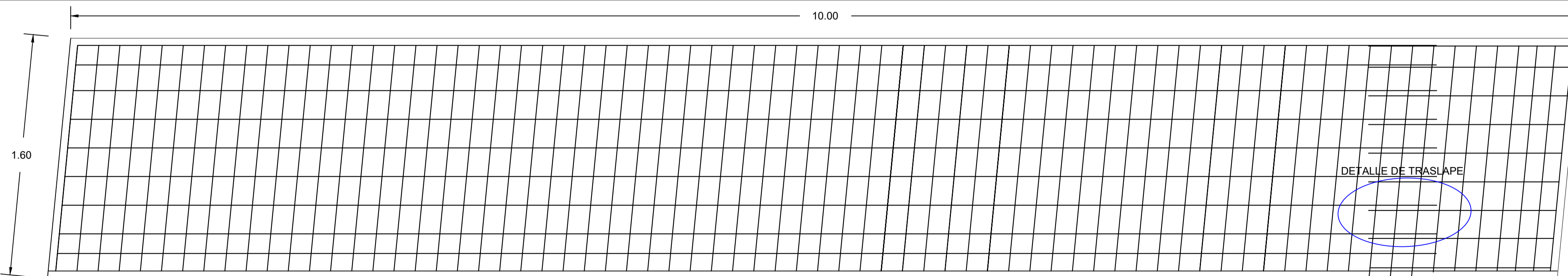
SECCIÓN  
ESC. 1/10



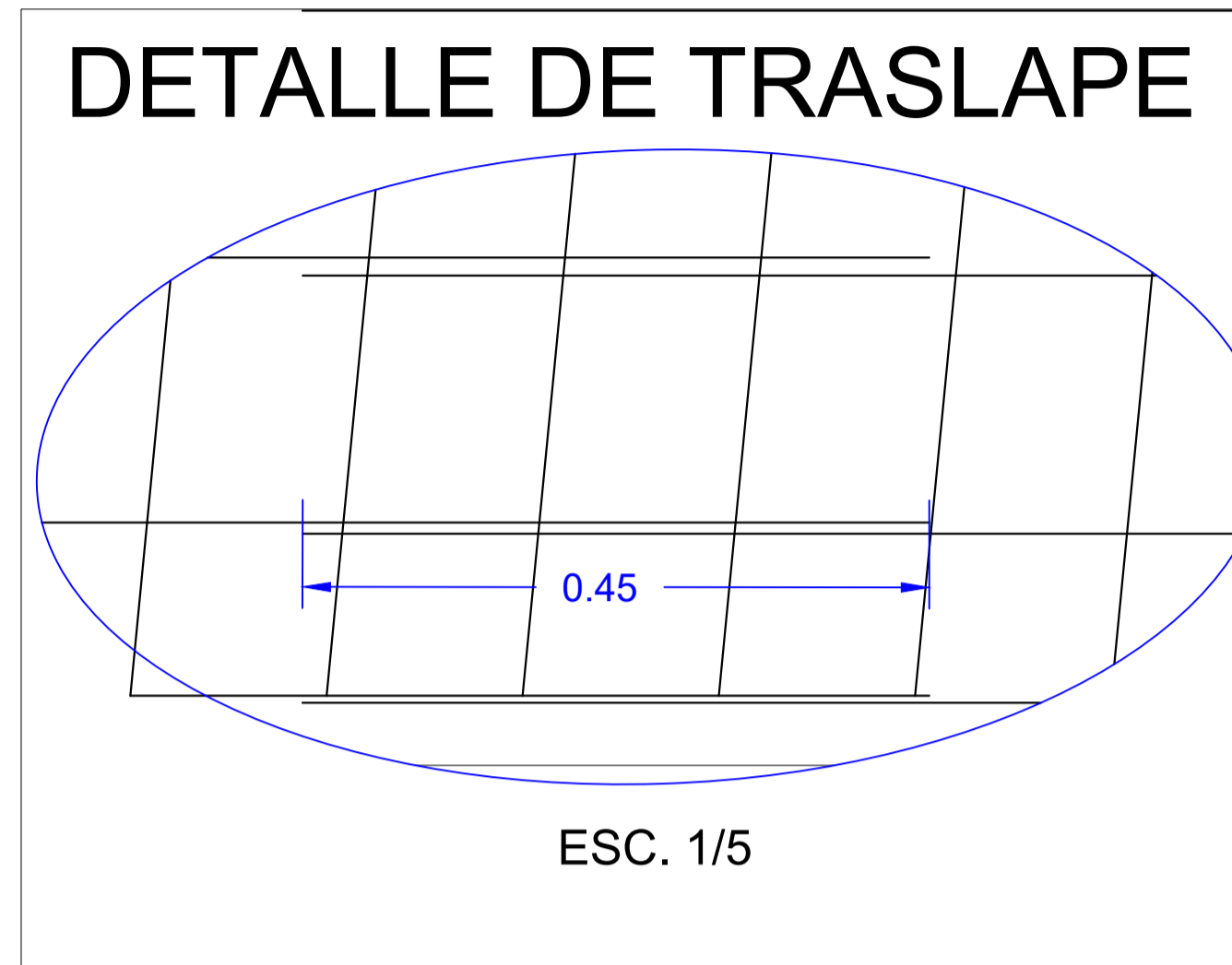
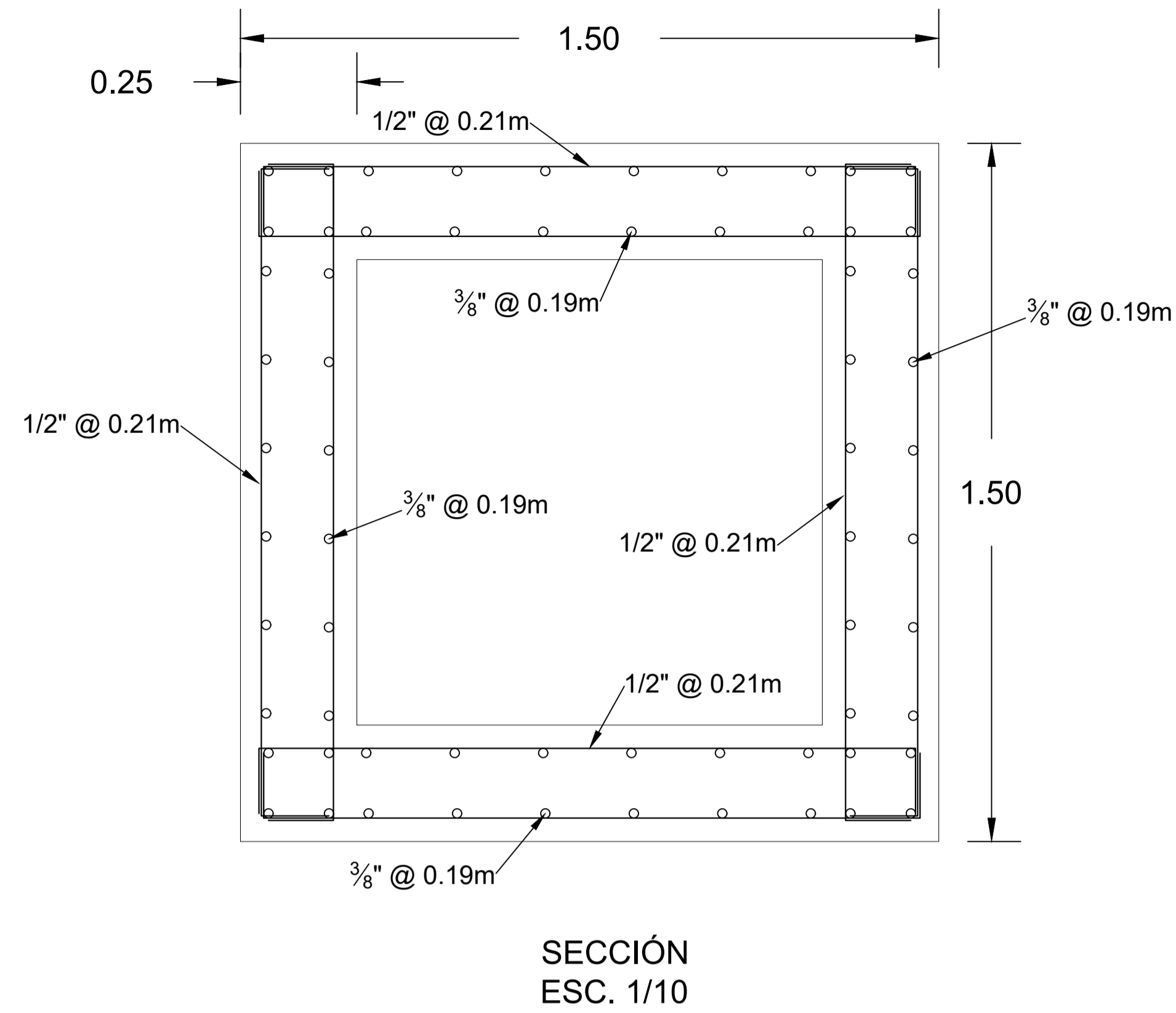
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	
<b>f'c Concreto (kg/c<sup>2</sup>):</b>	280
<b>Longitud de la alcantarilla (m):</b>	10.00
<b>Altura (m):</b>	1.70
<b>Ancho (m):</b>	1.60
<b>Espesor de losa (m):</b>	0.25
<b>Volumen de concreto (m<sup>3</sup>):</b>	14.00
<b>Acero requerido (kg):</b>	1149.28



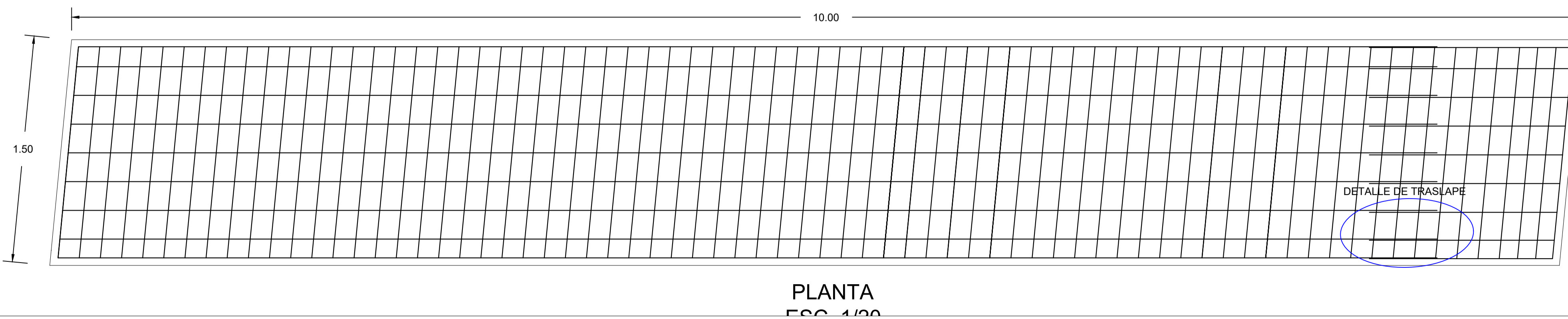
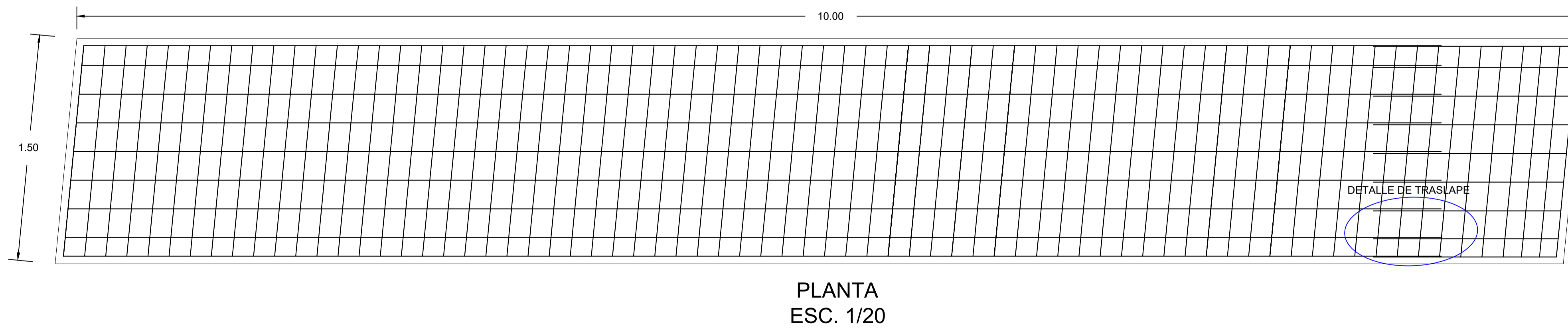
PLANTA  
ESC. 1/20

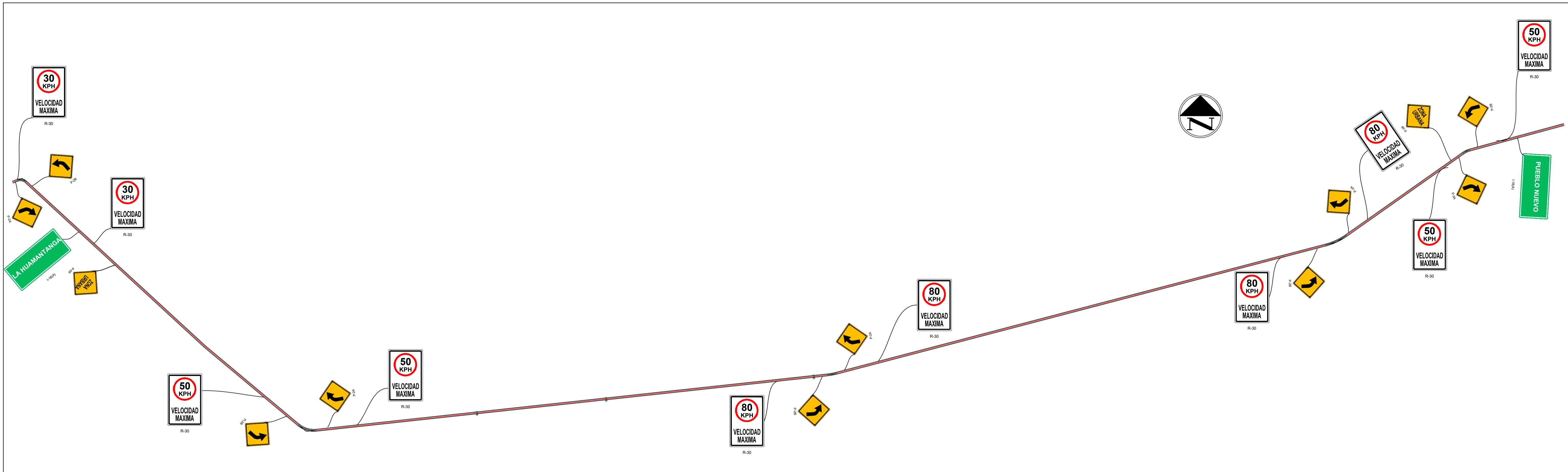


PERFIL  
ESC. 1/20



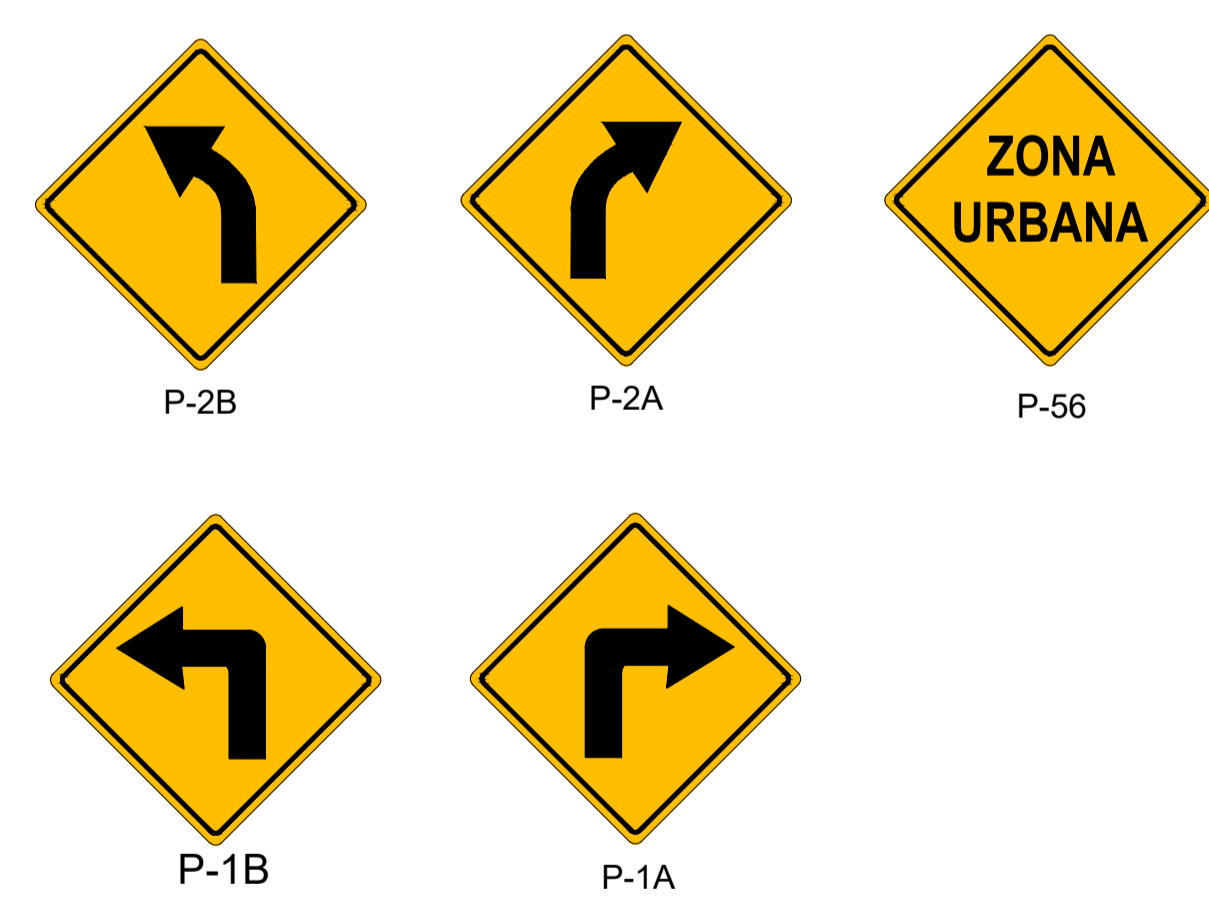
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	
<i>f'c</i> Concreto (kg/c <sup>2</sup> ):	280
Longitud de la alcantarilla (m):	10.00
Altura (m):	1.50
Ancho (m):	1.50
Espesor de losa (m):	0.25
Volumen de concreto (m <sup>3</sup> ):	12.50
Acero requerido (kg):	1039.77





**PLANO DE PLANTA  
DE CARRETERA**  
ESCALA 1:2000

RELACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)  
0.60 x 0.60 ESCALA (S/E)



RELACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.)  
0.90 x 0.60 ESCALA (S/E)



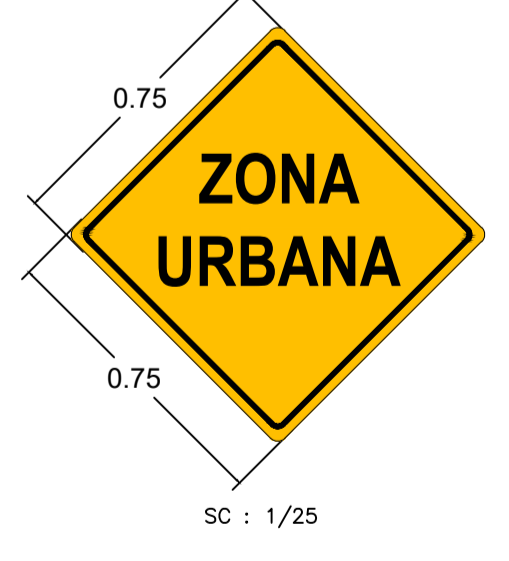
RELACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



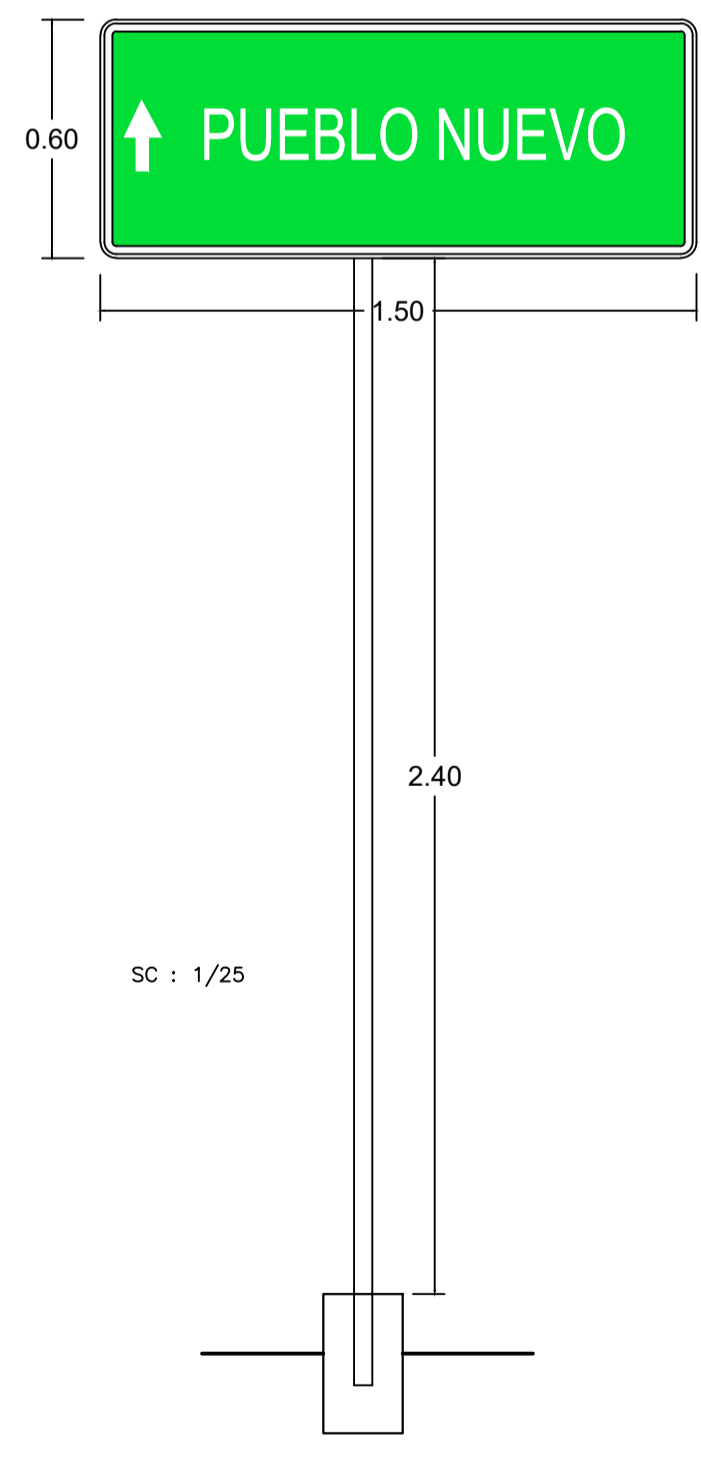
REGULADORA



PREVENTIVA



INFORMATIVA  
I-8







**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DE LA CARRETERA LA HUAMANTANGA KM.00+000 AL KM.5+974, PUEBLO NUEVO, FERREÑAFE", cuyo autor es MENDOZA MAURICIO DAMARIS ABIGAIL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 02 de Agosto del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
BENITES CHERO JULIO CESAR <b>DNI:</b> 16735658 <b>ORCID</b> 0000-0002-6482-0505	Firmado digitalmente por: JBENITESCE el 02-08- 2021 08:44:29

Código documento Trilce: TRI - 0163471