



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad
vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal,
Lambayeque 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Garcia Ventura, Mauro Angel (ORCID: 0000-0002-2352-3096)

Veliz Cotrina, Jean Pierre (ORCID: 0000-0002-4454-7855)

ASESOR:

Mgtr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (ORCID: 0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura vial

Chiclayo-Perú

2021

Dedicatoria

Primordialmente a Dios, que nos mantuvo con excelente salud en todo este tiempo. Así mismo, a nuestros padres que nos inculcaron principios y valores en lo cual fuimos demostrando a lo largo de nuestras vidas. También a nuestras familias, que siempre estuvieron ahí; y a nosotros mismos, que nunca nos rendimos y ahora obtendremos un logro más.

Mauro

Jean Pierre

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios, por darnos salud a pesar de estar pasando por la pandemia, por permitirnos seguir con nuestros objetivos y así poder cumplir todas nuestras metas que tenemos a futuro. También agradecer a nuestros padres, quienes nos acompañaron de la mano a lo largo de nuestra formación profesional. Así mismo, agradecer a nuestro asesor quien semana a semana nos brindó de sus conocimientos y para así poder presentar un trabajo de calidad. Todo lo aprendido será reflejado en un futuro muy próximo, siendo unos profesionales competentes, con principios y valores.

Mauro

Jean Pierre

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	43
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	52

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
Tabla 2. Evaluación técnica de la carretera del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque	16
Tabla 3. Infraestructura encontrada en la carretera del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque	16
Tabla 4. Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas – sector transportes, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, 2021	17
Tabla 5. Población futura, cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque .	18
Tabla 6. Factor de crecimiento poblacional, cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque	19
Tabla 7. Numero de Ejes Equivalentes (ESAL) cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque	20
Tabla 8 . Ubicación del proyecto, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, ubicación del proyecto mediante GPS, Lambayeque 2021.....	21
Tabla 9. Características orográficas, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, características orográficas, 2021	21
Tabla 10. Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Resumen de estudio de mecánica de suelos, Lambayeque 2021	22
Tabla 11. Ubicación de la estación meteorológica Reque.	24
Tabla 12. Precipitación acumulada mensual máxima (mm) registrada en la estación Lambayeque, enero de 1991 a diciembre de 2020.	25
Tabla 14. Precipitación acumulada máxima anual (P. máx.) y precipitación máxima en 24 horas (P _{máx24h}), período 1991 - 2020 (estación Lambayeque).	27
Tabla 16. Parámetros de diseño.....	29
Tabla 17. Coeficientes estructurales de las capas.....	29
Tabla 18. Coeficientes de drenaje para Bases y Subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.....	30
Tabla 19. Cálculo de espesores de capa.....	30

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diagrama de variables, según su clasificación, 2021.	13
Figura 2. Histograma de Precipitación acumulada mensual máxima multianual de la estación meteorológica "Lambayeque", período enero de 1991 - diciembre de 2020. 26	
Figura 3. Hietograma de Precipitación máxima en 24 horas (P _{máx24h}) de la Estación "Lambayeque", período 1991 - 2020.	28
Figura 4. Esquema hidráulico final de la alcantarilla N° 01 que cruza a la carretera a la altura del KM. 2 + 608 con caudal de diseño de 0.17m ³ /s	30
Figura 5. Esquema hidráulico final de la alcantarilla N° 02 que cruza a la carretera a la altura del KM. 7 + 429 con caudal de diseño de 0.11m ³ /s	31
Figura 6. Modelo de cuneta	31
Figura 7. Datos de medida de cuneta izquierda	33
Figura 8. Datos de medida de cuneta derecha.....	34
Figura 9. Relación de señales preventivas (S.P) 0.60 x 0.60 Escala (S/E).....	35
Figura 10. Relación de señales reglamentarias (S.R) 0.90 x 0.60 Escala (S/E).....	35
Figura 11. Relación de señales informativas (S.I)	36
Figura 12. Resumen de planilla de metrados.....	37
Figura 13. Presupuesto de obra	38
Figura 14. Calendario de avance de ejecución de obra	39

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se debe a partir de la falta de infraestructuras viales en las zonas rurales de nuestro país, sobre todo en la región de Lambayeque, y es por esta razón en la cual los habitantes de dichas zonas se ven afectados por lo que no disfrutan de una comodidad y seguridad al trasladar sus productos. Debido a la razón ya mencionada es por lo cual se tiene como objetivo diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular vial del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, conformada por 12 776.22 km.

Se lograron realizar los estudios de ingeniería básica, de igual manera el diseño de infraestructura vial, estudio de impacto ambiental, costos y presupuestos, mejorar el nivel de serviciabilidad de la vía de estudio.

El tipo de investigación es aplicada no experimental; se tomó como población y muestra todo el tramo de la carretera de estudio, se utilizaron los softwares de ingeniería para la elaboración del diseño geométrico de la vía de estudio, utilizando como guía la DG-2018 y a su vez respetando los parámetros establecidos en esta, en la cual se obtuvo los planos de planta, perfil, secciones transversales, movimiento de tierras en la cual se estimará el presupuesto total y el cronograma del proyecto.

Palabras clave: Infraestructura vial, serviciabilidad vehicular, diseño geométrico, trocha carrozable.

ABSTRACT

This research work is due to the lack of road infrastructure in rural areas of our country, especially in the Lambayeque region, and it is for this reason that the inhabitants of these areas are affected by what who do not enjoy comfort and safety when moving their products. Due to the aforementioned reason, the objective is to design the road infrastructure to improve the vehicular serviceability of the C.P. San Miguel - C.P. Vichayal, made up of 12 776.22 km.

Basic engineering studies were carried out, as well as the design of road infrastructure, environmental impact study, costs and budgets, improving the level of serviceability of the study road.

The type of research is applied non-experimental; The entire section of the study road was taken as the population and shows the entire section of the study road, the engineering software was used to prepare the geometric design of the study road, using DG-2018 as a guide and in turn respecting the parameters established in it, in which the plant plans, profile, cross sections, earthworks were obtained in which the total budget and the project schedule will be estimated.

Keywords: Road infrastructure, vehicular serviceability, geometric design, carriageway.

I. INTRODUCCIÓN

Los diseños de infraestructuras viales se encuentra en dentro de las labores más importantes en la industria construcción, aunque en la actualidad existe una amplia brecha por la baja inversión que hay, es por eso que muchos han optado por usar caminos rurales para así reducir sus costos; es por ello que su esencial elaboración, diseño, mantenimiento o construcción de una infraestructura vial, ayudan a una mejor actividad cotidiana por parte de dicha población; por lo tanto, mantener una vía en óptimas condiciones, genera: una mejora en los sectores de salud, un incremento de trabajo generando así más ingresos económicos a la población, una rápida comunicación, una mejor serviciabilidad, una mejor transitabilidad, etc.

A nivel internacional, según la opinión de (PARRELLADA, 2017) las carreteras de Guatemala se encuentran en un estado deplorable, la falta de interés proveniente del gobierno debido al miedo de firmar contratos, una pésima gestión y la falta de mantenimiento, hace que las personas incrementen su tiempo al trasladarse y reducir la velocidad de sus vehículos porque existen baches y distintas fallas; es por esto que se ocasiona un incremento en accidentes, heridos y en muchas veces muertos. En el artículo periodístico de (PORTAFOLIO , 2019) menciona que en la actualidad Colombia requiere de 45 000 km de carreteras de acceso, para así incrementar su productividad para mejorar su economía; también indica que sus carreteras actuales cuentan con un -52% en los factores de dotación y calidad por la gran vulnerabilidad a factores climáticos, falta de inversión por parte del gobierno y el poco acceso que tienen las ciudades con otras, esta última se ve afectada por el alto valor de los medios de transporte y de la exportación.

A nivel nacional, (ACTUALIDAD AMBIENTAL , 2019) recalca que en la Amazonia del Perú existe un problema de conexión, para la gran mayoría de los pobladores se les hace muy difícil el ir de un lugar a otro ya sea por tema de dinero o por tiempo; por otro lado, el hacer una carretera con un mal diseño de construcción o planificación, conlleva a tener problemas como: tala ilegal de árboles, minería ilegal, deforestación, etc. En la investigación, (SOTIL Chavez, 2015) menciona que en el Perú se ha propuesto invertir y poner en ejecución proyectos y por esto

mismo es esencial el estudio de impacto vial en la capital, el ingeniero Andrés Sotil Chávez expuso la “Importancia de estudios de impacto vial en el desarrollo sostenible de nuestra ciudad”, detalla que a pesar de tener los conocimientos de técnicos, se deben conocer las condiciones del terreno de estudio, etc.; también señala que es de importancia este tipo de análisis porque los proyectos de construcción continuaran haciéndose indiscriminadamente.

A nivel local en el departamento de Lambayeque, en la página web de (PERÚ 21, 2017) menciona que las carreteras de la región de Lambayeque siguen en pésimas condiciones a pesar de que ya hace mucho fueron las lluvias registradas del Niño Costero, un 70% de las carreteras aún están dañadas y esto ocasiona que se impida la ejecución de nuevos proyectos porque para esto primero se deben restaurar las vías de acceso que tenían los distritos entre sí.

Por esto mismo, las personas aledañas de las zonas de estudio, desde hace muchos años esperan contar con un camino vial para mejorar sus condiciones, sobre todo que obtengan una carretera segura para transitar y así abastecer sus productos para aumentar la comercialización y así mejorar su calidad de vida. Partiendo desde la problemática, como estudiantes y habitantes de la región de Lambayeque, es de vital importancia darle prioridad a proyectos que se realicen aquí donde las ciudades, pueblos, caseríos, etc., puedan mejorar en muchos aspectos. En nuestra investigación daremos a conocer todas las ineficiencias que existen en las vías de acceso que tienen algunos pueblos o caseríos en la región de Lambayeque la cual causa cierta preocupación por el estado no favorable en las cuales se encuentran dichas vías, y también teniendo en cuenta todos los factores que se tienen al momento de diseñar o ejecutar una carretera, se procede a elaborar la siguiente pregunta: ¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial permite mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal?

La siguiente investigación se trabajará en las siguientes justificaciones: Justificación técnica, se procederá a diseñar la infraestructura vial del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, por las circunstancias y el pésimo estado en la cual se encuentra actualmente la trocha carrozable de estudio, teniendo en cuenta todos los conocimientos aprendidos a lo largo de nuestra etapa de estudio profesional; por lo tanto, obtendremos un trabajo de calidad, brindando todo lo

necesario para mejorar la serviciabilidad entre dichos pueblos. Justificación social, los beneficiarios de la implementación de la infraestructura vial del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, contarán con un servicio más rápido, cómodo, seguro y eficiente al momento de trasladarse entre dichas localidades, mejorando sus condiciones y necesidades en el caso de requerir los servicios de primera necesidad. Justificación económica, la implementación de la infraestructura vial mejorará las condiciones al trasladarse, reduciendo sus tiempos y sus costos al momento de abastecer sus productos provenientes de la agricultura y crianza de animales, esto incrementará su economía tanto como a los pobladores y comerciantes de las localidades de Luya, San Miguel y Vichayal, permitiéndoles tener una mejor calidad de vida.

El trabajo de investigación tiene como objetivo general: Diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular vial del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal; y a su vez presenta de esta manera nuestros objetivos específicos están compuestos por: Realizar estudios básicos de ingeniería en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, determinar el diseño geométrico, estructural, pavimentos, señalización y seguridad vial en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, elaborar la evaluación de impacto ambiental en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, calcular el tiempo y el presupuesto en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, estimar los niveles de serviciabilidad en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal.

El presente trabajo cuenta bajo la hipótesis en la cual, al elaborar el diseño de infraestructura vial, se podrá mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional; (CALDERON Farfan, 2018) en su investigación titulada "*Diseño de la avenida asfaltada que va de Col. Marianita a Col. el Frutal y diseño del sistema de drenaje y tratamiento de aguas pluviales de la Colonia Marianita, Zona 6, Villa Nueva, Guatemala*", tenía como objetivo el diseño de la vía asfaltada que conecta el distrito de Marianita con el distrito de El Frutal y también realizar el diseño de drenaje sanitario y pluvial de la colonia Marianita, fue un estudio de tipo no experimental, en la cual su población está compuesta por los ciudadanos aledaños a la zona, la muestra usada fue el tramo que va desde la Colonia Marianita hasta llegar a la Colonia el Frutal, los instrumentos usados en su investigación fueron: estudios topográficos, ensayos de laboratorio de suelos. Uno de sus principales resultados fue que al realizar el diseño que tuvo la vía según el método de PCA (Portland Cement Association), se hizo un conteo de vehículos los cuales fueron 62 vehículos pesados que pasan diariamente, se estimó que el módulo de ruptura estaba en el rango de 42-46 kg/cm² y un $F'c=280$ kg/cm², el espesor de la losa fue de 0.18 m; concluyendo que con el pavimento será de concreto hidráulico calculado con el método del PCA. Por otro lado, (ALEMAN Vasquez, y otros, 2015), en su en su propuesta titulada "Propuesta de Diseño Geométrico para la vía de 5.0 km de la vía vecinal Montañosa, final de la de estudio, utilizando software especializado para el diseño de carreteras", el objetivo fue una propuesta de diseño geométrico en la vía de acceso de estudio, su investigación fue de tipo no experimental, los instrumentos usados fueron estudios básicos de ingeniería y a su vez el uso del software Carlson de Autodesk. Los principales resultados fueron que, al realizar los estudios básicos, la zona de terreno estudiada cuenta con una topografía accidentada la cual se tuvo que asumir una velocidad de diseño geométrico de 30 km/h; es por esto que se concluye que a pesar que en su normativa del SIECA, la cual dice que se debe usar 50 km/h, se asumió la velocidad de 30 km/h debido a que la zona de estudio cuenta con una topografía accidentada. Así mismo, (TAOPANTA Paucar, y otros, 2018) en su investigación "*Diseño de la carretera que conecta Canelos, San Eusebio y El Carmen*", tuvo como objetivo principal realizar una alternativa de diseño de la vía de estudio y a su vez cumplir con la normatividad de diseño vigentes en su país, su investigación fue de tipo

descriptivo no experimental con una muestra de estudio la cual fue la vía Canelos – San Eusebio – El Carmen, los instrumentos empleados fueron los estudios básicos de ingeniería. Al elaborar el estudio de suelos, según la clasificación AASHTO, se determinó que toda la vía de estudio es de tipo arcilla, por lo cual se realizaron estudios de compactación y CBR lo cual determinaron un valor máximo de 12.30%; concluyendo que al realizar dicho estudio bajo la clasificación de AASHTO, este es regular para el uso en las subrasantes.

A nivel nacional, (ROJAS Lopez, 2019) en su investigación titulada “*Propuesta de un nuevo diseño de pavimentación de la calle Fernando Belaúnde Terry, provincia de Jaén, región Cajamarca, 2019*”, tuvo como objetivo proponer un nuevo diseño de pavimentos flexible y rígido para la calle Fernando Belaúnde Terry del km 0+000 al km 1+000 provincia de Jaén, región Cajamarca, su investigación fue de tipo no experimental, la población y la muestra fue una sección de la calle equivalente a 1 km (Km 0+000 a Km 1+000), de la calle Fernando Belaúnde Terry, los instrumentos empleados fueron AUTOCAD 2D 2016, AUTOCAD CIVIL 3D 2016, S10, PavimR, Microsoft Word y Excel. Los principales resultados fueron: se identificó problemas de transitabilidad tanto para personas como para vehículos porque la calle se encuentra sin pavimentar y debido a las lluvias presentes en esta ciudad presenta baches, enlodamientos, desniveles en gran parte de la misma, teniendo más notoriedad a la altura de la cuadra 79, donde funcionan instituciones educativas de nivel inicial por lo cual propuso los diseños de pavimento flexible por las metodologías AASHTO 93 y de pavimento rígido por las metodologías AASHTO 93 y PCA el cual comprendió una longitud de tramo en estudio de 1 km, cual se hizo una comparación del presupuesto obtenido cuya propuesta más económica tiene un presupuesto de S/. 906,871.75 y S/. 1'190,727.97 de un pavimento flexible y rígido respectivamente, notándose una diferencia S/. 283,856.22, concluyendo que su propuesta de hacer un diseño de pavimento para la calle Fernando Belaúnde Terry (KM 0+000 a 1+000) es el pavimento flexible usando la metodología AASHTO 93 la cual presenta un presupuesto de S/. 906,871.75. De igual manera, (ROMÁN Huacho, y otros, 2018) en su investigación titulada “*Nuevas propuestas de parámetros de diseño geométrico para vías sin pavimentar en la norma DG – 2018 con el fin de reducir costos*” su función de su investigación es

proponer nuevos parámetros de diseño geométrico para vías sin pavimentar en la norma DG-2018, para así poder reducir sus costos, usando un análisis de las normas de las trochas carrozables, fue un estudio de tipo cualitativa – no experimental, la población en la cual tomo como estudio fueron las vías sin pavimentar en las zonas rurales del Perú, la muestra elegida para la investigación fue la construcción de la vía sin pavimentar desde Llacllin hasta Quisuar en el tramo II (Casa Blanca – Turca) del km 1+900 – km 2 +920 en el distrito de Huanchay, Provincia de Huaraz, Ancash, los instrumentos usados fueron manual del MTC, Norma AASHTO (2011) y la Overseas Road Note #6 (INGLATERRA), software s10 y CIVIL 3D. Los principales resultados fueron Al momento de implementar la norma DG-2018, se pudo llegar a tener parámetros tanto para sección transversal y el material adecuado para la superficie de rodadura de su proyecto. Por otro lado, (VELASCO Inga, 2018) con su *“Propuestas de hacer una mejora de la calle Pacaipampa, Santa Rosa, con 5 km de longitud, en la provincia de Ayabaca, Piura”* tuvo como objetivo brindar una propuesta en la cual le permita mejorar su traslado para reducir los costos y el tiempo, fue un estudio de tipo cuantitativo – experimental, la población de estudio es de 2677 habitantes, los instrumentos empleados fueron inventario hidrográfico, análisis estadísticos de las precipitaciones máximas anuales, métodos de USACE Y NAASRA. Los principales resultados fueron sobre todo el material que va en la superficie en la cual es la base de afirmado será de 0.40 m, una sub base de 0.20 m y una base de 0.20 m, desarrollo también alrededor de 187 curvas horizontales en un tramo de 5000 m, con una velocidad de diseño en la cual no supere los 20 Km/h, un ancho de calzada de 4 m, ancho de berma de 0.50 m, bombeo 3%, peralte máximo 5%, plazoletas de paso cada 500 m; concluye que de acuerdo al estudio geotécnico y de mecánica de suelos Se utilizó un CBR de 9.20% para definir el espesor de la capa de afirmado por el método NAASRA, dando un espesor de 0.40 m, con una subbase de 0.20 m y una base de 0.20 m, equivalente. Asimismo, el proyecto debe tener un porcentaje de 95% de la subrasante, hay tramos donde se requiere refuerzo de material pesado para tener la subrasante en óptimas condiciones.

A nivel local; (PEREZ Diaz, y otros, 2019), en su investigación titulada *“Diseño de infraestructura vial para una mejora de servicio de la carretera de Incahuasi*

en el CP. *La Tranca km 16+000, Ferreñafe*”, tuvo como objetivo elaborar un diseño de infraestructura vial para así poder hacer una mejora de la carretera que conecta Incahuasi, CP. La Tranca, Ferreñafe; utilizo el estudio de tipo diseño descriptivo tipo aplicativo no experimental, su muestra fue igual a su población que en esta conforma toda el área de influencia que es la carretera Incahuasi, los instrumentos empleados fueron la técnica de gabinete y técnica de campo; en sus resultados de estudio topográfico obtuvo un terreno accidentado de tipo 3, con pendientes transversales y longitudinales de 51% - 100% y de 3% - 9% respectivamente, durante la elaboración del estudio de tráfico, el resultado fue de 129 vehículos / día, clasificados en categoría 3, se realizaron los estudios básicos en la cual obtuvo un suelo arcilloso de baja plasticidad, y un CBR de 5.5 , lo que le permitió diseñar su pavimento con un espesor de 40 cm (subbase=20cm; base=15; y carpeta rodadura =5cm); concluye que al realizar los estudios básicos de ingeniería se obtiene que la carretera de estudio es de 3° clase con una orografía accidentada; en su evaluación de impacto ambiental obtuvo un valor de -111. Así también, (CAMPOS Vargas, 2017) en su investigación titulada *“Estudio de la vía Mesones Muro, hasta Dos Caminos con Km 5+200, distrito de Mesones Muro- Ferreñafe, Lambayeque 2017”*, tuvo como objetivo elaborar el estudio definitivo de la vía que va desde Mesones Muro hasta Dos Caminos con Km 5+200 de longitud, fue un estudio de tipo no experimental Transeccional – correlacional, su muestra fue el tramo “Estudio definitivo de la carretera Mesones Muro hasta Dos Caminos, la técnica usada en su investigación fue de recolección de datos en los estudios de: tráfico, topográfico, mecánica de suelos, canteras, hidrológicos. Los principales resultados al realizar el estudio topográfico utilizando los equipos electrónicos se obtiene que el terreno es llano con pendientes que no exceden el 3%; concluyendo que al tener un terreno llano con pendientes que no exceden al 3%, es muy beneficioso ya que no genera bastantes áreas de corte ni de área de relleno. También, (TORRES Terrones, 2019) en su investigación titulada *“Elaboración del expediente técnico de la vía Puerto Eten – C.P Lagunas, Lambayeque”*, tuvo como objetivo realizar un expediente técnico de la carretera de estudio, en la cual su investigación es de tipo descriptiva. Los métodos usados fueron mediciones y observaciones de campo, los instrumentos usados fueron: formato de clasificación de vehículos, estudio de mecánica de suelos, reglamentación

vial MTC existente, equipo de campo, equipos topográficos, equipo de software de computadora. Uno de sus principales resultados fueron que al hacer el levantamiento topográfico usando la estación total, esto permitió tener la información necesaria para obtener los perfiles longitudinales y secciones transversales; concluye que se consideró un ancho de franja de 40 m, por causa que el relieve del terreno es llano, por lo mismo es que no se perciben grandes pendientes.

Ahora según teorías relacionadas al tema se tomaron los términos “diseño de infraestructura vial” y “serviciabilidad”

Diseño de infraestructura vial, según (SOLMINIHAC , y otros, 2018) es el proceso cuyo objetivo diseña los elementos que conforman la infraestructura vial tales como, puentes, túneles, dispositivos de seguridad, señalización, sistema de drenaje, etc. El cual permita trasladarse de un lugar a otro de una manera cómoda y segura, tratando de ser en lo posible económico.

Ingeniería básica

En todo proyecto la ingeniería básica constituye el primer paso en el que se sostendrán los demás procesos. Estudio de tráfico, según (JAMAL, 2017), es el estudio del flujo del tráfico, tiene como procedimiento determinar el volumen del tráfico, que circulan por una calle, avenida, carretera o ciudad durante un tiempo determinado. Estudio topográfico, (GAMES Morales, 2010), es el estudio que se encarga de tomar medidas de los terrenos, obteniendo dichos datos para representarlo en un plano con sus distancias, ángulos curvos de nivel y elevaciones correspondientes en toda la longitud y tramos del terreno. Estudios hidrológicos, Estos estudios deben brindar información obteniendo todos los componentes requeridos, permitiendo al ejecutor hacer la ejecución del proyecto, en la cual podrá realizar estudios de vertientes y estructuras hidráulicas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018 pág. 19). Estudio de mecánica de suelos, (RENGIFO Arakaki, 2014) dice que este grupo de trabajos realizados en campo, laboratorio, son suma mente

necesaria para definir el material granular que será puesto en la base o sub base.

Diseño

Diseño geométrico, según (CASTILLO Rodrigues, 2020) el diseño geométrico está conformado por los elementos que son visibles a lo largo una carretera. Un excelente diseño geométrico nos brinda resultados de un camino accesible y seguro, beneficiando a las personas, automóviles que se trasladaran por dicho camino de un lugar a otro. Diseño de pavimentos, (BIRADAR, 2014) menciona el diseño de pavimentos es el principal componente en la construcción de una infraestructura vial. La construcción del pavimento lleva un tercio o la mitad del costo del proyecto, por el cual a la hora de diseñar se debe tener una consideración cuidadosa en diseño. Diseño de estructuras (Ministerio De Transporte Y Comunicaciones, 2018) comprende los diseños de las obras de arte del proyecto tales como, túneles, obras de drenaje, puentes, obras complementarias, otros, cumpliendo con los parámetros de diseño sobre la materia, esto contiene los planos, memorias de cálculo y los demás documentos según corresponda. Diseño de drenaje, (Ministerio De Transporte Y Comunicaciones, 2018), en este diseño encontramos los resultados del diseño hidráulico de las obras de drenaje tales como cunetas, alcantarillas, badenes, subdrenajes, zanjas de coronación, otros, requeridas por el proyecto. Diseño de seguridad vial y señalización, comprende: seguridad vial, (Ministerio De Transporte Y Comunicaciones, 2018) se diseña los dispositivos para el control de los vehículos y los elementos de la seguridad vehicular de dicho proyecto, en el diseño incluye procedimientos de control, planos de los dispositivos en concordancia con el manual de seguridad vial. Señalización, (NARVA Puris, y otros, 2014) el objetivo de las señalizaciones es la información al conductor o peatón de una determinada ruta, guiándolo a su lugar de destino.

Presupuesto y programación

Metrados, según (CAPECO, 2010) son los resultados obtenidos de lecturas acotadas, se elaboran con la finalidad de calcular la cantidad del proyecto a realizar. Análisis de costo unitario, (RIVERA, 2020) el análisis de precio unitario es la remuneración o pago total que el contratista debe cubrir por unidad de trabajo ejecutado y terminado conforme al proyecto. Presupuesto, (GANTI, y otros, 2021) el presupuesto es la estimación de los ingresos y gastos durante un tiempo determinado que dure el proyecto. Fórmula polinómica, (HERRERA Briceño, 2011) la fórmula polinómica es utilizada para calcular el valor "K" por el cual dicho calculo obtendrá el monto para que este sea multiplicado a la valorización de un proyecto vial, con el objetivo de determinar las variaciones de precios entre la fecha donde se hizo el presupuesto y la fecha de las valorizaciones. cronograma, (PORRAS Mayo, y otros, 2015), el cronograma de un proyecto es un indicador en el cual están establecidas las actividades que deben realizarse durante la ejecución de un proyecto, definiendo el inicio y fin del proyecto.

Estudio de impacto ambiental, según (MARTINEZ D., 2014), el impacto ambiental es la alteración que produce el hombre en el medio ambiente, ocasionada por actividades de un proyecto.

Serviciabilidad vehicular, se entiende por serviciabilidad vehicular a la facultad que tiene una carretera para transitar de forma segura y satisfactoria a las personas (ALLENDE Garcia, y otros, 2017 pág. 33)

Los niveles de serviciabilidad, según (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018 pág. 122) mencionan que se implantan cuando la Velocidad de Operación y la densidad (VL/Km/carril), logran actas condiciones para la buena serviciabilidad de la vía.

Capacidad de la vía, se establece como el número total de vehículos (carros, camiones, etc.) transitan por toda la carretera por un tiempo establecido, estas bajo las condiciones de transito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018 pág. 121)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Al momento que se dan soluciones rápidas y eficaces a un problema que persiste en algún sector, nos relacionamos con una investigación que es aplicada, puesto a que al momento de realizar la investigación muy aparte de adquirir la información que se requiere, también es de ayuda para realizar nuestro objetivo que es diseñar la infraestructura vial para así hacer una mejora en la serviciabilidad vehicular de la carretera de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal. El presente proyecto de investigación es cuantitativo, porque parte de la iniciativa de una idea, para posteriormente identificar un problema y buscar antecedentes como guía de estudio. Una vez ya hecha la recolección de datos, pasamos a la elaboración de la hipótesis y definición de variables, haciendo un plan estratégico para medir las primeras variables de estudio, se analizan utilizando métodos estadísticos para luego ser analizadas y obtener conclusiones (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2018 pág. 5)

Diseño de investigación

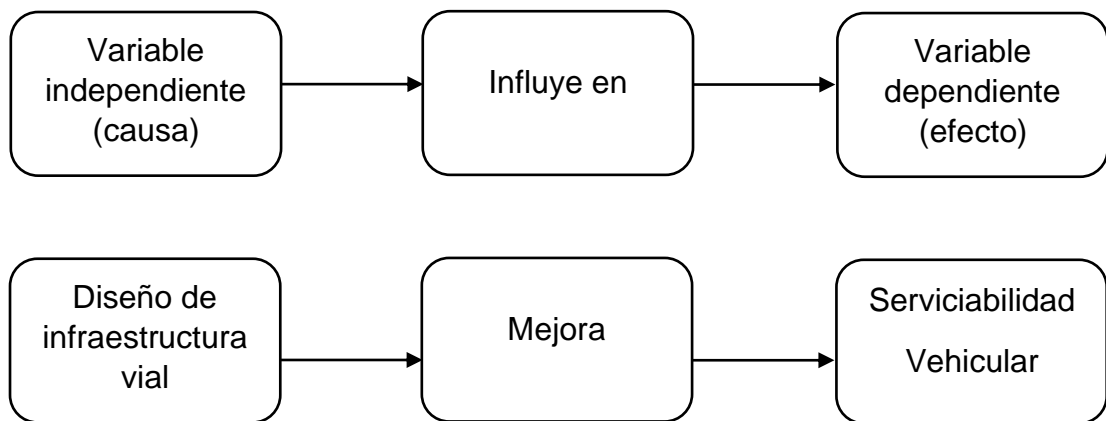
La presente investigación será de diseño de tipo no experimental, debido que sus variables de estudio no son manipuladas, y por lo cual nuestra investigación será de previa observación, es por esto que los datos recolectados se recopilaran sin ser alteradas. Se dice que una investigación de tipo no experimental es empírica y sistemática, puesto a que sus variables que son independientes no son manipuladas por los investigadores, y las variables no son de intervención directa, es por esto que el contexto observado sea de forma natural (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 152)

3.2. Variables y operacionalización

Se define como variable a aquella que puede variar aun permitiendo medirse o ser observada. Una variable puede ser dependiente o independiente, en la cual una variable independiente es la causa y se le dice variable dependiente al efecto. (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 129)

La presente investigación cuenta como variable independiente el diseño de infraestructura vial, porque es la causa del proyecto; y posteriormente la variable dependiente es la serviciabilidad vehicular, siendo esta el efecto.

Figura 1. Diagrama de variables, según su clasificación, 2021.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población, el presente trabajo de investigación se optó como población el tramo de la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel - C.P. Vichayal.

Muestra, en el trabajo de investigación, se tiene un solo objeto de estudio, se optó como muestra el tramo de la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel - C.P. Vichayal.

Muestreo, según (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2014 pág. 390) se puede denominar como muestreo no probabilístico, debido a que se usara todo el tramo de la vía para poder acceder a nuestro objetivo general.



Muestra: Tramo de la vía de acceso San Miguel – Vichayal.

Observación: Recolección de información para la serviciabilidad vehicular

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que son usadas para la recolección de datos e instrumentos, permiten realizar un informe que faciliten organizar los datos para así demostrar el grado de validez del informe (SUNDT, 2008)

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

Diseño	Técnicas	Instrumento	
Diseño de investigación documental	Análisis Documental	Fichas textuales, fichas de resumen, fuentes de libros y documentos que se aplican para obtener datos de las variables de estudio	
	Análisis de contenido	Manual de Carreteras DG-2018	
		Manual de Seguridad Vial: MSV-2016	
		Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – 2017	
		Publicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC	
Diseño de investigación en campo	Observación	No estructurada	Registro fotográfico
		De laboratorio	Formato de Análisis granulométrico (ASTM D2216)
			Formato Contenido de humedad (ASTM D2216)
			Formato de Limite líquido y limite plástico (ASTM D4318)
			Formato de Contenido de sales solubles (MTC E 219)
			Formato de Ensayo de CBR (ASTM D – 1883)
		De campo	Formato MTC conteo vehicular
			Estación total
			GPS Garmin
			Prisma
			Estación total

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.5. Procedimientos

En el proyecto de investigación se quieren realizar todos los objetivos propuestos, con el propósito de cumplir con los lineamientos propuestos en nuestro trabajo de investigación, como lo son: estudios básicos de ingeniería, diseños, tiempo y presupuesto, impacto ambiental, serviciabilidad.

3.6. Métodos de análisis de datos

La realización del proyecto de investigación por parte de los investigadores, bajo el análisis de datos conseguidos en campo, se ejecutaron el uso de software y programas que sirvieron de ayuda para la investigación, detallado que para la topografía se usó el Civil 3D, Excel. De esta manera para el estudio de mecánica de suelos deben ser estudiadas por las normas MTC, AASHTO Y DG-2018; de igual manera los software y programas como AutoCAD, S10 Presupuestos 2005, Ms Project, Microsoft Word, I, Google Earth, servirán de ayuda para poder llevar a cabo la ejecución del proyecto de investigación.

3.7. Aspectos éticos

Para la ejecución del proyecto de investigación, se respetó la autenticidad de los autores citados bajo las normas ISO 690, establecidas por la Universidad Cesar Vallejo, para así cumplir con nuestros objetivos planteados en nuestra investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudios preliminares

Tabla 2. Evaluación técnica de la carretera del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

Evaluación técnica	
Red vial	Red vecinal
Ancho de calzada	Zona urbana = 6.00 m
	Zona rural = 9.00 m
Pendiente Máximo	Orografía longitudinal = 3%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Infraestructura encontrada en la carretera del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

Infraestructura encontrada		Solución técnica
Obras de arte encontradas	Alcantarillas = 2	Diseño nuevo

Fuente: Elaboración propia

4.2. Estudios de ingeniería básica

4.2.1. Estudio de tráfico

Tabla 4. Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas – sector transportes, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, 2021

Día	Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus			Camion			Semitrailers					Traylers				TOTAL veh/día						
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3					
Domingo 19/09/2021	San Miguel - Vichayal	10	30	18	22	11	0	0	0	0	34	23	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vichayal - San Miguel	8	33	15	21	10	0	0	0	0	33	17	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	18	63	33	43	21	0	0	0	0	67	40	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lunes 20/09/2021	San Miguel - Vichayal	15	34	15	25	10	0	0	0	0	36	22	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Vichayal - San Miguel	14	33	13	24	12	0	0	0	0	39	23	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	Total	29	67	28	49	22	0	0	0	0	75	45	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	341
Martes 21/09/2021	San Miguel - Vichayal	17	37	14	26	13	0	0	0	0	32	15	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Vichayal - San Miguel	19	36	12	27	12	0	0	0	0	30	16	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	Total	36	73	26	53	25	0	0	0	0	62	31	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	340
Miércoles 22/09/2021	San Miguel - Vichayal	20	38	15	28	10	0	0	0	0	37	14	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Vichayal - San Miguel	19	37	11	26	11	0	0	0	0	38	13	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Total	39	75	26	54	21	0	0	0	0	75	27	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	350
Jueves 23/09/2021	San Miguel - Vichayal	17	39	14	29	15	0	0	0	0	35	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Vichayal - San Miguel	18	38	12	27	13	0	0	0	0	33	16	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Total	35	77	26	56	28	0	0	0	0	68	30	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	346
Viernes 24/09/2021	San Miguel - Vichayal	20	39	15	23	12	0	0	0	0	37	17	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Vichayal - San Miguel	19	37	17	24	13	0	0	0	0	38	15	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Total	39	76	32	47	25	0	0	0	0	75	32	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	358
Sábado 25/09/2021	San Miguel - Vichayal	11	33	13	30	16	0	0	0	0	37	15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Vichayal - San Miguel	12	34	11	31	15	0	0	0	0	35	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Total	23	67	24	61	31	0	0	0	0	72	29	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	337
IMDs	San Miguel - Vichayal	15.7	35.7	14.9	26.1	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	17.1	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
	Vichayal - San Miguel	15.6	35.4	13.0	25.7	12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	16.3	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1
	Total	31.3	71.1	27.9	51.9	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	70.6	33.4	0.0	0.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	339.1
IMDa	San Miguel - Vichayal	16.05	36.48	15.17	26.70	12.69	0.00	0.00	0.00	0.00	35.25	17.06	0.00	0.00	7.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82
	Vichayal - San Miguel	15.90	36.18	13.28	26.26	12.55	0.00	0.00	0.00	0.00	34.97	16.20	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.11
	Total	31.95	72.66	28.45	52.96	25.24	0.00	0.00	0.00	0.00	70.22	33.26	0.00	0.00	15.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.94	0.00
IMDa 2021	Total vehículos	32	73	28	53	25	0	0	0	0	70	33	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	342

Fuente: Elaboración propia.4

Tasa anual de crecimiento vehículos livianos : 0.97 %

Tasa anual de crecimiento vehículos pesados : 3.45 %

Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años) : 4

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

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día

n = año futuro de proyección

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tabla 5. Población futura, cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

IMDA (2025)	
AUTO	32.940.
STATION WAGON	75.145
PICK UP	28.8227
PANEL	54.5573
RURAL	25.7346
MICRO	0
OMNIBUS (2E)	0
OMNIBUS (3E)	0
OMNIBUS (4E)	0
CAMION (2E)	77.4978
CAMION (3E)	36.5347
CAMION (4E)	0
SEMI TRAYLER 2S1	0
SEMI TRAYLER 2S2	16.60668
SEMI TRAYLER 2S3	0
SEMI TRAYLER >=3S1	0
TRAYLER 2T2	0
TRAYLER 2T3	0
TRAYLER 3T2	0
TRAYLER >=3T3	14.3925
TOTAL	362.2314991

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Factor de crecimiento poblacional, cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"I" P.	f. IMDA
			EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHICULOS LIGEROS	Autos	32.94	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01736006
		32.94	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01736006
	S. Wagon	75.14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.03960264
		75.14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.03960264
	Pick Up	28.82	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01519006
		28.82	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01519006
	Panel	54.56	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.0287526
		54.56	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.0287526
	Rural	25.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01356255
		25.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01356255
Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0	
	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0	
OMNIBUS	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.19644727	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
CAMIÓN	2E	77.50	SIMPLE	2	7	1.26536675	98.0631733
		77.50	SIMPLE	4	11	3.23828696	250.960202
	3E	36.53	SIMPLE	2	7	1.26536675	46.2297817
		36.53	TANDEM	8	18	2.01921345	73.7713373
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.5081836	0
SEMITRAYLERS	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2S2	16.61	SIMPLE	2	7	1.26536675	21.0135371
		16.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	53.7771862
		16.61	TANDEM	8	18	2.01921345	33.532426
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
	0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0	
	0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0	
TRAYLERS	2T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	>=3T3	14.39	SIMPLE	2	7	1.26536675	18.2117322
		14.39	TANDEM	8	18	2.01921345	29.0614359
		14.39	SIMPLE	4	11	3.23828696	46.6068947
		14.39	TANDEM	8	18	2.01921345	29.0614359

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Numero de Ejes Equivalentes (ESAL) cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	3.45 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$t_{or} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	28.13
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL) = $(\sum a)$		ESAL	3 596 885

Fuente: Elaborada propia.

- La elaboración del estudio de tráfico, nos va a permitir determinar el IMDS y el IMDA, para lo cual se estimará la cantidad de vehículos que transcurren en la actualidad por la zona de estudio del proyecto, y así mismo para tiempo futuro.
- El estudio de tráfico nos permitirá adquirir la información del volumen de tránsito al cual nos permite obtener la carga equivalente de un solo eje, para luego diseñar la estructura del pavimento, en nuestro caso el ESAL: 3'596,885.3703

4.2.2. Estudio de topografía

Tabla 8 . Ubicación del proyecto, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, ubicación del proyecto mediante GPS, Lambayeque 2021

UBICACIÓN DEL PROYECTO (Zona: 17M-WGS84)			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
INICIO	9259535.87	635201.765	29.363 msnm
FIN	9259021.6	645727.228	61.045 msnm

Fuente: Elaborada propia.

Tabla 9 Características orográficas, Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, características orográficas, 2021

CARACTERÍSTICAS OROGRÁFICAS DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO	
Longitud de la vía	12 776.22 m
Cota más alta	61.676 msnm
Cota más baja	27.767 msnm
Pendiente máxima al eje longitudinal de la vía	3%
Pendiente mínima al eje longitudinal de la vía	1.3%
Pendiente máxima transversal al eje de la vía	< 10%

Fuente: Elaborada propia.

- El actual estudio de topografía la cual fue realizado en la trocha carrozable de estudio, nos da a saber las pendientes con las que realizaremos nuestro diseño geométrico en planta y perfil, todo el tramo de la vía se presenta un terreno plano, orografía tipo 1 con pendientes transversales al eje de la vía son menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son menores de 3%.

4.2.3. Estudio de mecánica de suelos

Tabla 10. Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Resumen de estudio de mecánica de suelos, Lambayeque 2021

N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometría			Clasificación		Límites			Sales (%)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Proctor Modificado		CBR	
				Pasa% N°10	Pasa% N°40	Pasa% N°200	AASHTO	SUCS	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)				Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	Humedad Óptima (%)	95%	100%
01	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	8.75	96.68	81.1	32.58	A-2-4(0)	SC - SM	21.52	15.58	5.95	0.08	133	88	1.87	13.16	6.91	9.85
02	-	0.00-0.10	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.10-1.50	11.60	87.75	84.6	32.24	A-2-4(0)	SC - SM	19.97	15.67	4.30	0.07	136	82	1.85	13.39	7.25	10.51
03	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	7.80	99.46	94.4	30.54	A-2-4(0)	SC - SM	21.71	15.32	6.39	0.09	143	94	1.87	13.56	7.24	10.20
04	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	4.65	74.52	60.8	24.06	A-2-4(0)	SC - SM	19.90	15.62	4.29	0.11	162	106	1.83	12.92	7.50	10.69
05	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	97.46	89.6	30.34	A-2-4(0)	SM	20.91	17.74	3.17	0.06	123	81	1.81	13.43	7.36	10.19
06	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	7.10	98.00	84.1	23.10	A-2-4(0)	SC - SM	22.05	16.35	5.71	0.11	115	67	1.82	13.34	7.67	10.49
07	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.20	92.58	73.2	25.44	A-2-4(0)	SC - SM	21.14	15.62	5.52	0.08	136	91	1.85	13.38	7.51	10.59

Continuación de la Tabla 10. Carretera cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Resumen de estudio de mecánica de suelos, Lambayeque 2021

08	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.10	98.84	95.3	22.70	A-2-4(0)	SC	22.7 3	15.5 7	7.16	0.10	151	97	1.85	13.3 0	7.24	10.63
09	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.25	99.06	80.2	19.68	A-2-4(0)	SC - SM	21.8 3	16.1 6	5.66	0.12	172	116	1.85	14.1 5	7.44	10.48
10	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	98.52	87.3	22.12	A-2-4(0)	SC - SM	20.8 2	16.5 0	4.32	0.09	141	92	1.88	12.7 8	7.66	10.63
11	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.60	98.36	86.7	21.90	A-2-4(0)	SC - SM	22.7 7	17.1 0	5.67	0.04	112	78	1.87	13.0 1	7.53	10.58
12	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.00	98.20	86.6	22.46	A-2-4(0)	SC - SM	21.7 2	16.8 7	4.84	0.08	112	78	1.84	13.8 8	9.00	11.12
13	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	11.85	97.90	86.8	35.64	A-2-4(0)	SC - SM	21.7 2	16.8 7	4.84	0.07	116	74	1.87	12.7 5	8.52	11.27
14	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.85	97.72	85.7	20.60	A-2-4(0)	SM	19.6 7	16.0 1	3.67	0.07	113	75	1.87	12.0 7	8.00	11.53

Fuente: Elaboración propia.

Según la clasificación SUCS, se encuentran seguidos estratos de tipo: "SM" y "SM-SC" en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio. Con un CBR de promedio de 7.05%

4.2.4. Estudio hidrológico

4.2.4.1. Información pluviométrica de la estación meteorológica "Lambayeque"

Se llegó a evaluar la información pluviométrica donde se puede notar 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 11. Ubicación de la estación meteorológica Reque.

Departamento	Lambayeque.
Latitud	6°44'3.75" S
Provincia	Lambayeque.
Distrito:	San José.
Longitud	79°54'35.4" W
Altitud	18.00 m.s.n.m

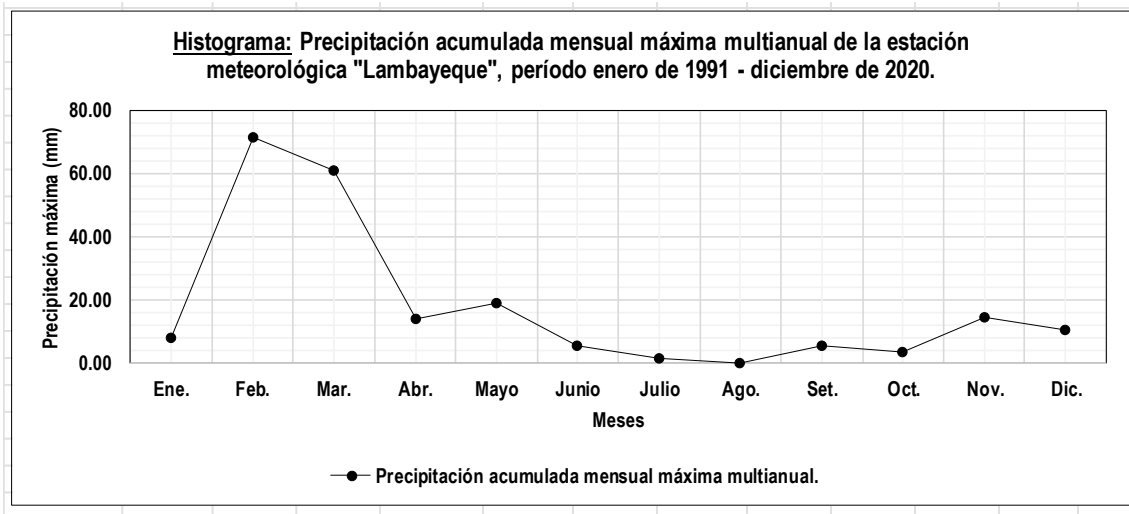
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 12. Precipitación acumulada mensual máxima (mm) registrada en la estación Lambayeque, enero de 1991 a diciembre de 2020.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1991	0.80	0.50	0.90	0.80	0.01	0.10	0.00	0.00	0.10	0.01	0.10	0.20
1992	0.00	0.00	13.80	14.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	2.00	0.10	0.50
1993	0.01	3.00	6.60	1.10	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.70	1.40	0.01
1994	0.30	4.70	16.10	8.30	0.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.60	1.30
1995	5.70	0.01	0.40	0.10	0.20	0.00	0.10	0.01	0.10	0.70	0.60	0.20
1996	0.01	0.60	2.00	0.70	1.30	0.01	0.00	0.00	0.00	1.20	0.01	0.01
1997	0.30	1.40	0.01	0.60	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50
1998	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20
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	0.01	2.50	0.01	0.50	0.50
2001	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	1.00
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	0.01	0.01	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.70	0.01
2004	0.01	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.01	0.80
2005	0.30	2.40	1.50	0.01	0.01	0.00	0.06	0.05	0.04	0.60	0.19	0.04
2006	0.37	0.22	1.00	0.13	0.04	0.04	0.11	0.04	0.04	0.04	0.19	0.98
2007	2.40	0.00	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.70
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.01
2011	2.80	0.01	0.01	7.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.00
2012	0.01	22.10	9.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50
2013	0.01	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
2014	0.01	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.03	1.47	0.11	0.24	0.32
2015	0.32	0.69	2.58	0.33	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.59	0.15
2016	1.27	1.62	1.20	1.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.26
2017	1.70	34.60	60.70	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00
2018	2.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.40
2019	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10
2020	0.00	0.20	0.00	2.50	0.27	0.13	1.60	0.00	0.30	0.80	0.40	3.60
Máxima	8.20	71.30	60.70	14.20	18.90	5.70	1.60	0.05	5.40	3.60	14.70	10.50

Fuente: servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI).

Figura 2. Histograma de Precipitación acumulada mensual máxima multianual de la estación meteorológica "Lambayeque", período enero de 1991 - diciembre de 2020.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Precipitación acumulada máxima anual (P. máx.) y precipitación máxima en 24 horas (P_{máx24h})

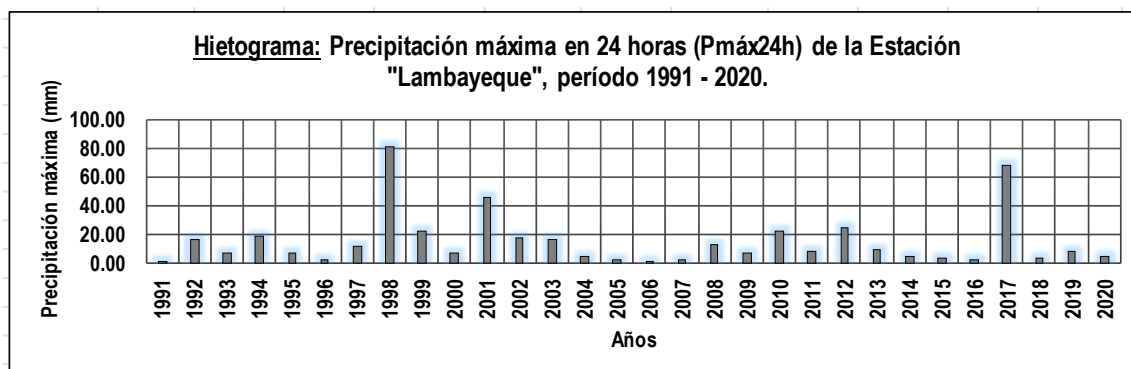
La primera variable de análisis es la precipitación máxima anual; resultante de la precipitación máxima diaria, ya que las discretizaciones por día efectuadas en la obtención de datos por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), la variable P_{máx24h} (Precipitación máxima en 24 horas) requiere de una corrección. Diversos estudios suelen recomendar corregir la P_{máx24h} por un factor de 1.13 (Hershfield, 1961) o 1.167 (Dwyer y Reed, 1994). Es por esto mismo que el número de años de registro recomendado para cualquier estudio hidrológico es de 30 años donde el cual llega a coincidir 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 13. Precipitación acumulada máxima anual (P. máx.) y precipitación máxima en 24 horas (P_{máx24h}), período 1991 - 2020 (estación Lambayeque).

N°	Año	Mes	P. máx.	P24h	Log P
01	1991	Marzo	0.90	1.02	0.01
02	1992	Abril	14.20	16.05	1.21
03	1993	Marzo	6.60	7.46	0.87
04	1994	Marzo	16.10	18.19	1.26
05	1995	Enero	5.70	6.44	0.81
06	1996	Marzo	2.00	2.26	0.35
07	1997	Diciembre	10.50	11.87	1.07
08	1998	Febrero	71.30	80.57	1.91
09	1999	Febrero	20.10	22.71	1.36
10	2000	Junio	5.70	6.44	0.81
11	2001	Marzo	40.80	46.10	1.66
12	2002	Marzo	15.20	17.18	1.23
13	2003	Noviembre	14.70	16.61	1.22
14	2004	Marzo	3.60	4.07	0.61
15	2005	Febrero	2.40	2.71	0.43
16	2006	Marzo	1.00	1.13	0.05
17	2007	Enero	2.40	2.71	0.43
18	2008	Marzo	11.70	13.22	1.12
19	2009	Diciembre	5.70	6.44	0.81
20	2010	Febrero	19.70	22.26	1.35
21	2011	Abril	7.10	8.02	0.90
22	2012	Febrero	22.10	24.97	1.40
23	2013	Marzo	8.50	9.61	0.98
24	2014	Mayo	3.70	4.18	0.62
25	2015	Marzo	2.58	2.92	0.46
26	2016	Febrero	1.62	1.83	0.26
27	2017	Marzo	60.70	68.59	1.84
28	2018	Diciembre	3.40	3.84	0.58
29	2019	Febrero	7.00	7.91	0.90
30	2020	Diciembre	3.60	4.07	0.61
			$\mu =$	14.71	0.90
			$\sigma =$	18.97	0.49
			c.a. =	2.45	0.17
			k =		0.82
			n =	30	

Fuente: servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI).

Figura 3. Hietograma de Precipitación máxima en 24 horas (P_{máx24h}) de la Estación "Lambayeque", período 1991 - 2020.



Fuente: Elaboración propia.

En el hietograma se expresa la variación de la precipitación en función del tiempo (años). Se observa que la variación de la precipitación máxima se da en el año de 1998, con una lectura máxima de 71.30 mm (febrero - 1998) de una banda de datos equivalente a 30 años.

4.3. Diseño de infraestructura vial

4.3.1. Diseño geométrico

Obteniendo los datos del estudio de topografía y usando como guía la norma DG-2018, clasificamos lo siguiente:

- **Clasificación por demanda**

Se considera una carretera de tercera clase, porque el IMDA es menor a 400 veh/día; en este caso es de 342 veh/día

- **Clasificación por orografía**

Se clasifica como un terreno plano orografía tipo 1 con pendientes transversales al eje de la vía son menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son menores de 3%.

- **Velocidad de diseño**

Se considera una velocidad de 40 km/h

4.3.2. Diseño de pavimento

Tabla 14. Parámetros de diseño

Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	3 596 885
Suelo de la subrasante	CBR =	7.05 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	MR (psi)=	8917.27
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP7
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	85.0 %
Coeficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-1.036
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	Pi	4.0
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico	Pt	2.5
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	Δ PSI	1.5

Fuente: Elaboración propia.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SNR (requerido) = 3.96

Tabla 15. Coeficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Fuente: Elaboración propia.

$$A = 0.14 \text{ m}^2$$

Perímetro:

$$P = y * (1 + z_1^2)^{1/2} + y * (1 + \frac{z_2^2}{z_1^2})^{1/2} = 0.266 \text{ m} * (1 + \frac{(3)^2}{1})^{1/2} + 0.266 \text{ m} * (1 + \frac{(1.0)^2}{1})^{1/2}$$

$$P = 1.22 \text{ m}$$

Espejo de agua:

$$T = 2 * z * y = 2 * 2.00 * 0.266 \text{ m}$$

$$T = 1.06 \text{ m}$$

Radio hidráulico (R) y profundidad hidráulica (D):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.22 \text{ m}}$$

$$R = 0.12 \text{ m}$$

$$D = \frac{A}{T} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.06 \text{ m}}$$

$$D = 0.13 \text{ m}$$

Caudal de diseño:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{2/3} * S^{1/2} = \frac{1}{0.014} * 0.14 \text{ m}^2 * (0.12 \text{ m})^{2/3} * (0.0025 \text{ m/m})^{1/2}$$

$$Q = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

Velocidad de diseño:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.12 \text{ m}^3/\text{s}}{0.14 \text{ m}^2}$$

$$V = 0.85 \text{ m/s}$$

Número de Froude:

$$F = \frac{V}{(g * D)^{1/2}} = \frac{0.85 \text{ m/s}}{(9.81 \text{ m/s}^2 * 0.13 \text{ m})^{1/2}}$$

$$F = 0.74$$

Donde:

DATOS DE ENTRADA:	CÁLCULOS INTERMEDIOS:	RESULTADOS:
Seleccione: Unidades métricas Unidades U.S.A.	Unidades: Métricas	Profundidad d = 0.266 m
Caudal Q: 0.12 m ³ s ⁻¹	Aceleración de la gravedad g: 9.81 m s ⁻²	Ancho parcial a = 0.797 m
Pendiente del lado z ₁ : 3.00	Constante k: 1	Ancho parcial c = 0.266 m
Pendiente del lado z ₂ : 1.00	Perímetro mojado P: 1.216 m	
Pendiente de fondo S: 0.0025	Ancho de la superficie libre T: 1.063 m	
Coefficiente de Manning n: 0.014	Área de flujo A: 0.14 m ²	
	Radio hidráulico R: 0.116 m	
	Profundidad hidráulica D: 0.133 m	
	Tirante normal y _n : 0.266 m	
	Velocidad media V _n : 0.85 m s ⁻¹	
	Número de Froude F _n : 0.745	

Figura 7. Datos de medida de cuneta izquierda

Fuente: <http://ponce.sdsu.edu/cunetaenlinea.php>

Diseño de la cuneta de la margen derecha

Talud:

$$Z = 0.50 * \frac{(z_1 + z_2)}{2} = 0.50 * (3.00 + 1.00)$$

$$Z = 2$$

Área:

$$A = y * (z * y) = 0.266 \text{ m} * (2.00 * 0.266 \text{ m})$$

$$A = 0.14 \text{ m}^2$$

Perímetro:

$$P = y * (1 + z_1^2)^{1/2} + y * (1 + z_2^2)^{1/2} = 0.266 \text{ m} * (1 + (3)^2)^{1/2} + 0.266 \text{ m} * (1 + (1.0)^2)^{1/2}$$

$$P = 1.22 \text{ m}$$

Espejo de agua:

$$T = 2 * z * y = 2 * 2.00 * 0.266 \text{ m}$$

$$T = 1.06 \text{ m}$$

Radio hidráulico (R) y profundidad hidráulica (D):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.22 \text{ m}}$$

$$R = 0.12 \text{ m}$$

$$D = \frac{A}{T} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.06 \text{ m}}$$

$$D = 0.13 \text{ m}$$

Caudal de diseño:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{2/3} * S^{1/2} = \frac{1}{0.014} * 0.14 \text{ m}^2 * (0.12 \text{ m})^{2/3} * (0.0025 \text{ m/m})^{1/2}$$

$$Q = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

Velocidad de diseño:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.12 \text{ m}^3/\text{s}}{0.14 \text{ m}^2}$$

$$V = 0.85 \text{ m/s}$$

Número de Froude:

$$F = \frac{V}{(g * D)^{1/2}} = \frac{0.85 \text{ m/s}}{(9.81 \text{ m/s}^2 * 0.13 \text{ m})^{1/2}}$$

$$F = 0.74$$

Donde:

DATOS DE ENTRADA:	CÁLCULOS INTERMEDIOS:	RESULTADOS:
Seleccione: Unidades métricas <input type="button" value="▲"/> Unidades U.S.A. <input type="button" value="▼"/>	Unidades: Métricas	Profundidad d = 0.266 m
Caudal Q: <input type="text" value="0.12"/> m ³ s ⁻¹	Aceleración de la gravedad g: 9.81 m s ⁻²	Ancho parcial a = 0.797 m
Pendiente del lado z ₁ : <input type="text" value="3.00"/>	Constante k: 1	Ancho parcial c = 0.266 m
Pendiente del lado z ₂ : <input type="text" value="1.00"/>	Perímetro mojado P: 1.216 m	
Pendiente de fondo S: <input type="text" value="0.0025"/>	Ancho de la superficie libre T: 1.063 m	
Coefficiente de Manning n: <input type="text" value="0.014"/>	Área de flujo A: 0.14 m ²	
	Radio hidráulico R: 0.116 m	
	Profundidad hidráulica D: 0.133 m	
	Tirante normal y _n : 0.266 m	
	Velocidad media V _n : 0.85 m s ⁻¹	
	Número de Froude F _n : 0.745	

Figura 8. Datos de medida de cuneta derecha

Fuente: <http://ponce.sdsu.edu/cunetaenlinea.php>

4.3.5. Seguridad vial y señalización



Figura 9. Relación de señales preventivas (S.P) 0.60 x 0.60 Escala (S/E)

Fuente: MTC



Figura 10. Relación de señales reglamentarias (S.R) 0.90 x 0.60 Escala (S/E)

Fuente: MTC



Figura 11. Relación de señales informativas (S.I)

Fuente: Elaboración propia

4.4. Impacto ambiental

El valor total de impactos ambiental apoyados de la matriz de Leopold es -108, por lo cual el valor obtenido es menor a lo permisible que es -120, queriendo decir que nuestro proyecto es viable.

4.5. Presupuesto y programación

El presupuesto total del proyecto es de S/. 32'385,823.58, el cual fueron obtenidos de los planos de diseño geométrico, planos de alcantarillas y cunetas, plano de señalización, manejo ambiental.

Figura 12. Resumen de planilla de metrados

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	Infraestructura vial del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal				23,457,789.06
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,804.21
01.01.01	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	GLB	1.00	7,754.21	7,754.21
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M	UND	1.00	2,050.00	2,050.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				40,967.49
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS	GLB	1.00	18,000.00	18,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	12.76	1,225.15	15,632.91
01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	KM	12.76	574.81	7,334.58
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,478,088.44
01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	M3	2,186,486.54	4.24	9,270,702.93
01.03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	M3	677.42	6.08	4,118.71
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	114,840.00	1.77	203,266.80
01.04	SUB BASES Y BASES				6,241,361.26
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	62,481.47	55.55	3,470,845.66
01.04.02	BASE GRANULAR	M3	36,891.02	75.10	2,770,515.60
01.05	PAVIMENTO ASFALTICO				5,968,524.74
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	114,840.00	4.61	529,412.40
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	M3	7,178.83	757.66	5,439,112.34
01.06	OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE				1,158,361.34
01.06.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO				62,931.69
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	56.50	2.13	120.35
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	56.50	2.49	140.69
01.06.01.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	59.20	8.39	496.69
01.06.01.04	RELLENO COMPACTADO	M3	2.58	161.04	415.48
01.06.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70
01.06.01.06	SOLADO C:H 1:10	M3	4.85	454.59	2,204.76
01.06.01.07	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	M3	25.61	588.59	15,073.79
01.06.01.08	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % P.M.	M3	0.80	314.36	251.49
01.06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	138.62	56.80	7,873.62
01.06.01.10	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	6,821.06	5.02	34,241.72
01.06.01.11	TARRAJEO Y ACABADOS	M3	53.19	30.69	1,632.40
01.06.02	CUNETAS TRIANGULARES				1,095,429.65
01.06.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	14,036.00	2.13	29,896.68
01.06.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	14,036.00	2.49	34,949.64
01.06.02.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	4,083.00	8.39	34,256.37
01.06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70
01.06.02.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1,972.70	446.03	879,883.38
01.06.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	2,041.60	56.80	115,962.88
01.07	TRANSPORTE				328,633.86
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	M3K	123.00	0.85	104.55
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM	M3K	123.00	1.72	211.56
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	M3K	29,811.75	0.85	25,339.99
01.07.04	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM	M3K	69,560.74	1.72	119,644.47
01.07.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	M3K	30,504.71	0.85	25,929.00
01.07.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM	M3K	91,514.12	1.72	157,404.29
01.08	SEÑALIZACION VERTICAL				78,207.02
01.08.01	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	UND	16.00	931.18	14,898.88
01.08.02	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	8.00	403.46	3,227.68
01.08.03	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	M2	2.20	175.49	386.08
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.00	199.50	4,788.00
01.08.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	2.00	1,545.33	3,090.66
01.08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3,434.49	14.49	49,765.76
01.08.07	HITOS KILOMETRICOS	UND	12.00	170.83	2,049.96
01.09	MANEJO AMBIENTAL				153,840.70
01.09.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	17,250.00	17,250.00
01.09.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	136,590.70	136,590.70

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Presupuesto de obra

510 Municipalidad Distrital de Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		Página		1	
Presupuesto					
Presupuesto	0000015	Diseño de Infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque			
Subpresupuesto	001	PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1			
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PÍCSI	Costo al	30/08/2016		
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PÍCSI				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	Infraestructura vial del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal				23,457,789.06
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,804.21
01.01.01	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	GLB	1.00	7,754.21	7,754.21
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.00X2.40M	UND	1.00	2,050.00	2,050.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				40,967.49
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	12.78	1,225.15	15,632.91
01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	KM	12.78	574.81	7,334.58
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,478,088.44
01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO CMAQUINARIA	M3	2,106,406.54	4.24	9,270,702.93
01.03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	M3	677.42	6.08	4,116.71
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	114,840.00	1.77	203,286.50
01.04	SUB BASES Y BASES				6,241,361.26
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	62,401.47	55.25	3,470,845.06
01.04.02	BASE GRANULAR	M3	36,891.02	75.10	2,770,515.60
01.05	PAVIMENTO ASFALTICO				3,968,524.74
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	114,840.00	4.61	529,412.40
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	M3	7,170.63	757.66	5,439,112.34
01.06	OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE				1,138,361.34
01.06.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO				62,951.09
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	56.50	2.13	120.35
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	56.50	2.49	140.69
01.06.01.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	59.20	0.39	496.69
01.06.01.04	RELLENO COMPACTADO	M3	2.58	161.04	415.48
01.06.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	50.62	6.49	450.70
01.06.01.06	SOLADO CH 1-10	M3	4.85	454.59	2,204.76
01.06.01.07	CONCRETO FC=200 KG/CM2	M3	25.61	508.59	13,073.79
01.06.01.08	CONCRETO FC=140 KG/CM2 + 30 % P.M.	M3	0.80	314.36	251.49
01.06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	130.62	56.50	7,373.62
01.06.01.10	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	6,621.06	5.02	34,241.72
01.06.01.11	TAPPALEO Y ACABADOS	M3	53.19	30.69	1,632.40
01.06.02	CUNETAS TRIANGULARES				1,093,429.65
01.06.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	14,036.00	2.13	29,896.00
01.06.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	14,036.00	2.49	34,949.04
01.06.02.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	4,063.00	0.39	34,256.37
01.06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	50.62	6.49	450.70
01.06.02.05	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1,972.70	446.03	879,563.35
01.06.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	2,041.60	56.50	115,962.56
01.07	TRANSPORTE				328,633.86
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	M3K	123.00	0.85	104.55
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D=1KM	M3K	123.00	1.72	211.56
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	M3K	29,811.75	0.85	25,339.99
01.07.04	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D=1KM	M3K	69,560.74	1.72	119,644.47
01.07.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	M3K	30,504.71	0.85	25,929.00
01.07.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D=1KM	M3K	91,514.12	1.72	157,404.29
01.08	SEÑALIZACION VERTICAL				78,207.02
01.08.01	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	UND	16.00	931.16	14,898.56
01.08.02	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	6.00	403.46	3,227.68
01.08.03	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	M2	2.20	175.49	386.08
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.00	199.50	4,788.00
01.08.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	2.00	1,545.33	3,090.66
01.08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3,434.49	14.49	49,765.76
01.08.07	HITOS KILOMETRICOS	UND	12.00	170.83	2,049.96
01.09	MANEJO AMBIENTAL				133,840.70
01.09.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	17,250.00	17,250.00
01.09.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	136,590.70	136,590.70
	COSTO DIRECTO				23,457,789.06
	GASTOS GENERALES (10.0%CD)				2,345,778.91
	UTILIDAD (7%)				1,642,845.23
	SUB TOTAL				27,446,413.20
	IGV (18 %)				4,940,210.38
	VALOR REFERENCIAL DE CONTRATO				32,386,623.58
	SUPERVISION (3.0%VR)				1,819,291.18
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				34,805,914.76

SON : TRENTIDOS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTICINCO MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES Y 58/100 SOLES

Fuente: Elaboración propia

4.6. Programación

Se obtuvo una programación de 180 días calendarios (6 meses).

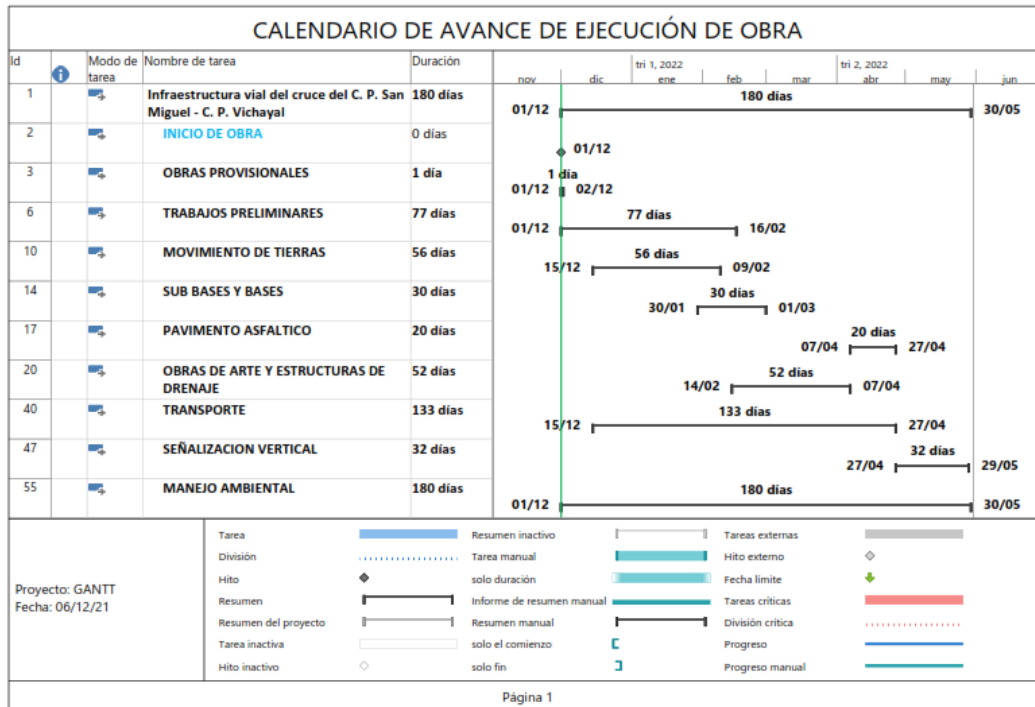


Figura 14. Calendario de avance de ejecución de obra

Fuente: Elaboración propia

4.7. Niveles de serviciabilidad

Nuestro nivel de serviciabilidad son correspondientes al nivel B, en lo cual quiere decir que serán bajo las condiciones de libre circulación, aunque por la presencia de vehículos que transitan a menor velocidad, pueden influenciar en los vehículos que se desplazan más rápido, en lo cual los conductores tienen menos libertad de maniobrar.

V. DISCUSIÓN

1. Pérez Díaz y los demás autores, en su investigación para mejorar la serviciabilidad de su carretera de estudio, al hacer su levantamiento topográfico tuvieron su un terreno accidentado de tipo 3, con pendientes transversales y longitudinales de 51% - 100% y de 3% - 9% respectivamente, durante la elaboración del estudio de tráfico, el resultado fue de 129 vehículos / día, clasificados en categoría 3, se realizaron los estudios de mecánica de suelos en la cual obtuvo un suelo arcilloso de baja plasticidad, y un CBR de 5.5 , lo que le permitió diseñar su pavimento con un espesor de 40 cm (subbase=20cm; base=15; y carpeta rodadura =5cm); concluye que al realizar los estudios básicos de ingeniería se obtiene que la carretera de estudio es de 3° clase con una orografía accidentada. (PEREZ Díaz, y otros, 2019)

En lo que respecta a nuestra investigación, también se realizaron todos los estudios básicos de ingeniería, previamente habiendo hecho un estudio preliminar, se hizo un levantamiento topográfico donde obtuvimos una orografía plana tipo 1 con pendientes transversales al eje de la vía son menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son menores de 3%. Con nuestro estudio de tráfico obtuvimos una cantidad de vehículos transcurridos 342 veh/día, considerándola de tercera clase, así mismo nuestro ESAL de diseño fue de 3596885. Al realizar nuestro estudio de mecánica de suelos se encontraron estratos de "SC-SM" y un CBR promedio de 7.05. Con nuestros estudios hidrológicos fueron obtenidos a través del SENAMHI con un periodo de retorno de 30 años en la cual la precipitación máxima fue 70.30 mm.

2. Alemán Vásquez y los demás autores, en base los estudios que realizaron, según sus estudios topográficos obtuvo una topografía accidentada en cual tuvo que asumir una velocidad de diseño geométrico de 30 km/h, a pesar de que en su normativa del SIECA indica que se debe trabajar con 50 km/h, es por esto que trabajo con una velocidad de diseño de 30 km/h debido a las condiciones del terreno. (ALEMAN Vasquez, y otros, 2015).

En lo que respecta a nuestra investigación, pese a que nuestra norma es la DG-2018, las velocidades no varían, indicando que para un terreno con topografía accidentada se usa una velocidad de diseño de 30 km/h – 50 km/h; pero en nuestro caso como tenemos una topografía plana y a su vez considerando que es de tercera clase por la cantidad de vehículos transcurridos 342 veh/día, se trabajó con una velocidad de diseño de 40 km/h que es la mínima indicada en la tabla 204.01, dicha tabla es la que indica las velocidades de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía. En nuestra investigación a parte del diseño geométrico, también se consideró el diseño de pavimentos, diseño de estructuras, diseño de drenaje y diseño de seguridad vial y señalización.

3. Según PEREZ Diaz recalca que, al momento de realizar su impacto ambiental, obtuvo un nivel de impacto de -111 por lo cual su proyecto es viable. (PEREZ Diaz, y otros, 2019)

De igual manera, en nuestra investigación obtuvimos impactos de -108 por cual también es viable, puesto que para que un proyecto sea viable, debe estar por debajo de un nivel de impacto de -120.

4. Según Campos en su proyecto de investigación la cual utilizo el programa S10 y el Project, obtuvo un presupuesto de S/. 1'616,657.73 y una programación de 90 días calendarios. (CAMPOS Vargas, 2017)

En lo que respecta a nuestro trabajo de investigación, también se usaron los programas de S10 y Project para realizar nuestro presupuesto total y el cronograma de la obra, por lo cual nuestro presupuesto es de S/. 32'385,823.58 y una duración de 180 días calendarios.

5. según TERRONES en su investigación titulada “Elaboración del expediente técnico de la vía Puerto Eten – C.P Lagunas, Lambayeque” da a conocer que el nivel de servicio está en un "nivel D" por la disposición de maniobra se ve ligeramente obstruida, debido a la congestión del tránsito que puede llegar a la detención (TORRES Terrones, 2019)

En lo que respecta a nuestro trabajo de investigación es de "Nivel B" ya que indica condiciones buenas de libre circulación, pero la circulación de vehículos que van a menor velocidad, puede afectar a los que van a más velocidad.

VI. CONCLUSIONES

1. Habiendo realizado los estudios de ingeniería básica, empezando con el estudio de tráfico nos permitió determinar el IMDA que fue de 342 veh/día y un ESAL de diseño de 3'596,885. En nuestro topográfico se obtuvo una orografía plana tipo 1 con pendientes transversales al eje de la vía son menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son menores de 3%. Con lo que respecta a nuestro estudio hidrológico se obtuvieron datos de precipitación acumulada diaria, mensual y anual en la cual la precipitación máxima fue de 70.30 mm. Por consecuente con nuestro estudio de mecánica de suelos, se encontraron estratos de "SC-SM" y un CBR promedio de 7.05.
2. Se realizó el diseño geométrico, pavimentos, estructuras, drenaje, señalización y seguridad vial, en lo cual se detalla:
 - Diseño geométrico: con los resultados obtenidos en los estudios previos respaldados con el manual de carreteras, se clasifica nuestro terreno con orografía plana, pendientes transversales al eje de la vía menores al 10%, pendientes longitudinales menores al 3%, se estableció la velocidad de diseño de 40 km/h, radios mínimos de curvatura de 12 m, radios mínimos excepcional de 12 m; también se realizó los anchos por curva con un peralte máximo de 6.80% y bombeo 2%.
 - Se realizó también el diseño de pavimentos obteniendo una capa superficial 5 cm, base de 25 cm, subbase de 40 cm.
 - A su vez se realizaron el diseño de estructuras y drenaje en lo cual para las 2 alcantarillas tipo cajón se usó un caudal de diseño fue 0.17 m³/s y 0.11 m³/s respectivamente, y se diseñó las cunetas tanto para el margen derecho e izquierdo con un caudal de diseño de 0.12 m³/s, con una profundidad (d) 0.266 m, ancho parcial (a) = 0.797 m, ancho parcial © = 0.266 m.
 - Para el diseño de señalización y seguridad vial se hicieron señalizaciones tanto como preventivas, reglamentarias, informativas en toda la vía; a su vez también el hito de kilometraje.

3. Se evaluó nuestro impacto ambiental, utilizando la Matriz de Leopold, en la cual nos da un nivel de impacto de -108, llegando a concluir que, por ser menor al rango, nuestro proyecto es viable.
4. Se llegó a realizar el presupuesto total de obra obteniendo un total de S/. 32'385,823.58, los cuales los costos de los materiales fueron obtenidos de la revista CAPECO. En lo que respecta a nuestro cronograma, la duración de la construcción de la trocha carrozable y todas sus estructuras serían de 180 días calendarios.
5. En nuestro proyecto de investigación se concluye que nuestro nivel de servicio es de "Nivel B" ya que indico buenas condiciones para la libre circulación, pese a la existencia de vehículos que recurren a una menor velocidad puede influir en los que se desplazan más rápido.
6. Se llega a la conclusión final que nuestro proyecto es viable, luego de haber realizado todos los estudios de ingeniería básica, obteniendo una orografía plana tipo 1, con la presencia de estratos de "SC-SM" y un CBR promedio de 7.05. Se usará una velocidad de diseño de 40 km/h por temas de seguridad en la cual el espesor será de capa superficial 5 cm, base de 25 cm, subbase de 40 cm. Se realizó el diseño de 2 alcantarillas tipo cajón usando un caudal de diseño 0.17 m³/s y 0.11 m³/s respectivamente. Se evaluó la matriz de Leopold para en cual se obtuvo un nivel de impacto de -108 haciendo nuestro proyecto viable de ejecutar y a su vez considerando su serviciabilidad de Nivel B, puesto a que es de libre circulación, pero teniendo en cuenta que los vehículos que van a menor velocidad pueden afectar a los vehículos que van a mayor velocidad. Culminando que se usara un presupuesto S/. 32'385,823.58 en una duración de 180 días calendarios.

VII. RECOMENDACIONES

1. Previamente habiendo hecho un estudio preliminar, se deben realizar todos los estudios de ingeniería básica en la cual nos servirá para poder calcular la magnitud de la obra, por lo cual, al obtener los datos de estos estudios, se tendrá por consecuente la capacidad de la vía, la longitud de esta misma, puntos topográficos y a su vez cotas, elevaciones, también los datos de las máximas avenidas; lo cual todo esto servirá para realizar un buen diseño.
2. Al realizar los diseños, es recomendable tener las normas vigentes para los diseños como geométrico, pavimentos, drenaje, etc.; los cuales se procederán a diseñar con los resultados obtenidos en los estudios básicos de ingeniería, considerando que para elaborar estos diseños hay softwares y programas que son de ayuda para elaborar más rápido el diseño como el AutoCAD Civil 3D, H-canales, AASHTO 93.
3. Para realizar el estudio de impacto ambiental, se recomienda tener en cuenta las medidas expuestas con el fin de mitigar los efectos negativos a causa de la ejecución de un proyecto.
4. En la elaboración del presupuesto total se deben calcular de manera correcta los metrados y usar la revista CAPECO con los precios actualizados.
5. Como un punto necesario se debe realizar un análisis de capacidad de vía y nivel de servicio, para tener conocimiento a qué nivel de serviciabilidad está llegando tu carretera después de tu diseño.

REFERENCIAS

ALEMAN Vasquez, Henry, JUAREZ Reyes, Francisco y NERIO Aguilar, Josue. 2015. Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal Montañosa, final Col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras. *Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador*. [En línea] 25 de Mayo de 2015. [Citado el: 06 de Mayo de 2021.] <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7856/>.

ALLENDE Garcia, Fabrizio y SALAS Forton, Edson. 2017. *Evaluación comparativa de la serviciabilidad de las vías: Shapi-Saqsayhuaman, Saqsayhuaman-Abra Ccorao, Abra Ccorao-Ccorao y Ccorao-Rayaniyoc; según la determinación del índice de condición del pavimento (PCI) y el índice de rugosidad internacional (IRI)*. Cusco, Universidad Andina de Cusco. Cusco : Universidad Andina de Cusco, 2017. pág. 100, Tesis .

BIRADAR, Kiran. 2014. Pavement design in road construction: design parameters. *Civil Digital*. [En línea] 13 de Marzo de 2014. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://civildigital.com/pavement-design-road-construction-design-parameters/>.

CALDERON Farfan, Willian. 2018. Diseño de la carretera pavimentada que conduce de la Colonia Marianita a la Colonia el Frutal y diseño de drenaje sanitario y pluvial de la Colonia Marianita, Zona 6, Villa Nueva, Guatemala. *Repositorio Institucional USAC*. [En línea] 30 de Abril de 2018. [Citado el: 04 de Mayo de 2021.] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8853/>.

CAMPOS Vargas, Hector. 2017. *Estudio definitivo de la carretera Mesones Muro Km 0+000 - Huanabal- Dos Caminos Km 5+200, distrito de Manuel A. Mesones Muro- Ferreñafe- Lambayeque 2017*. Lambayeque, Universidad César Vallejo. Ferreñafe : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 173, Tesis .

CAPECO. 2010. Costos Y Presupuestos De Edificaciones. *CAPECO*. [En línea] Enero de 2010. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf.

CASTILLO Rodrigues, Vania. 2020. *Diseño De Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular, Caserios: Puente Machuca - San Luis, Km 0+000 Al 6+616.08, Pacora - Lambayeque.* Lambayeque, Universidad Cesar Vallejo. Pacora : s.n., 2020. pág. 123, Tesis .

GAMES Morales, Willian. 2010. Texto basico informativo de topografía general. *Universidad Nacional De Nicaragua.* [En línea] Septiembre de 2010. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://core.ac.uk/download/pdf/35166271.pdf>.

GANTI, Akhilesh y BOYLE, Michael J. 2021. Presupuesto. *Investopedia.* [En línea] 18 de Marzo de 2021. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://www.investopedia.com/terms/b/budget.asp>.

HERNANDEZ Sampieri, Roberto y MENDOZA Torres, Christian Paulina. 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* 2018. Ciudad de Mexico : Mc Graw Hill Education, 2018. pág. 714. 978-1-4562-6096-5.

HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2014. *Metodologia de investigacion.* Ciudad de Mexico : INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. pág. 634. 978-1-4562-2396-0.

—. **2014.** *Metodologia de la investigacion. Sexta.* Ciudad de Mexico : INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. pág. 634. 978-1-4562-2396-0.

—. **2014.** *Motodologia de la investigacion.* Ciudad de Mexico : INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2014. pág. 634. 978-1-4562-2396-0.

HERRERA Briceño, Cesar. 2011. *Análisis de la variabilidad de la fórmula polinómica para proyectos viales.* Lima, Universidad De Piura. Lima : Universidad De Piura, 2011. pág. 104, Tesis para optar el Grado de Master en Ingeniería Civil.

JAMAL, Haseeb . 2017. Estudio de volumen de tráfico: definición, métodos e importancia. *Aboutcivil.* [En línea] 25 de Agosto de 2017. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://www.aboutcivil.org/traffic-volume-study.html>.

MARTINEZ D., Wilfredo. 2014. Environmental Impact Assessment In Ental Impact Assessment In. *NEGOTIUM*. [En línea] NEGOTIUM, Diciembre de 2014. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.]
<https://www.redalyc.org/pdf/782/78232555002.pdf>.

Ministerio de Transportes y comunicaciones. 2018. Manual de carreteras: Diseño geométrico DG - 2018. *Gob.pe* . [En línea] 2018, 2018. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.]
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018. Manual de carreteras: Diseño geométrico DG - 2018. *Gop.pe*. [En línea] 2018, 2018. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.]
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

Ministerio De Transporte Y Comunicaciones. 2018. *Manual De Carreteras: Diseño Geometrico*. [En línea] Enero de 2018.
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

NARVA Puris, Alexander y PONCE Sacco, Eduardo. 2014. *Evaluación de los riesgos potenciales en carreteras por carencia de señalizaciones y propuesta de solución para la carretera Quinua – SAN Francisco (KM. 26 + 000 – KM. 78 + 500)*. La Libertad, Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO. Trujillo : s.n., 2014. pág. 98, Tesis.

PARRELLADA, Ramon . 2017. ¿Cómo solucionar el problema de las carreteras? *Republica*. [En línea] Republica, 28 de 07 de 2017. [Citado el: 07 de Abril de 2021.] <https://republica.gt/2017/07/28/como-solucionar-el-problema-de-las-carreteras/>.

PEREZ Diaz, Hugo y VERGEL Olano, Gaby. 2019. Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe. *Repositorio Universidad Cesar Vallejo* . [En

línea] 2019. [Citado el: 10 de Mayo de 2021.]
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41979>.

PERÚ 21. 2017. El 70% de las carreteras de Lambayeque deben ser reparadas. *Perú 21*. [En línea] Perú 21, 16 de Julio de 2017. [Citado el: 14 de Abril de 2021.] <https://peru21.pe/lima/70-carreteras-lambayeque-deben-reparadas-88219-noticia/>.

PORRAS Mayo, David y DIAZ, Jhon. 2015. La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-Bogotá). *Repositorio Universidad Catolica De Colombia*. [En línea] 2015. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/2951>.

PORTAFOLIO . 2019. Colombia requiere 45.000 km de vías adicionales, dice el BID. *Portafolio*. [En línea] Portafolio, 16 de Abril de 2019. [Citado el: 10 de Abril de 2021.] <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/colombia-requiere-45-000-km-de-vias-adicionales-dice-el-bid-528658>.

RENGIFO Arakaki, Kimiko. 2014. *Diseño De Los Pavimentos De La Nueva Carretera Panamericana Norte En El Tramo De Huacho A Pativilca (Km 188 A 189)*. Lima, Universidad Catolica Del Perú. Lima : s.n., 2014. pág. 91, Tesis .

RIVERA, Raúl. 2020. Análisis de precios unitarios. *Ingeniería de costos*. [En línea] 22 de Agosto de 2020. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.] <https://elpreciounitario.com/analisis-de-precios-unitarios/>.

ROJAS Lopez, Luis. 2019. Propuesta de diseño de los pavimentos de la Calle Fernando Felaúnde Terry (km 0+000 a 1+000) Provincia de Jaén, Región Cajamarca, 2019. *Repositorio Universidad Nacional de Trujillo*. [En línea] Octubre de 2019. [Citado el: 10 de Mayo de 2021.] <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14756>.

ROMÁN Huacho, Wilde y SALDAÑA Romero, Alexander. 2018. Propuesta de parámetros de diseño geométrico para trochas carrozables en la norma DG – 2018 a fin de optimizar costos. *Repositorio Universidad Ricardo Palma* . [En línea] 2018. [Citado el: 08 de Mayo de 2021.] <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2298>.

SOLMINIHAC , Hernan, ECHAVEGUREN, Tomas y CHAMORRO, Alondra . 2018. Gestión de Infraestructura Vial. *Google books*. [En línea] Agosto de 2018. [Citado el: 29 de Mayo de 2021.]

<https://books.google.com.pe/books?id=kW6DDwAAQBAJ&pg=PT523&dq=impo+rt#v=onepage&q&f=false>. 978-956-14-2300-8.

SOTIL Chavez, Andres. 2015. Estudios de impacto vial en el desarrollo sostenible de una ciudad. *Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola*. [En línea] 30 de Mayo de 2015. [Citado el: 13 de Abril de 2021.] <https://es.calameo.com/read/001525117b0c12272045f>.

SUNDT, Nancy. 2008. *Collection tools & techniques for lawyers and law firms*. [ed.] Deborah DEEN. Washington : Wordclay, 2008. pág. 151. 978-6048-1398-2.

TAMAYO, Enrique. 2020. Universidad Continental. *La Inversión Pública Y El Cierre De Brechas en Accesos A Servicios Públicos*. [En línea] enero de 2020. [Citado el: 15 de junio de 2021.] <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/la-inversion-publica-y-el-cierre-de-brechas-en-acceso-a-servicios-publicos>.

TAOPANTA Paucar, Diana y VALLE Suarez, Victor. 2018. Diseño de la vía Canelos – San Eusebio – El Carmen, de 6 km de longitud ubicada en la parroquia Canelos, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. *Repositorio Digital* . [En línea] 2018. [Citado el: 06 de Mayo de 2021.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14576>.

TORRES Terrones, Jorman. 2019. *Elaboración del expediente técnico de la carretera departamental Puerto Eten – C.P Lagunas, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*. Lambayeque, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo . Chiclayo : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019. pág. 217, Tesis .

Valencia, Plaza. 2017. Valencia Plaza. [En línea] 30 de Octubre de 2017. [Citado el: 07 de Abril de 2021.] <https://valenciaplaza.com/la-construccion-alocada-de-carreteras-en-todo-el-mundo-un-problema-para-las-personas-y-la-naturaleza>.

VELASCO Inga, Juan. 2018. Propuesta de mejoramiento del camino vecinal Pacaipampa - Santa Rosa, progresiva 0+000 al 5+000, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. *Repositorio Institucional Universidad Nacional de Piura* . [En línea] 2018. [Citado el: 07 de Mayo de 2021.] <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1602>.

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de infraestructura vial	Es facultad que tiene una carretera para transitar de forma segura y satisfactoria a las personas (ALLENDE Garcia, y otros, 2017 pág. 33)	Para realizar el diseño de la infraestructura vial, se debe se procederá a hacer los estudios básicos de ingeniería, para así poder hacer los diseños correspondientes, esto nos servirá de ayuda para calcular los tiempos y presupuestos, todo esto servirá para poder realizar el estudio de impacto ambiental que se generan al momento de realizar un proyecto.	Estudios básicos de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de tráfico (veh/día) • Estudio topográfico (und, %, m, km) • Estudios hidrológicos (mm, m3, ha) • Estudio de mecánica de suelos (und, %) 	Razón
			Diseños	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño geométrico (veh/día, km/h, m) • Diseño de pavimentos (Esal, año, %, cm) • Diseño de estructuras (m, m3, m2, kg/cm2) • Diseño de drenaje • Diseño de seguridad vial y señalización (und) 	
			Programación y presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Metrados (m, m2, pza, kg, glb, mes) • Análisis de costos unitarios (und) • Presupuesto (S/.) • Fórmula polinómica (%) • Cronograma (día, mes) 	
			Estudio de impacto ambiental	Estudio de impacto ambiental	Intervalo

Continuación de la tabla de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Serviciabilidad vehicular	Es facultad que tiene una carretera para transitar de forma segura y satisfactoria a las personas (ALLENDE Garcia, y otros, 2017 pág. 33)	La serviciabilidad vehicular se puede adquirir a través de niveles de servicio, dando, así como indicador la capacidad que tiene la carretera por lo cual será indispensable la adquisición de volumen de demanda para que pueda tener un servicio de calidad.	Niveles de servicio	Capacidad de la carretera (VL/Km/carril)	Razón

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial permite mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal?	<p>Objetivo general: Diseñar la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular vial del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios básicos de ingeniería en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal. • Realizar el diseño geométrico, estructural, pavimentos, señalización y seguridad vial en la vía 	al elaborar el diseño de infraestructura vial, se podrá mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal.	<p>Variable independiente: Diseño de infraestructura vial.</p> <p>Variable dependiente: Serviciabilidad vehicular</p>	<p>El presente trabajo de investigación es aplicada porque es de ayuda para realizar nuestro objetivo de diseñar la infraestructura vial, y a su vez es cuantitativo porque parte de la iniciativa de una idea</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El presente trabajo de investigación será de diseño de tipo no</p>	<p>Población, el presente trabajo de investigación se optó como población el tramo de la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel - C.P. Vichayal.</p> <p>MUESTRA</p> <p>En el trabajo de investigación,</p>	<p>En el trabajo de investigación se usaron técnicas tanto como en trabajo de campo la cual se obtendrá la información y trabajo de gabinete la cual se procesará la información obtenida</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Celular con cámara y video - Formato de estudio de trafico 	<p>Se ejecutaron el uso de software y programas que sirvieron de ayuda para la investigación, detallado que para la topografía se usó el Civil 3D, Excel. De esta manera para el estudio de mecánica de suelos deben ser estudiadas por las normas MTC,</p>

Continuación de la matriz de consistencia

	<p>de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la evaluación de impacto ambiental en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal. • Calcular el tiempo y el presupuesto en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal. • Estimar los niveles de serviciabilidad en la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal. 			<p>experimental, debido que sus variables de estudio no son manipuladas, y por lo cual nuestra investigación será de previa observación, es por esto que los datos recolectados se recopilaran sin ser alteradas.</p>	<p>se tiene un solo objeto de estudio, se optó como muestra el tramo de la vía de acceso del cruce del C.P. San Miguel - C.P. Vichayal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento topográfico: - AutoCAD - Civil 3D - Google Earth - Costos y Presupuestos S10 - Microsoft Office 2018 - Formato de Ensayos – Laboratorio de mecánica de suelos - Estudio de impacto ambiental 	<p>ASHTO Y ASTM; de igual maneta los software y programas como AutoCAD, S10 Presupuestos 2005, Ms Project, Microsoft Word, I, Google Earth, servirán de ayuda para poder llevar a cabo la ejecución del proyecto de investigación.</p>
--	---	--	--	---	---	---	--

Fuente: Elaborado por los investigadores

ANEXO 3: FORMATO ESTUDIO DE TRAFICO



Rec. FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA			
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN			
DIA	1		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA			

HORA	SEN TI DO	AUTO	STATI ON WAGO	CAMIONETAS				MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURA L			2 E	>-3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>- 3S3	2T2	2T3	3T2	>-3T3
00-	E																				
	S																				
02	E																				
	S																				
02-03	E																				
	S																				
03-04	E																				
	S																				
04-05	E																				
	S																				
05-06	E																				
	S																				
PARCIAL:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	


ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTC: _____

ANEXO 4: FORMATO DE LABORATORIO DE SUELOS

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	
<small>(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)</small>	

PROYECTO :	
UBICACIÓN :	
PROPIETARIO :	Ing. Responsable :
MATERIAL :	Control Calidad :
COORDENADAS :	Jefe Laboratorio :

CALICATA :	Fecha muestreo :
MUESTRA :	Fecha ensayo :
PROFUNDIDAD :	Fecha emisión:

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	Muestra Total			
Prueba				
Tara (Recipiente)				
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}				
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}				
Peso del Recipiente, M_c				
Peso del Agua, M_w				
Peso del Suelo Seco, M_s				
Humedad, w				
Promedio de Humedad				

Condición de la muestra	Fracción > 3/4"			
Prueba				
Tara (Recipiente)				
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}				
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}				
Peso del Recipiente, M_c				
Peso del Agua, M_w				
Peso del Suelo Seco, M_s				
Humedad, w				
Promedio de Humedad				

Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

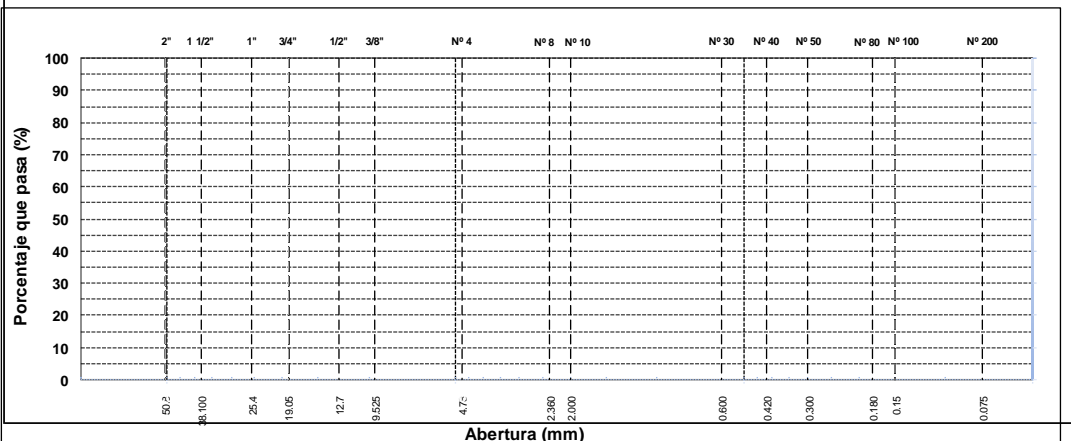
(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : 0	
UBICACIÓN : 0	
PROPIETARIO : 0	Ing. Responsable : 0
MATERIAL : 0	Control Calidad : 0
COORDENADA: 0	Jefe Laboratorio : 0

CALICATA : 0	Fecha muestreo :
MUESTRA : 0	Fecha ensayo :
PROFUNDIDAD : 0	Fecha emisión:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"						
5"						
4"						
3"						
2 1/2"						PESO TOTAL SECO Gr
2"						PESO FINO Gr
1 1/2"						LÍMITE LÍQUIDO %
1"						LÍMITE PLÁSTICO %
3/4"						ÍNDICE PLÁSTICO %
1/2"						CLASF. AASHTO #N/A
3/8"						CLASF. SUCCS
1/4"						
# 4						
# 8						% Grava = %
# 10						% Arena = %
# 30						% Fino = %
# 40						% Humedad = %
# 50						
# 80						
# 100						
# 200						
< # 200	FONDO					
TOTAL		0.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo:		#N/A				Pot. de Expansión Bajo

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: 0	
UBICACIÓN	: 0	
PROPIETARIO	: 0	Ing. Responsable : 0
MATERIAL	: 0	Control Calidad : 0
COORDENADAS	: 0	Jefe Laboratorio : 0

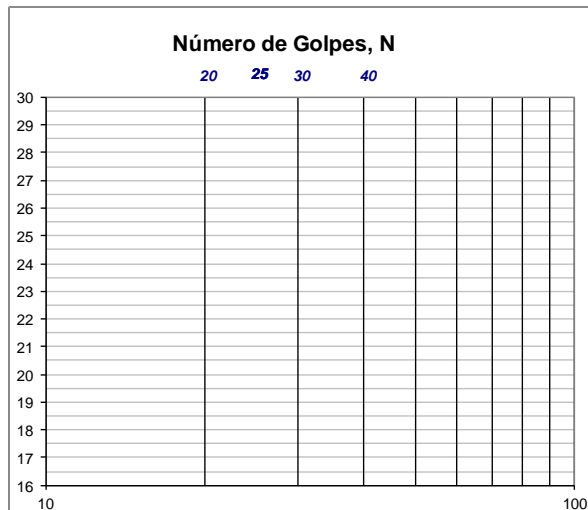
CALICATA	: 0	Fecha muestreo :
MUESTRA	: 0	Fecha ensayo :
PROFUNDIDAD	: 0	Fecha emisión:

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	Nº	16	20	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.				
Peso de Agua	Gr.				
Peso del Tarro	Gr.				
Peso del Suelo Seco	Gr.				
Contenido de Humedad	%				
Número de Golpes					

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	(#N)/A
CLASF. SUCCS	=	

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº	16	21		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.				
Peso de Agua	Gr.				
Peso del Tarro	Gr.				
Peso del Suelo Seco	Gr.				
Contenido de Humedad	%				NP

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de la Muestra:	Ambiente	
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C	
Agua Utilizada:	Potable	
Muestra retenida en tamiz N° 40:	0.0	%



Ecuación de cálculo:

$$LL = W n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW n$$

Donde: N = Número de golpes.

W n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
#¡VALOR!	NP	NP

Observaciones:

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO : 0

UBICACIÓN : 0

PROPIETARIO : 0

Ing. Responsable :

MATERIAL : 0

Control Calidad :

COORDENADAS : 0

Jefe Laboratorio :

CALICATA : 0

Fecha muestreo :

MUESTRA : 0

Fecha ensayo :

PROFUNDIDAD : 0

Fecha emisión:

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres			
Peso Tarro + agua + sal			
Peso Tarro Seco + sal			
Peso de Sal			
Peso de Agua			
Porcentaje de Sal			

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)		
Contenido de sulfatos (SO4-2)		

Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: 0	
UBICACIÓN	: 0	
PROPIETARIO	: 0	Ing. Responsable :
MATERIAL	: 0	Control Calidad :
COORDENADAS	: 0	Jefe Laboratorio :

CALICATA	: 0	Fecha muestreo :
MUESTRA	: 0	Fecha ensayo :
PROFUNDIDAD	: 0	Fecha emisión:

	Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:
	Método:		Nº de Golpes:
Molde Nº:	1	Molde Ø:	
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
			Agua agregada, Total (Cm³):
PORCENTAJE DE AGUA A GREGADO (%)			
AGUA A GREGADA (cm³)			
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)			
PESO DE MOLDE (gr)			
PESO SUELO HÚMEDO (gr)			
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)			
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)			
DENSIDAD SECA (gr/cm³)			

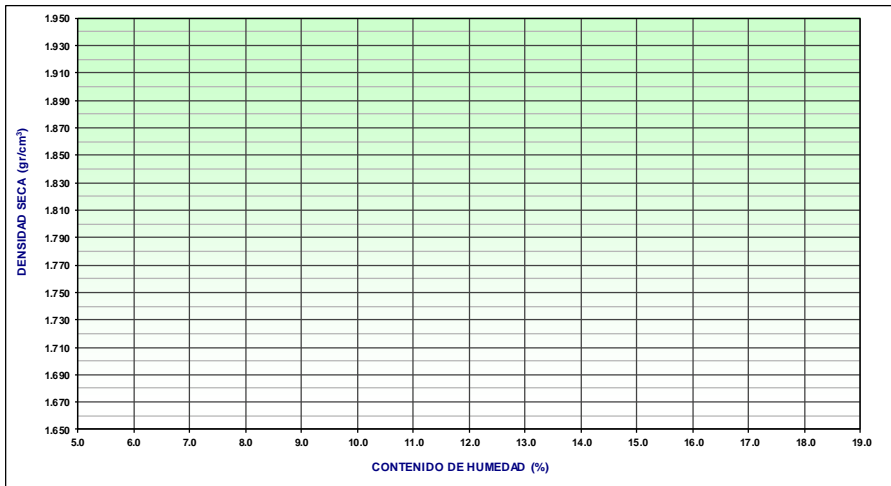
CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPiente Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)				
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)				
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)				
PESO DE SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

CURVA DE COMPACTACION



Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: 0	
UBICACIÓN	: 0	
PROPIETARIO	: 0	Ing. Responsable :
MATERIAL	: 0	Control Calidad :
COORDENADAS	: 0	Jefe Laboratorio :

CALICATA	: 0	Fecha muestreo :
MUESTRA	: 0	Fecha ensayo :
PROFUNDIDAD	: 0	Fecha emisión:

COMPACTACION			
Molde N°	16	20	5
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra			
Peso de molde + Suelo húmedo (g)			
Peso de molde (g)			
Peso del suelo húmedo (g)			
Volumen del molde (cm ³)			
Densidad húmeda (g/cm ³)			
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)			
Peso suelo seco + tara (g)			
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)			
Peso de suelo seco (g)			
Contenido de humedad (%)			
Densidad seca (g/cm ³)			

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

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 16				MOLDE N° 20				MOLDE N° 5			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000													
0.635													
1.270													
1.905													
2.540													
3.810													
5.080													
6.350													
7.620													
10.160													

Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO : 0

UBICACIÓN : 0

PROPIETARIO : 0

Ing. Responsable :

MATERIAL : 0

Control Calidad :

COORDENADAS : 0

Jefe Laboratorio :

CALICATA : Km. .+

Fecha muestreo :

MUESTRA : Km. .+

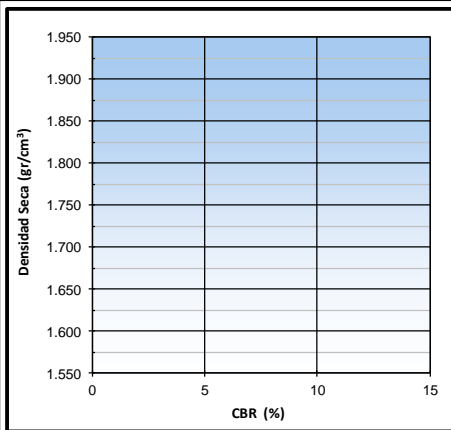
Fecha ensayo :

PROFUNDIDAD : Km. .+

Fecha emisión:

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos : CLASF. (SUCS) : 0.00
 CLASF. (AASHTO) : 0.00 0



METODO DE COMPACTACION :
 MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) :
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA :
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) :

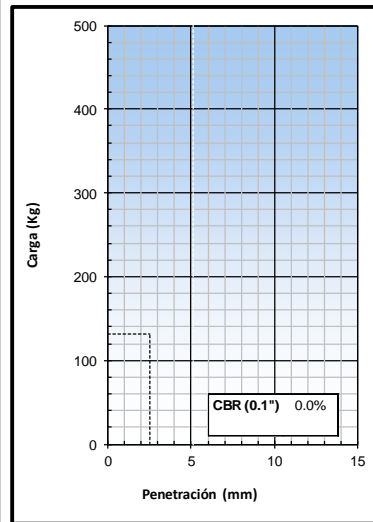
0.1":
 0.1":

RESULTADOS:

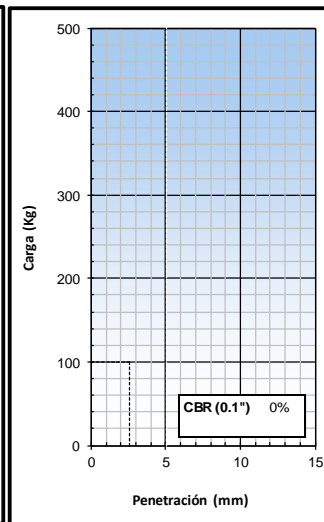
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = ##### (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = ##### (%)

OBSERVACIONES:

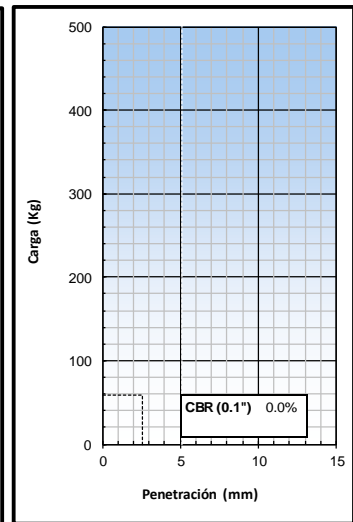
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

ANEXO 5: CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL LABORATORIO DE SUELOS



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0884-2019



EXP.: 88124
Pág. 1 de 2

Fecha de emisión: 2019 - 07 - 04

1. **Solicitante** : PERUTEST S.A.C.
2. **Dirección** : Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 - Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
3. **Medida materializada** : Pesas
 - **Marca** : FUYUE
 - **Material** : Acero inoxidable
 - **Procedencia** : China
 - **N° de serie** : 31zp30
 - **Código** : No indica
 - **Valor Nominal** : 1 mg a 1 kg
 - **Clase de exactitud** : F1
 - **Cantidad** : 25 unidades
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Masa - METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2019 - 07 - 03
6. **Método de calibración**

La calibración se efectuó mediante el método de doble sustitución con los patrones del laboratorio, según el PC-016 2ª Ed. : Abril 2015 "Procedimiento para la calibración de pesas de precisión" del INDECOPI - SNM.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Código	Instrumento Patrón	Certificado de calibración
IM-1123	Pesa patrón Clase : E2	M-1589-2018 / METROIL S.A.C
IM-1100	Pesa patrón Clase : E2	M-0510-2019 / METROIL S.A.C
IM-1099	Pesa patrón Clase : E2	M-0509-2019 / METROIL S.A.C

8. Condiciones de calibración

- **Temperatura Ambiental** : 22,3 °C a 21,6 °C
- **Humedad Relativa** : 58 %H.R. a 56 %H.R.
- **Presión Atmosférica** : 1001 mbar

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

CESAR GUIZA VILLANUEVA
Jefe de Laboratorio

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 - Lima 01 - Lima, Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181 Atención al Cliente: 975 193 739
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 22,8 °C Final : 20,4 °C
Humedad relativa : Inicial : 60,9 % H.R. Final : 51,0 % H.R.

9. Resultados

PARA EL TERMÓMETRO INTERNO (Tipo IN)

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TCV (°C)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C)
17,9	0,1	18,0	0,4
21,7	0,3	22,0	0,4
27,7	0,3	28,0	0,3

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección

PARA EL HIGRÓMETRO

INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%H.R.)	CORRECCIÓN (%H.R.)	HRCV (%H.R.)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (%H.R.)
50	0,0	50,0	2,8
60	0,0	60,0	2,8
70	0,0	70,0	2,8

Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección

10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° A-20184
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-1695-2019



Expediente N° : 86716
Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2019-05-16

- 1. Solicitante** : PERUTEST S.A.C.
- 2. Dirección** : Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
- 3. Instrumento calibrado** : TERMOHIGRÓMETRO
- Marca / Fabricante** : BOECO
- Identificación** : PT-002 (*)
- Serie** : 170719424
- Modelo** : HTC-8
- Intervalo de indicación** : IN: -10 °C a 50 °C / OUT: -50 °C a 70 °C
20 % H.R. a 99 % H.R.
- Resolución** : IN: 0,1 °C / OUT: 0,1 °C
1 % H.R.
- Procedencia** : Alemania
- Ubicación** : No indica
- 4. Lugar de calibración** : En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.
- 5. Fecha de calibración** : Del 2019-05-14 al 2019-05-15
- 6. Método de calibración**
La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-002 Rev. 00 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.
- 7. Trazabilidad**
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-479	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,93 %H.R. a 1,06 %H.R.	H-0012-19 / INSTRUMENTS LAB S.A.C.
IT-480	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,6 %H.R. a 1,6 %H.R.	LH-053-2019 / INACAL - DM
IT-481	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,89 %H.R. a 1,03 %H.R.	H-0011-19 / INSTRUMENTS LAB S.A.C.
IT-332	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,07 °C	T-4037-2018 / METROIL S.A.C.
IT-333	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,07 °C	T-4038-2018 / METROIL S.A.C.

LUZ MARIANA VALVERDE SANTA MARÍA
Jefe de Laboratorio



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 7 de 7

Incertidumbre

La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La Incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La Incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de Incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento de la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de la Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

LABORATORIO DE LONGITUD Y ANGULO - LLA

Diversos servicios del Laboratorio de Longitud y Angulo cuentan con el reconocimiento internacional ya que están incluidos en el Apéndice C, dentro del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo Internacional (MRA) del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) conforme puede verse en la base de datos internacional del Bureau International des Poids et Mesures BIPM en el siguiente link

http://www.bipm.org/exalead_kcdb/exa_kcdb.jsp?c=+12326644022161527139&C=eJyLz2FizWOIL8jBHZ2cYp3LChIzUvJrH-BmiM6vKMinMrytmMIQzq1MTI9izQAKJBQwGDOPE5uSB2AZpsZChLSplIM*ILHErzolMDJgAAuGRu6&_p=AppC

Concordantemente todos estos servicios tienen su Sistema de Calidad aprobado por el Quality System Task Force (QSTF) que es el grupo encargado de evaluar los Sistemas de Calidad de los Institutos Nacionales de Metrología INMs del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 6 de 7

Determinación de la corrección de los bloques patrón de longitud



INCERTIDUMBRE EXPANDEDA DE MEDICIÓN $2 \cdot [(61,68)^2 + (0,56)^2 + (1)^2]^{1/2}$ nm
1 - Valor Nominal expresado en milímetros.

Nota 1:

El coeficiente de dilatación térmica utilizado $(11,5 \pm 1,0) \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ y los errores máximos permitidos, datos tomados de la Norma ISO 3650:1998.

Nota 2:

Sólo la CMC para la longitud central se encuentra publicada en el Apéndice C de la base de datos del BIPM, respaldada por el Acuerdo de Reconocimiento Múltiple CIPM/MRA.



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
 Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 5 de 7

LONGITUD NOMINAL	N° DE SERIE DEL BLOQUE	CORRECCIÓN A LA LONGITUD NOMINAL	LONGITUD CENTRAL MEDIDA	VARIACION DE LONGITUD	GRADO 0	
					ERROR MAXIMO PERMITIDO EN CUALQUIER PUNTO RESPECTO A LA LONGITUD	VARIACION DE LONGITUD
l_n (mm)		$(l_c - l_n)$ (μm)	(l_c) (mm)	$(v = l_{max} - l_{min})$ (μm)	$\pm l_e$ (μm)	l_e (μm)
20	143561	0,02	20,00002	0,02	0,14	0,10
10	144104	0,03	10,00003	0,03	0,12	0,10
9	146527	-0,02	9,99998	0,01	0,12	0,10
8	140420	0,04	8,00004	0,04	0,12	0,10
7	147130	0,01	7,00001	0,04	0,12	0,10
6	143567	0,06	6,00006	0,09	0,12	0,10
5	149402	0,01	5,00001	0,07	0,12	0,10
4	146563	-0,01	3,99999	0,04	0,12	0,10
3	142411	0,09	3,00009	0,07	0,12	0,10
2	147752	0,05	2,00005	0,05	0,12	0,10
1	146299	0,11	1,00011	0,05	0,12	0,10



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

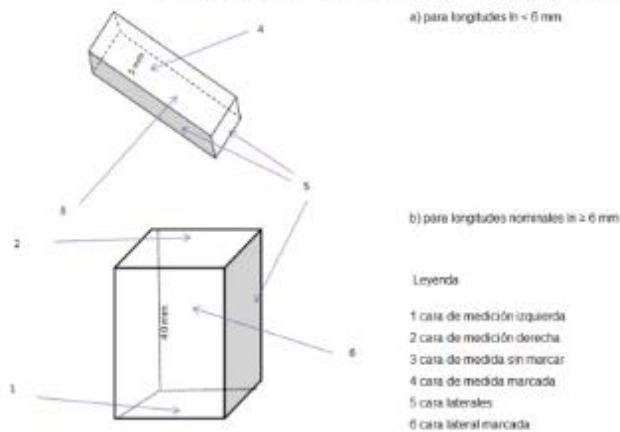
LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 4 de 7

Denominación de las caras de los bloques patrón de longitud



Considerar las clasificaciones siguientes:

AR	Ausencia de rayos. No debe observarse raras en la totalidad de la cara.
LR	Levemente rayado. Se observa una pequeña cantidad de rayos, no mayor de veinte.
R	Rayado. Se observa una cantidad de rayos considerablemente mayor a las del caso anterior, prácticamente es imposible de determinar su número.
SR	Seramente rayado. No existe sector alguno libre de rayos sobre la cara observada, o bien esta presenta al menos una raya de gran longitud y profundidad.
C/O	Contaminación oxidación. Se observa contaminación de cualquier tipo sobre la cara observada.
AD	Resultado de la prueba de adherencia (SHNO)
DESMG	Fue necesario desmagnetizar el bloque (SMK)



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
 Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 3 de 7

Resultados de Medición

Valor Nominal (mm)	Número de Serie	CARA IZQUIERDA / CARA SIN MARCAR						CARA DERECHA / CARA MARCADA						DESMG	
		AR	LR	R	SR	C/D	AD	AR	LR	R	SR	C/D	AD		
25	145261	X					SI		X					SI	NO
15	144104	X					SI		X					SI	NO
9	145927	X					SI		X					SI	NO
6	145490	X					SI		X					SI	NO
7	147130	X					SI		X					SI	NO
6	143567	X					SI		X					SI	NO
5	149402	X					SI				X			SI	NO
4	146663	X					SI		X					SI	NO
3	142411	X					SI		X					SI	NO
2	147752	X					SI		X					SI	NO
1	146229	X					SI		X					SI	NO

Un casillero marcado con X significa que el instrumento de medición entra dentro de la clasificación indicada en el encabezado de dicha columna.
 Un casillero sin marca alguna significa que el instrumento de medición no entra dentro de la clasificación indicada en el encabezado de dicha columna.
 Las clasificaciones se describen en la siguiente página.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LLA - C – 070 – 2018

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Laboratorio de Longitud y Angulo

Página 2 de 7

Método de Calibración

Determinación del error en la longitud central, por el método de comparación, utilizando bloques patrón de longitud y un comparador mecánico de bloques patrón de longitud. Se tomó como referencia la Norma ISO 3650:1998

Lugar de Calibración

Laboratorio de Longitud y Ángulo
Calle De La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	20,0 °C ± 0,5 °C
-------------	------------------

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones del Centro Español de Metrología Láseres de He-Ne de 633 nm y 543 nm	LA 01 021 Bloques patrón de longitud Grado K	170439001
Patrones de la Dirección de Metrología Bloques patrón de longitud Grado K	LA 05 019 Comparador mecánico de bloques con incertidumbre del orden de 0,034 µm	INACAL DM/LLA-135-2015

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL - DM.
(*) Datos dados en la caja que los contiene.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Longitud y Angulo

Certificado de Calibración

LLA - C - 070 - 2018

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 7

Expediente	101321	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	PERUTEST S.A.C.	
Dirección	Calle Yahuar Huaca N° 215 Urb. San Agustín II Etapa - Comas - Lima	
Instrumento de Medición	BLOQUES PATRON DE LONGITUD	
Valor Nominal	1 mm a 20 mm	
Grado	0 (°)	
Marca	INSIZE	
Modelo	4100-32 (°)	
Número de Serie	140099 (°)	
Cantidad	11	
Material	ACERO	
Fecha de Calibración	2018-10-03	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Area de Mecánica	Laboratorio de Longitud y Angulo
	 ALDO QUIROGA ROJAS	 JANNET CARRASCO TUESTA
2018-10-04	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web www.inacal.gob.pe





METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713.5858 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

Atención al Cliente: 975 193 739

E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Certificado N° CF-0044-2019

Pág. 3 de 3

Error relativo máximo permitido según la Clase de escala de la máquina de ensayo (ISO 7500-1)

Clase de la escala de la máquina	Errores Relativos				
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución Relativa a (%)	Cero f ₀ (%)
0,5	± 0,5	0,5	± 0,75	0,25	± 0,05
1	± 1,0	1,0	± 1,5	0,5	± 0,1
2	± 2,0	2,0	± 3,0	1,0	± 0,2
3	± 3,0	3,0	± 4,5	1,5	± 0,3

FIN DEL DOCUMENTO

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713.5858 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

Atención al Cliente: 975 193 739

E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Certificado N° CF-0044-2019

Pág. 2 de 3

9. RESULTADOS

Condiciones Ambientales		
	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,2 °C
H. Relativa	59,6 % hr	59,5 % hr

Carga Patrón (kgf)	Instrumento a Calibrar	Error (kgf)
	Promedio (kgf)	
50,00	49,97	-0,03
100,00	99,95	-0,05
150,00	149,96	-0,04
200,00	199,96	-0,04
250,00	249,98	-0,02
300,00	299,96	-0,04
350,00	349,94	-0,06
400,00	399,95	-0,05
450,00	449,98	-0,02
500,00	499,89	-0,11

Tabla de resultados convertidos a unidades del Sistema Internacional (N)

Carga Patrón (N)	Instrumento a Calibrar Promedio (N)	Error (N)
489,13	488,84	-0,29
978,26	977,77	-0,49
1 467,39	1 467,00	-0,39
1 956,52	1 956,13	-0,39
2 445,65	2 445,45	-0,20
2 934,78	2 934,39	-0,39
3 423,91	3 423,32	-0,59
3 913,04	3 912,55	-0,49
4 402,17	4 401,97	-0,20
4 891,30	4 890,22	-1,08

Carga Patrón (kgf)	Errores Relativos				Incertid. Expandida U (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución Relativa a (%)	
50,00	-0,060	0,000	----	0,020	0,022
100,00	-0,047	0,030	----	0,010	0,026
150,00	-0,029	0,027	----	0,007	0,025
200,00	-0,022	0,020	----	0,005	0,023
250,00	-0,007	0,012	----	0,004	0,020
300,00	-0,014	0,027	----	0,003	0,025
350,00	-0,018	0,014	----	0,003	0,021
400,00	-0,012	0,020	----	0,003	0,023
450,00	-0,005	0,002	----	0,002	0,019
500,00	-0,023	0,056	----	0,002	0,042

Retorno a Cero f_0	0,00 %
----------------------	--------

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01- Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713.5656 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256

Atención al Cliente: 975 193 739

E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CF-0044-2019



Exp. : 86716
Fecha Emisión : 2019-05-16
Página : 1 de 3

1. SOLICITANTE : PERUTEST S.A.C.
2. DIRECCIÓN : Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima
3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CELDA DE CARGA
Marca : KELI Tipo de Ensayo : Tensión
Modelo : A-FED Tipo Indicación : Digital
N° de Serie : AHK2655 Capacidad : 500 kgf
Código de Identificación : PT-003 (*) Resolución : No indica
Procedencia : No indica Clase de Exactitud : No indica
Ubicación : No indica
4. FECHA DE CALIBRACIÓN : 2019-05-16
5. LUGAR DE CALIBRACIÓN : En las instalaciones de METROIL S.A.C.

6. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Por comparación directa, tomando como referencia la norma ISO 7500-1: 2016 Materiales metálicos. Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza.

7. TRAZABILIDAD

Los resultados son trazables a la unidad de medida del Sistema Internacional de Unidades (SI)
Se utilizaron los siguientes patrones

Trazabilidad Patrón utilizado	Patrón utilizado	
	Tipo de Patrón	Certificado de calibración
INACAL - DM	Pesas de 100 mg a 20 kg Clase de exactitud M2	M-1127-2018 / METROIL S.A.C.

8. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación N° A-20569.
- La periodicidad de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- Utilizar el Newton como unidad de medida de fuerza dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- El equipo tiene un indicador con las siguientes características:
Marca : No indica
Modelo : No indica
Código de Identificación : PT-003 (**)
Capacidad : 500 kgf
Resolución : 0,01 kgf
(*) Grabado en la celda de carga.
(**) Indicado en una etiqueta adherida al indicador de la celda de carga.

Lic. JORGE A. YTUSA PACHECO
Jefe del Laboratorio de Fuerza y Presión

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE METROIL S.A.C.

9. Resultados

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación Manómetro Patrón (psi)	Indicación del Instrumento a Calibrar		Error de indicación		Error de histéresis (psi)	Incertidumbre (psi)
	Ascenso (psi)	Descenso (psi)	Ascenso (psi)	Descenso (psi)		
0,01	0,0	0,0	-0,01	-0,01	0,00	0,09
20,00	20,4	20,4	0,40	0,40	0,00	0,14
40,00	40,5	40,4	0,50	0,40	-0,10	0,15
60,00	60,5	60,4	0,50	0,40	-0,10	0,15
80,00	80,5	80,5	0,50	0,50	0,00	0,14
100,00	100,5	100,5	0,50	0,50	0,00	0,09
120,00	120,6	120,5	0,60	0,50	-0,10	0,15
140,00	140,6	140,6	0,60	0,60	0,00	0,14
160,00	160,6	160,6	0,60	0,60	0,00	0,09

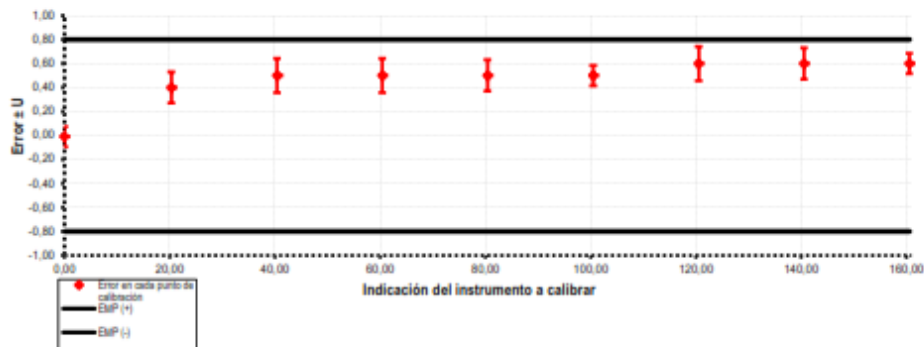
El error máximo permisible para un manómetro de 160 psi con clase de exactitud 0,5 es de $\pm 0,80$ psi

Tabla de resultados convertidos a unidades del Sistema Internacional (bar)

Indicación Manómetro Patrón (bar)	Indicación del Instrumento a Calibrar		Error de indicación		Error de histéresis (bar)	Incertidumbre (bar)
	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	Ascenso (bar)	Descenso (bar)		
0,001	0,00	0,00	-0,001	-0,001	0,000	0,006
1,379	1,41	1,41	0,031	0,031	0,000	0,010
2,758	2,79	2,79	0,032	0,032	0,000	0,010
4,137	4,17	4,16	0,033	0,023	-0,010	0,010
5,516	5,55	5,55	0,034	0,034	0,000	0,010
6,895	6,93	6,93	0,035	0,035	0,000	0,006
8,274	8,32	8,31	0,046	0,036	-0,010	0,010
9,653	9,69	9,69	0,037	0,037	0,000	0,010
11,032	11,07	11,07	0,038	0,038	0,000	0,006

El error máximo permisible para un manómetro de 11,03 bar con clase de exactitud 0,5 es de $\pm 0,055$ bar

GRÁFICO DE INDICACIÓN VS ERROR ASCENSO (psi)



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación N° A-10912 .
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181 Atención al Cliente: 975 193 739
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 E-mail: ventas@metroil.com.pe Web: www.metroil.com.pe



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P-4126-2018

Fecha de emisión : 2018-10-30

Expediente: 81394

Página 1 de 2

1. **Solicitante** : PERUTEST S.A.C.
2. **Dirección** : Calle Yahuar Huaca Nro. 215 Urb. San Agustín - Comas - Lima - Lima
3. **Instrumento** : **MANÓMETRO**
- **Marca** : WINTERS
 - **Modelo** : DPG215
 - **N° de serie** : Y59700
 - **Código de Identif.** : PT-IP001 (*)
 - **Intervalo de indicación** : 0 psi a 160 psi / 0 bar a 11,03 bar
 - **Resolución** : 0,1 psi / 0,01 bar
 - **Diámetro de rosca** : 1/4" NPT
 - **Diámetro de caja** : 65 mm
 - **Tipo de indicación** : Digital
 - **Tipo de funcionamiento** : Electrónico
 - **Clase de exactitud** : 0,5
 - **Procedencia** : No indica
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2018-10-29
6. **Método de calibración** :
La calibración se realizó por comparación directa, según el ME-003 Edición digital 01 "Procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacúómetros" del CEM de España.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-064	Calibrador de presión Incertidumbre de 0,06 psi	LFP-427-2018 / INACAL - DM

8. **Condiciones de calibración**
- | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------|
| Temperatura ambiental | : Inicial : 19,5 °C | Final : 19,4 °C |
| Humedad relativa | : Inicial : 70,1 %H.R. | Final : 71,2 %H.R. |
| Presión atmosférica | : Inicial : 1 001 mbar | Final : 1 001 mbar |

(*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

FRANCISCO BACILIO CHÁVEZ
Jefe del Laboratorio de Fuerza y Presión

9.- Resultados

N°	IDENT.	FORMA	CAVIDAD DE AJUSTE	VALOR NOMINAL	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE	E.M.P. (±) (M2)
1	KM17-010	Paralelepípeda	Tiene	5 kg	5 kg + 220 mg	240 mg	800 mg
2	KM17-011	Paralelepípeda	Tiene	10 kg	10 kg + 450 mg	470 mg	1600 mg
3	KM17-012	Paralelepípeda	Tiene	20 kg	20 kg + 1600 mg	930 mg	3000 mg

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

E.M.P: Error Máximo Permissible

10.- Observaciones

- Manipular con cuidado y mantener limpias las pesas.
- El código de identificación se encuentra grabada en cada pesa.

FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-0882-2019



EXP.: 88124

Pág. 1 de 2

Fecha de emisión : 2019 - 07 - 04

1. **Solicitante** : PERUTEST S.A.C.
2. **Dirección** : Jr. La Madrid Mz. E Lote 14 - Urb. Los Olivos
- San Martín de Porres - Lima
3. **Medida materializada** : **Pesas**
 - **Marca** : No indica
 - **Material** : Hierro fundido
 - **Color** : Negro
 - **Procedencia** : Perú
 - **Código Identificación** : Ver tabla de resultados
 - **Valor Nominal** : 5 kg a 20 kg
 - **Clase de exactitud** : M2
 - **Cantidad** : 03 unidades
 - **Ubicación** : No indica

4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Masa - METROIL S.A.C.

5. **Fecha de calibración** : 2019 - 07 - 04

6. Método de calibración

La calibración se efectuó mediante el método de sustitución simple con los patrones del laboratorio según el PC-008: 2º Ed., "Procedimiento para la Calibración de Pesas de trabajo de las clases de exactitud M₂, M₂₋₃ y M₃" del INDECOPI - SNM.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Código	Instrumento Patrón	Certificado de calibración
IM-001	Pesa patrón Clase : M1	M-1044-2018 / METROIL S.A.C.
IM-002	Pesa patrón Clase : M1	M-1045-2018 / METROIL S.A.C.
IM-003	Pesa patrón Clase : M1	M-1046-2018 / METROIL S.A.C.

8. Condiciones de calibración

- **Temperatura Ambiental** : 21,1 °C a 21,2 °C
- **Humedad Relativa** : 54 %H.R. a 55 %H.R.
- **Presión Atmosférica** : 1002 mbar

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.



CESAR GUIZA VILLANUEVA
Jefe de Laboratorio

9. Resultados

N°	IDENTIF.	FORMA	CAVIDAD DE AJUSTE	VALOR NOMINAL	MASA CONVENCIONAL	INCERTIDUMBRE	E.M.P. (±) (F1)
1	--	Laminar	NO TIENE	1 mg	1 mg + 0,003 mg	0,006 mg	0,020 mg
2	--	Laminar	NO TIENE	2 mg	2 mg + 0,010 mg	0,006 mg	0,020 mg
3	*	Laminar	NO TIENE	2 mg	2 mg + 0,006 mg	0,006 mg	0,020 mg
4	--	Laminar	NO TIENE	5 mg	5 mg + 0,008 mg	0,006 mg	0,020 mg
5	--	Laminar	NO TIENE	10 mg	10 mg + 0,007 mg	0,008 mg	0,025 mg
6	--	Laminar	NO TIENE	20 mg	20 mg + 0,002 mg	0,010 mg	0,03 mg
7	--	Laminar	NO TIENE	20 mg	20 mg + 0,005 mg	0,010 mg	0,03 mg
8	--	Laminar	NO TIENE	50 mg	50 mg + 0,001 mg	0,012 mg	0,04 mg
9	--	Laminar	NO TIENE	100 mg	100 mg + 0,023 mg	0,016 mg	0,05 mg
10	--	Laminar	NO TIENE	200 mg	200 mg + 0,023 mg	0,020 mg	0,06 mg
11	--	Laminar	NO TIENE	200 mg	200 mg + 0,027 mg	0,020 mg	0,06 mg
12	--	Laminar	NO TIENE	500 mg	500 mg + 0,021 mg	0,025 mg	0,08 mg
13	--	Cilíndrica con botón	NO TIENE	1 g	1 g + 0,03 mg	0,03 mg	0,10 mg
14	*	Cilíndrica con botón	NO TIENE	2 g	2 g + 0,05 mg	0,04 mg	0,12 mg
15	--	Cilíndrica con botón	NO TIENE	2 g	2 g + 0,03 mg	0,04 mg	0,12 mg
16	--	Cilíndrica con botón	NO TIENE	5 g	5 g + 0,04 mg	0,05 mg	0,16 mg
17	--	Cilíndrica con botón	TIENE	10 g	10 g + 0,10 mg	0,06 mg	0,20 mg
18	*	Cilíndrica con botón	TIENE	20 g	20 g + 0,08 mg	0,08 mg	0,25 mg
19	--	Cilíndrica con botón	TIENE	20 g	20 g + 0,08 mg	0,08 mg	0,25 mg
20	--	Cilíndrica con botón	TIENE	50 g	50 g + 0,10 mg	0,10 mg	0,3 mg
21	--	Cilíndrica con botón	TIENE	100 g	100 g + 0,23 mg	0,16 mg	0,5 mg
22	*	Cilíndrica con botón	TIENE	200 g	200 g + 0,4 mg	0,3 mg	1,0 mg
23	--	Cilíndrica con botón	TIENE	200 g	200 g + 0,4 mg	0,3 mg	1,0 mg
24	--	Cilíndrica con botón	TIENE	500 g	500 g + 0,5 mg	0,8 mg	2,5 mg
25	--	Cilíndrica con botón	TIENE	1 kg	1 kg + 1,7 mg	1,6 mg	5,0 mg

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura

E.M.P: Error Máximo Permissible

10. Observaciones :

- No se realizó ajuste a la pesa antes de su calibración.
- Se colocó en la caja que contiene la pesa una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", identificada con el N° A - 20364
- Para la determinación de la masa se considero la densidad de la pesa 7950 kg/m³

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE ESTACION TOTAL



TOPOEQUIPOS

Nos reinventamos en el Perú.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0184-2020

OTORGADO A : SIERRA NORTEÑA S.A.C.
 RUC : 20539944232

DATOS GENERALES

EQUIPO : ESTACION TOTAL MARCA : SOUTH
 MODELO : N4 N° SERIE : 883778

FECHA DE EMISIÓN : 26/10/2020 FECHA DE VENCIMIENTO : 25/04/2021

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y CALIBRADO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y DIN 18723

EQUIPO DE CALIBRACIÓN UTILIZADA

EQUIPO	MODELO
SET DE COLIMADORES - SOUTH	MSC-1

LA CALIBRACIÓN Y PRUEBAS REALIZADAS A LA ESTACION TOTAL ALCANZARON UNA PRECISION DENTRO DE SUS CARACTERISTICAS TECNICAS:

PRECISION ANGULAR:

DESCRIPCION	VALOR DEL PATRON	ERROR	PRECISION
LIBRO HORIZONTAL	90° 00' 00"	1.3"	2"
LIBRO VERTICAL	00° 00' 00"	0.4"	2"

PRECISION DISTANCIOMETRO:

DESCRIPCION	VALOR
PRISMA SIMPLE	$\pm (2 + 2PPMM) \text{mm}$
DIANA REFLECTANTE	$\pm (3 + 2PPMM) \text{mm}$
DIRECTO / SIN PRISMA	$\pm (3 + 2PPMM) \text{mm}$

COMPENSADOR Y NIVELES:

DESCRIPCION	VALOR
COMPENSADOR ELECTRONICO	1"
NIVEL TUBULAR	30"/3mm
NIVEL CIRCULAR	6/3mm

PLOMADA LASER U OPTICA

DESCRIPCION	VALOR
PLOMADA LASER	$\pm 1.5 \text{mm}$ (EN 1.5m H.L.)

- APROBADO LA CONFORMIDAD DE LA CALIBRACION, EL USUARIO SERA EL RESPONSABLE DEL ADECUADO CUIDADO, USO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO. TOPOEQUIPOS T&T SRL NO SE RESPONSABILIZARA DE DAÑOS DESPUES DE LA CONFORMIDAD Y ENTREGA DEL EQUIPO.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

TOPOEQUIPOS T&T S.R.L.
 www.topoequipos.com

Fabrizio Sánchez B.
 Fabrizio Sánchez B.
 Jefe Servicio Técnico

Soporte y Servicio Técnico
TOPOEQUIPOS SOUTH
 Nos reinventamos en el Perú. Topografía con pasión.

TOPCON - LEICA - SOUTH - PARROT - JAVAD - DJI - GARMIN - SOKKIA

TOPOEQUIPOS T&T S.R.L. Av. Atamburo N° 820 Of 202 San Isidro - Lima - Perú - Telf: (511) 421 6165 / 222 6062 / 2226102
 E-Mail: gormo@topoequipos.com / oprimo@topoequipos.com / peru@topoequipos.com Cel: 992724684 / 992722730
 www.topoequiposperu.com - topoequiposperuoficial



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFA

232852-2021

170-2021

LICENCIA N° 001587 EXPEDIENTE N°

RESOLUCIÓN N°

TIPO: DEFINITIVA

ÁREA COMERCIAL: 72.00 M²

AUTORIZACIÓN MUNICIPAL DE APERTURA PARA ESTABLECIMIENTO COMERCIAL, INDUSTRIAL Y ACTIVIDADES PROFESIONALES

Habiendo cumplido con todos los requisitos establecidos para obtener la Autorización de Apertura que se refiere el INC 3.6 del Art. 83 de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades otorgamos la presente a:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: **MEMPHIS INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.**
PROPIETARIO: **BORGES BALDUINO MENDOZA PINO**

UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:

CALLE MANUEL ALCANTARA - MANZ. "E" - LOTE 19 - FERREÑAFA

GIRO(S) AUTORIZADO(S):

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



Ferreñafe: 06 de DICIEMBRE del 2021

NOTA: Esta Autorización es personal e intransferible, debe colocarse en un lugar visible, el cierre del establecimiento debe ser comunicado a la Municipalidad dentro de las 16 días siguientes de haberse efectuado, en caso contrario se sancionara conforme a la normatividad vigente. No autoriza el uso de la vía pública.

ANEXO 6: CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO (COVID)

ANEXO 7: NORMATIVIDAD EMPLEADA

Manual de carreteras: suelos geología, geotecnia y pavimentos

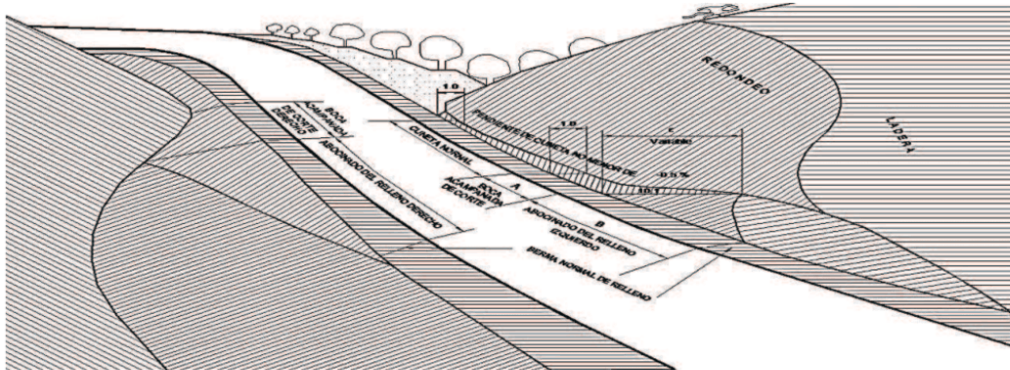




PERÚ

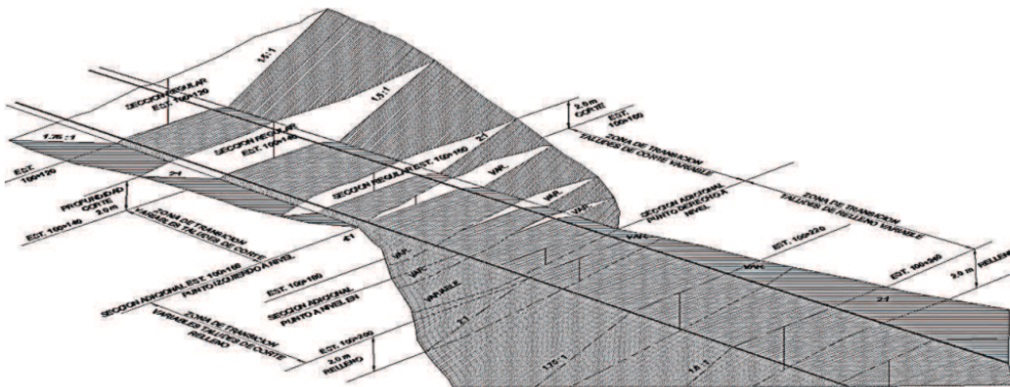
Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

GUIA PARA DISEÑO DE CARRETERAS CON AUTOCAD CIVIL 3D CON DG-2018



DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES

MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018



2018

Manual de hidrología, hidráulica y drenaje



MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE



Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS



RD N° 16 - 2016 - MTC/14

2018

ANEXO 8: EXPEDIENTE TÉCNICO

ESTUDIO PRELIMINAR

NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR

PROYECTO: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque”

UBICACIÓN

GEOGRÁFICA

LOCALIDAD: San Miguel, Picsi – Vichayal, Tumán

DISTRITO: Picsi – Tumán

PROVINCIA: Chiclayo

DEPARTAMENTO: Lambayeque

Tabla 1. *Distancia total y tiempo de recorrido*

Tramo	Tipo de Vía	Distancia (Km)	Velocidad Promedio (Km/h)	Tiempo (hora)
Chiclayo – Cruce San Miguel, Picsi	Asfaltada	11	50	0:25
Cruce San Miguel, Picsi – C.P. Luya, Tumán	Trocha Carrozable	9.68	40	0:24
C.P. Luya, Tumán – C.P. Vichayal	Trocha Carrozable	3.29	40	0:10
TOTAL		23.97 km		0:55

Fuente: Elaborado por los investigadores.

SUPERFICIE TOTAL

ÁREA:

LONGITUD: 12 776.22 m

LINDEROS

Por el Norte: Áreas de cultivo

Por el Sur: Distrito de Picsi

Por el Este: Centro Poblado Luya

Por el Oeste: Localidad de Ferreñafe

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VIA EXISTENTE / ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COORDENADAS UTM DE REFERENCIA

Datum: WGS84

Proyección: UTM

Sistema de Coordenadas: UTM-WGS 84 Datum, Zone 17 South, Meter; Cent. Meridian 81dW.

Zona UTM: 17

Cuadrícula: M

RECONOCIMIENTO DEL TERRENO A PROYECTARSE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Tabla 2. *Coordenadas UTM*

	E	N
Coordenada UTM inicial	9259535.87	9259535.87
Coordenada UTM final	645728.862	9259024.35
Total, de Kilómetros	12 + 776.22 Km	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA ACTUAL CRUCES DE CENTRO POBLADO La trocha carrozable cruza por los por áreas de cultivo y el C.P. Luya

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

En el trayecto de la carretera se han encontrado obras de arte: 2 alcantarillas para limpieza y mantenimiento.

ALCANTARILLA EXISTENTE

ALCANTARILLA TIPO CAJON: en el recorrido de la carretera se ha encontrado 2 alcantarillas de este tipo.

REDES ELÉCTRICAS

Las redes eléctricas son mediante postes en partes de la carretera en evaluación.

REDES DE ALCANTARILLADO

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

PLANTEL TELEFÓNICO AÉREO U SUBTERRÁNEO

No existe la presencia de redes de telefónicos aéreos y mucho menos subterráneos.

EVALUACION TÉCNICA

INFRAESTRUCTURA ENCONTRADA

ALCANTARILLAS

Tabla 3. *Evaluación de alcantarillas*

PROGRESIVA DE UBICACION	DESCRIPCION	CORDENADAS UTM (ZONA 17-WGS84)		ELEVACION (COTA)
Km 2 + 608	Tipo cajón	9258658.558	637717.318	34.609 msnm
Km 7+ 429	Tipo cajón	9259180.821	641965.005	45.612 msnm

DESCRIBIR LAS METAS DEL PROYECTO A DESARROLLAR SEGÚN EVALUACIÓN

- Construcción de Carretera a Nivel Pavimento Flexible de 12 + 796.02
- Diseño de 2 Alcantarillas Tipo Cajón.

CONCLUSIONES

La trocha del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, actualmente es una trocha en condiciones aceptables, puesto que no presenta deformaciones en el terreno por ser plano.

La carretera que se pretende desarrollar es una carretera de 3ra clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 del cruce del C.P. San Miguel y termina en el centro poblado C.P. Vichayal (Km 12 + 776.22). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: caña de azúcar, maíz, arroz, ciruelas, etc. En el trayecto hay 2 alcantarillas donde escurren las aguas para no estar en contacto con la trocha carrozable.

- Red Vial:
- Red Vecinal.
- Categoría Según Demanda:
- Carretera de 3ra Clase.
- Orografía:
- Terreno Plano – Ondulado Tipo I
- Ancho de Calzada:
- Urbano: 4.20 m
- Rural: 5.20 m
- Pendiente Máxima:
- 3% de Pendiente
- Velocidad Directriz:
- Urbana: 40 km/h
- Rural: 60 Km/h
- Obras de Drenaje:
- Alcantarillas
- Bombeo de Calzada:
- Bombeo de 2%
- Sub – Base: Terreno Natural
- Base: Terreno Afirmado

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES

La Municipalidad Provincial no ha mostrado interés en conectar estos dos pueblos ya que lleva más de 25 años en esas condiciones y solo se realizan mantenimientos superficiales.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Mejoramiento de la Serviciabilidad Vehicular de la Carretera C.P. San Miguel – C.P. Vichayal en estudio se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción de la Provincia de Chiclayo, Distrito de Picsi y Tumán, perteneciente al departamento de Lambayeque; ubicada en la zona Norte del país.

UBICACIÓN POLÍTICA

País	:Perú.
Región	: Lambayeque
Departamento	: Lambayeque.
Provincia	: Chiclayo
Distrito	: Picsi y Tumán
Localidad	: C.P. Luya – C.P. Vichayal

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubigeo: 140310

Cota: 36 msnm

Zona: Costa Nor – Oeste del Perú

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Es el estudio para analizar, identificar y evaluar la superficie terrestre del proyecto aplicando la geodesia y planimetría con los detalles naturales y artificiales para la construcción de una vía asfaltada.

Evaluar desde el punto de vista Técnico - Económico e impacto ambiental, la alternativa de construcción más conveniente con pavimentos a nivel de soluciones básicas para la de red vial vecinal Carretera C.P. Luya – C.P. Vichayal en una longitud de 12 + 796.02 Km garantizando los niveles de servicio que otorgan la serviciabilidad, confort y seguridad vial, reduciendo costos operativos vehiculares y tiempos de viaje en lo que a transporte se refiere, entre los puntos que enlaza este camino para trasladar sus productos agrícolas y de ganadería entre otros a los principales mercados de abasto mejorando los niveles de vida.

Objetivos Específicos

- Contribuir a mejorar la atención con servicios de educación, salud, energía y alimentación.
- Comunicar en forma segura y rápida las localidades mencionadas al socio economía nacional.
- Propiciar la integración socioeconómica de las localidades mencionadas; mejorando el nivel económico en la mayoría, estableciendo el justo equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el incremento de la producción de alimentos, al incorporar en su zona de influencia grandes áreas fértiles, tierras de ingente potencial económico para el cultivo de productos.
- Fomentar al desarrollo económico de los habitantes de esta zona rural acrecentando el potencial agrícola para que los productos se transporten de una

manera fácil y rápida hacia los puntos de comercialización con fletes razonables, lo que posteriormente significaría mayores ingresos a su economía.

- Posibilitar que otros sectores encargados de los aspectos educativos, salud, y culturales cuenten con una vía de acceso que les permita llegar oportunamente con sus programas a la mayor población posible.

- Crear nuevas y mejores oportunidades de trabajo tanto en el campo agropecuario como forestal y otras actividades.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para esta tipología de proyectos, el área de estudio es igual al área de influencia, ya que es el área donde se ubica la población afectada por el problema que se quiere solucionar, la vía comprende:

- Una carretera de 12 + 796.02 km de pavimento flexible.

- El recorrido se inicia en la localidad de Cruce C.P. San Miguel con una altitud de 29.36 m.s.n.m., y se desarrolla hacia C.P Vichayal el Noreste ascendiendo hasta la 61.24 cota m.s.n.m. en el Km 12 + 776.22

- El proyecto consta de 2 alcantarillas que requieren mantenimiento

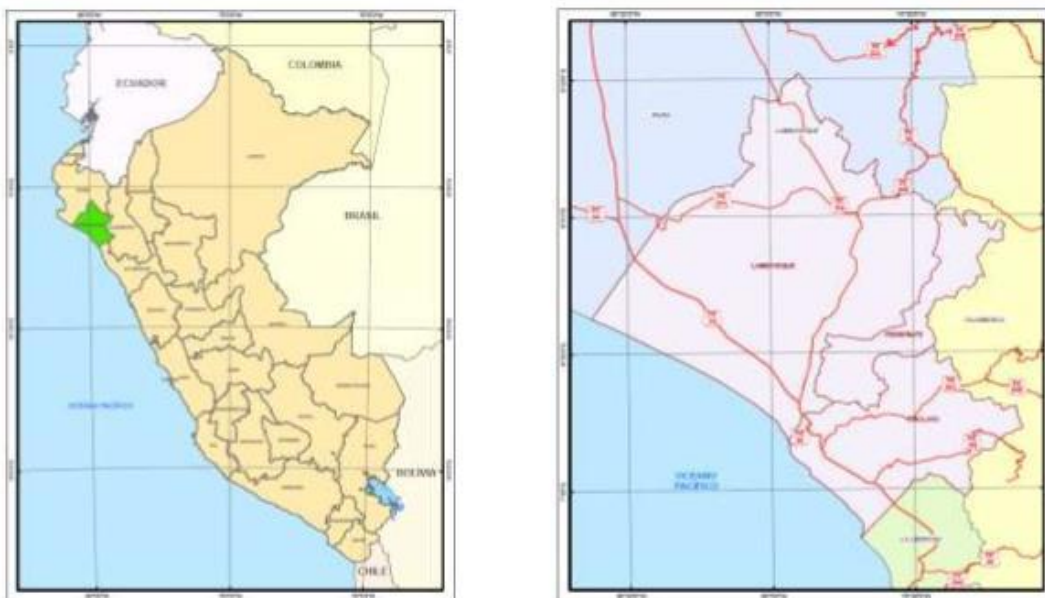
- El área considerada como influencia/estudio del proyecto, es el área asignada a la trocha que une el Cruce C.P. San Miguel distrito de Picsi con el C.P Vichayal, del distrito de Tumán.

- Dentro del área afectada, se encuentra la población afectada por el problema que se requiere solucionar a través de esta obra, y futura beneficiaria del presente proyecto, los cuales tienen dificultades en el transporte vehicular por el estado actual de dicha trocha a nivel de afirmado que a simple vista se puede apreciar el deterioro

de la misma, en forma general el acceso se ve dificultado a los caseríos aledaños, debido a las inadecuadas condiciones de serviciabilidad vehicular.

- La zona donde se realizará el proyecto de Inversión Pública será es el primer tramo de la trocha Carrozable que une el Cruce C.P. San Miguel distrito de Picsi con el C.P Vichayal, del distrito de Tumán. y tiene una longitud de 12 + 796.02 Km y forma parte de la red vial vecinal de la Provincia de Lambayeque. En su recorrido colinda con el C.P. Luya

Figura 1. Mapa político del Perú y región Lambayeque



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Inventario Vial.

ACCESOS

Las vías objeto del estudio para la formulación del Proyecto de Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque se encuentra en las zonas Urbanas – Rurales de los distritos de Picsi - Tumán y para acceder a la zona de influencia, tomando como referencia la Plaza de armas de la Provincia de Chiclayo, el presente proyecto se desarrollará al Nor-Este de la ciudad. El acceso principal y ruta más corta es,

partiendo de la Plaza de Armas y tomando el rumbo de Sur a Norte desde la ciudad de Chiclayo hacia la Av. Sáenz Peña hasta llegar a la Av. Castañeda Iparraguirre luego ir has llegar a la Av. José Quiñones, luego llegas a la Av. Agricultura hasta llegar a la carretera que va a Pícsi. El total de tiempo del recorrido es de 25 minutos (dependiendo del tráfico). Esta vía se encuentra asfaltada. Las vías vecinales están a nivel de trocha y mal conservadas, requieren ser mejoradas con el fin convertirlas en corredores económicos internos y mejorar las condiciones de traslado de los productos de la zona.

Tabla 6. *Ruta de acceso nacional a la zona de estudio*

RUTA	TIPO DE MOVILIDAD	COSTO DE PASAJE
CHICLAYO OBRA		
CHICLAYO - PÍCSI	COLECTIVO	5

Fuente: Elaborado por los Investigadores.

Se tiene acceso al área del proyecto por vía terrestre desde la ciudad de Chiclayo con dirección Nor-este, no presentando mayores problemas, el transporte público se hace en colectivo con el valor de pasaje de 5.00 soles.

CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

Clima:

El clima está influenciado por la corriente marina de Humboldt en la zona baja costera, su temperatura media anual es 22 °C fluctuando entre 26 °C y 19 °C (la temperatura máxima 35 °C en verano la mínima 10.5 °C en invierno). En las partes altas el clima es templado y frío, cuya temperatura oscila entre 12 y 18 °C. Las precipitaciones pluviales generalmente se presentan en los meses de febrero, marzo y abril; los meses de menor precipitación son los meses de julio y agosto. Los vientos se presentan con mayor frecuencia en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.

Topografía y Relieve:

El relieve topográfico de estas localidades es plano. El tipo de suelo son arenas finas, de grano medio, limpias y con presencia de piedra chica en un 10%, con pequeñas cantidades de limo.

Geografía:

La mayoría de su territorio es llano, surcados por canales de regadío.

TROCHA CARROZABLE

Actualmente la vía existente se encuentra en mal estado, solo se producen deterioros en época de Fenómeno del Niño Costero, por la excesiva presencia de lluvias y si a esto le sumamos el transporte diario de carga pesada. Su punto inicial ES EL Cruce C.P. San Miguel distrito de Picsi, tramo que será mejorado con el presente proyecto. Por lo que es necesario la intervención urgente del gobierno local, para mejorar la serviciabilidad entre estas comunidades. En base a lo antes indicado, el proyecto que se propone es un proyecto de infraestructura vial que propone el mejoramiento de una carretera de 12 + 796.02 km, a fin de tener un adecuado flujo peatonal y vehicular.

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD

1. Definición

Se denominan Dispositivos para el Control del Tránsito, a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo que se coloca sobre o adyacentes a las carreteras, con el objetivo de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas.

2. Función de las señales de tránsito

Es la de controlar la operación de los vehículos en una vía proporcionando el ordenamiento del flujo del tránsito e informando a los conductores de todo lo que se relaciona con el camino que recorren.

3. Clasificación de las señales de tránsito

- Señales Reguladoras o de Reglamentación.
- Señales Preventivas.
- Señales de Información

a. Señales reguladoras o de reglamentación

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al reglamento de la circulación vehicular.

b. Clasificación

Las señales de Reglamentación se dividen en:

- Señales relativas al derecho de paso
- Señales prohibidas o restrictivas
- Señales de sentido de circulación

c. Forma

c.1. Señales relativas al derecho de paso

- Señal de “PARE” (R-1) de forma octogonal
- Señal de “CEDA EL PASO” (R-2) de forma triangular (Equilátero) con el vértice en la parte inferior.

c.2. Señales prohibidas o restrictivas

De forma circular pudiendo llevar aparte una placa adicional rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada.

c.3. Señales de sentido de circulación

De forma rectangular y con su mayor dimensión horizontal (R-14).

d. Colores

d.1. Señales relativas al derecho de paso

- Señal PARE (R-1) de color rojo, letras y marco blanco
- Señal CEDA EL PASO (R-2) de color blanco con franja perimetral roja.

d.2. Señales prohibitivas o restrictivas

De color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

d.3. Señales de sentido de circulación

De color negro con flecha blanca. En caso de utilizarse la leyenda llevará letras negras. Las tonalidades corresponderán a lo prescrito en el manual.

e. Dimensiones

- Señal de PARE (R-1): octágono de 0,75m x 0,75m
- Señal de CEDA EL PASO (R-2): triángulo equilátero de lado 0,90m
- Señales prohibitivas: círculo de diámetro 0,60m, cuadrado de 0,60m de lado, placa adicional de 0,60m x 0,40m.

Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación mostradas en el manual en mención.

La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

f. Ubicación

Deberán colocarse a -la derecha- en el sentido del tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

4. Relación de Señales Restrictivas o de Reglamento

Se muestran algunas señales que serán empleadas en el proyecto.

a. (R - I) Señal de pare

Se usará exclusivamente para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo.

Se colorará donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no menor de 2m; generalmente se complementa esta señal con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada, cruce de peatones.

b. (R-2) Señal de ceda el paso

Se usará para indicar al conductor que ingresa a una vía preferencial, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía. Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación no así para los de cruce.

De forma triangular con su vértice hacia abajo de color blanco con marco rojo.

Deberá colocarse en el punto inmediatamente próximo, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

c. (R-12) Señal prohibido cambiar de carril

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utiliza para indicar al conductor que no debe cambiar de carril por donde circula y se colocará al comienzo de la zona de prohibición.

d. (R-15) Señal mantenga su derecha

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se empleará esta señal para indicar la posición que debe ocupar el vehículo en ciertos tramos de la vía, en que por existir determinadas condiciones se requiere que los vehículos transiten manteniendo rigurosamente su derecha. Se usará también en las zonas donde exista la tendencia del conductor a no conservar su derecha.

e. (R-16) Señal de prohibido adelantar

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado

generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

f. (R-30) Señal de velocidad máxima

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos. Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios}, debe restringirse la velocidad.

g. (R-32) Señal peso máximo

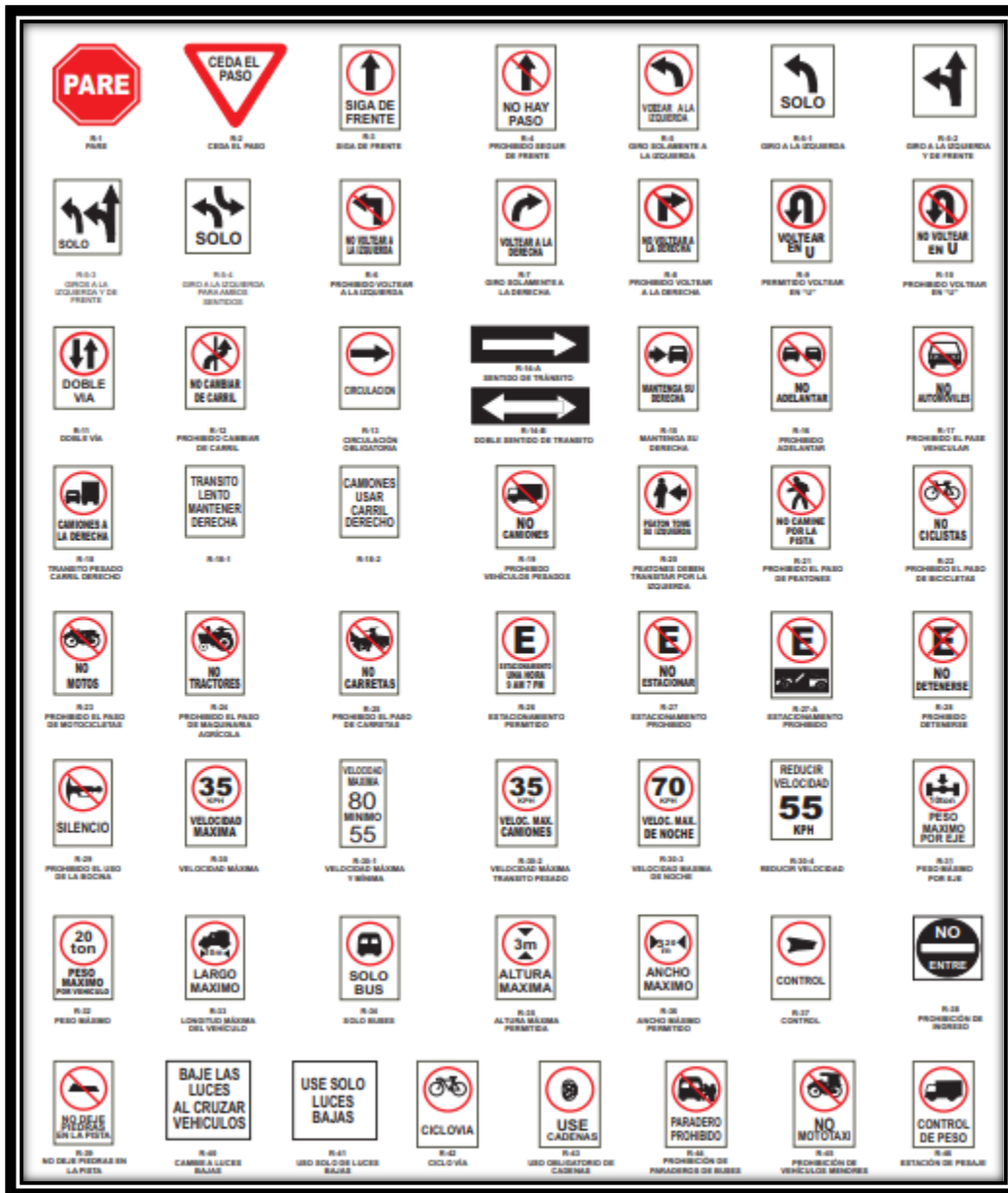
De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para informar al usuario el peso máximo permitido por vehículo expresado en toneladas métricas. Se colocará en los tramos de la vía donde sea necesario conocer el peso total máximo que puede soportar la infraestructura de la vía. En el círculo se indicará el valor correspondiente.

h. (R-36) Señal ancho máximo permitido

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se utilizará para indicar el ancho máximo permitido a los vehículos en circulación. Se colocará en aquellos tramos de las vías que por sus características geométricas no permiten la circulación de vehículos con ancho mayor al indicado.

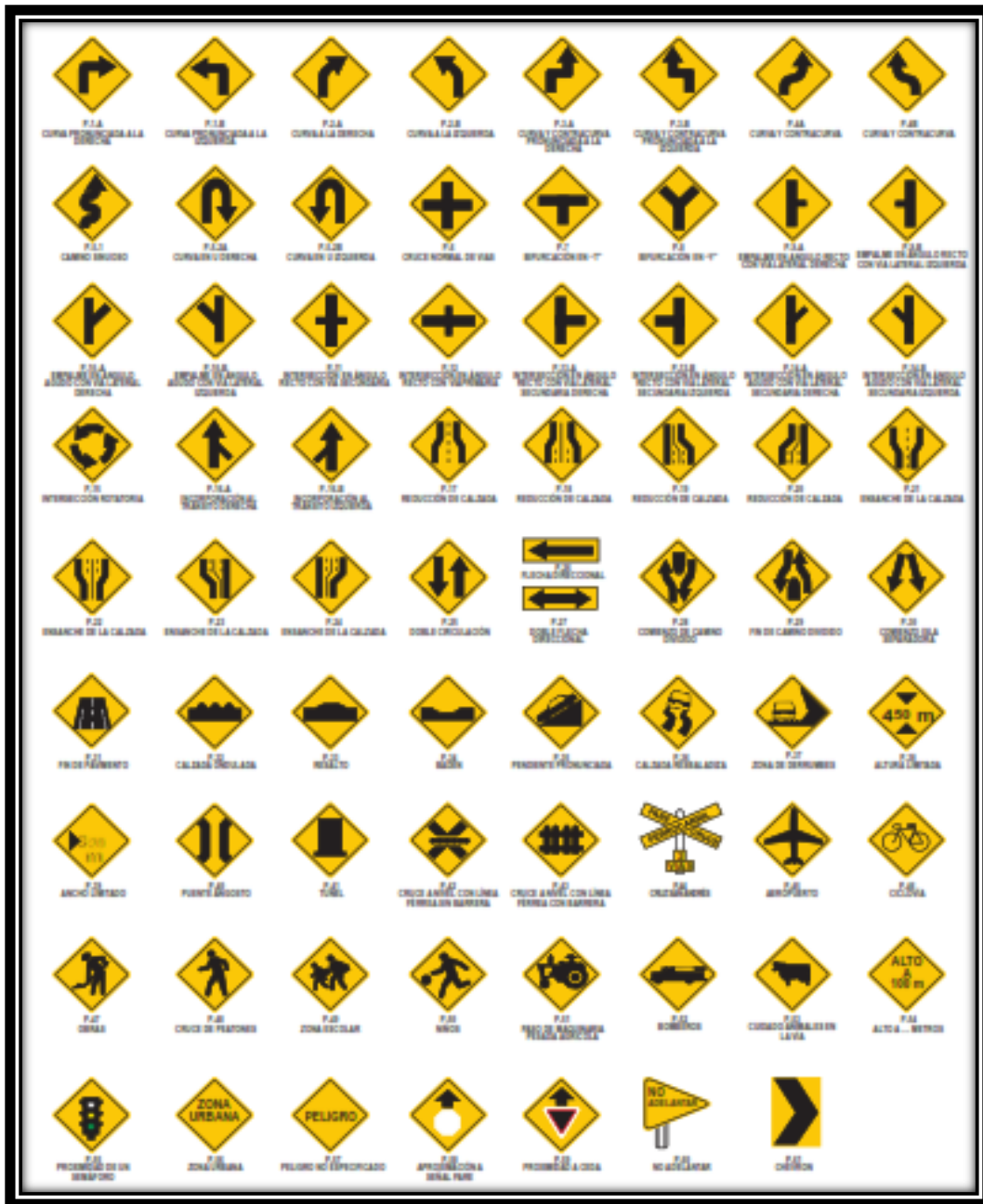
ANEXO: SEÑALES DE TRANSITO

- Señales Regulatoras o de Reglamentación.



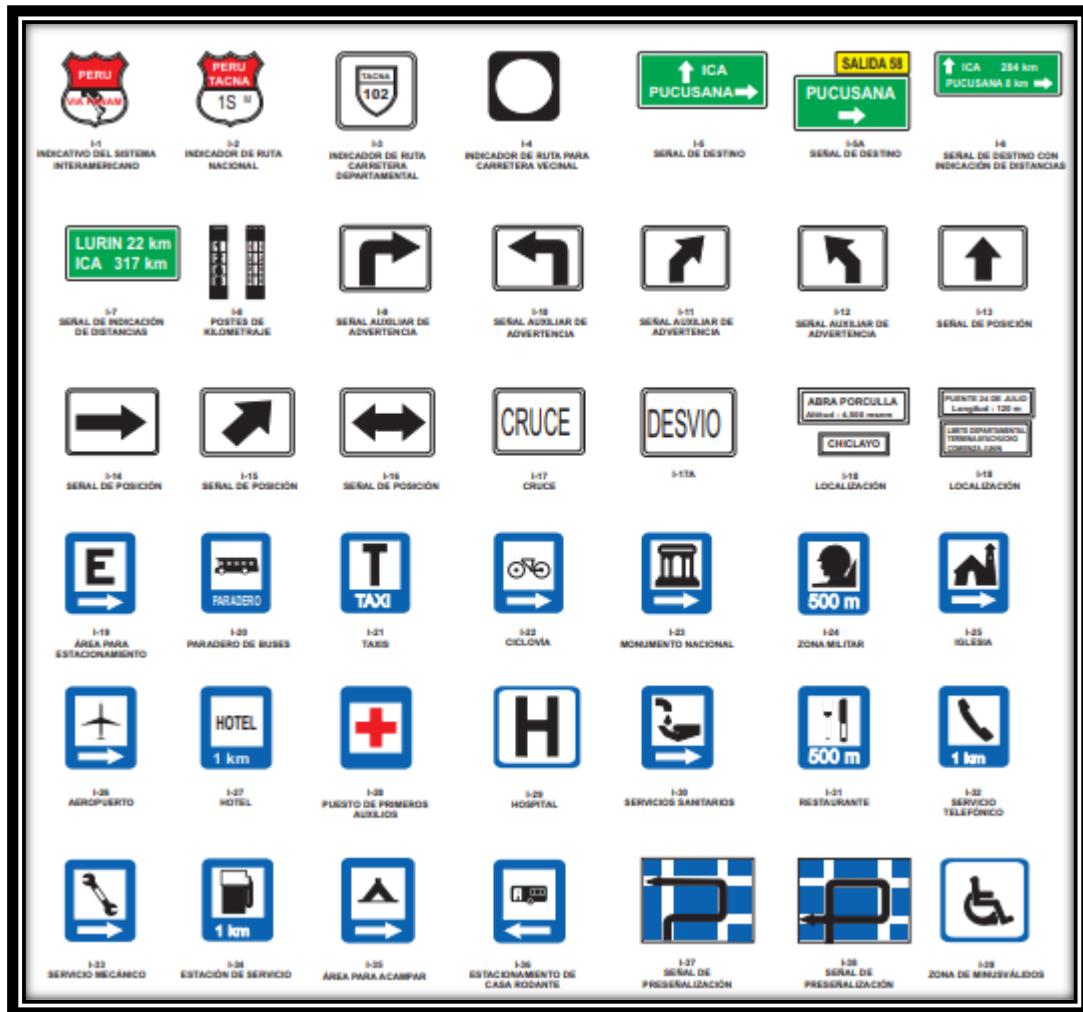
Fuente: manual de transportes y comunicaciones

- Señales Preventivas.



Fuente: manual de transportes y comunicaciones

- Señales de Información



Fuente: manual de transportes y comunicaciones

ESTUDIO DE TRAFICO

INTRODUCCION

El sistema de transporte por carreteras es esencial para el desarrollo económico de un País y en particular de una región o un territorio al constituirse en el medio de movilización de personas, de bienes de consumo, de productos industrializados, de productos para la exportación, etc. Todo esfuerzo que se haga por construir, rehabilitar y mantener las carreteras de cualquier orden del plan vial nacional es de gran trascendencia en la vida y economía de los peruanos.

Dentro de esta planificación se ha considerado el Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque, con la finalidad de proporcionar una mejor infraestructura para el transporte de estos recintos y sectores aledaños.

Esta vía empieza en el cruce del C.P. San Miguel, y llega hasta C.P. Vichayal, tiene una longitud de 12 776.22 Km, aproximadamente en su trayecto se encuentran el centro poblado Luya, y pequeños caseríos que van en el transcurso de la vía. La vía presenta anchos angostos en toda su extensión, al momento la carpeta de rodadura se encuentra en mal estado.

Con la obtención del IMDA (índice medio diario anual) se clasificará la vía, datos que servirán para el Diseño Geométrico del camino en estudio, también servirán para el cálculo de los beneficios socioeconómicos de la implementación del proyecto, por concepto de los ahorros en los costos generalizados de viaje (costos de operación vehicular y tiempos de viajes de conductores y pasajeros usuarios de la vía); cálculo que corresponden a un Estudio Socioeconómico.

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el Ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la vialidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino. Además de la demanda volumétrica actual deberá conocerse la

clasificación por tipo de vehículos y la cantidad de vehículos que pasan, para poder así clasificar el tipo de carretera que se tiene en estudio.

La necesidad de información del tráfico se define desde dos puntos de vista: el diseño estructural del pavimento y el de la capacidad de los tramos viales para conocer hasta que límites de volúmenes de tráfico.

Empezando por la demanda volumétrica actual de los flujos clasificados por tipo de vehículos en cada sentido de tráfico. La demanda de Carga por Eje, y la presión de los neumáticos en el caso de vehículos pesados (camiones y ómnibus) guarda relación directa con el deterioro del pavimento.

Ubicación de estaciones.

Figura 01. Ubicación de estaciones de control vehicular tramo cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque



Fuente: Elaborado por los investigadores

Objetivo del estudio

- **Objetivo General**

Realizar el Estudio de tráfico de la trocha carrozable que conecta el cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal El estudio de tráfico vehicular tiene como objetivo cuantificar, tener conocimiento del volumen vehicular y la clasificación por tipo de vehículo, que transitan por área de influencia del proyecto cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque.

- **Objetivos Específicos**

- Detallar el conteo vehicular por tipo de vehículo en el tramo de la zona del proyecto.
- Calcular el Índice Medio Diario Semanal (IMDS).
- Verificar los factores de corrección necesarios para el cálculo del IMDA.
- Determinar el IMDA
- Determina Número de ejes equivalentes (ESAL)

A la misma vez, determinar el diseño estructural del pavimento y de la capacidad de los tramos viales para conocer hasta que límites de volúmenes de tráfico.

Volumen de tránsito.

Es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o una calzada, durante un periodo determinado, para proyectar una calle o carretera, la selección del tipo de vía, las intersecciones y los accesos, dependen fundamentalmente del volumen de tránsito o demanda.

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO.

Conteo vehicular en campo.

Metodología de la aplicación

Alcances

El estudio de tráfico se obtendrá teniendo en cuenta:

- Se realizará el conteo desde 2 puntos ubicados estratégicamente, el conteo vehicular se efectuará durante 7 días consecutivos.
- Se detallará a la Identificación de tramos homogéneos en la carretera.
- El Índice Medio Diario Anual (IMDA) será calculado teniendo en cuenta los factores de la trocha carrozable comprendida en nuestro proyecto.
- Se realizarán proyecciones de tráfico, tomando en cuenta la Tasa de Crecimiento de Vehículos (Ligeros y Pesados) poblacional anual.
- El periodo de diseño del proyecto será de 20 años.
- Se determinará los Factores de corrección de vehículos (ligeros y Pesados) por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)

Metodología

- El análisis volumétrico será desarrollado a través de la utilización de 2 fuentes de información: referenciales y directas.
- Las fuentes referenciales son definidas por el Ministerio de Transportes y comunicaciones, y lo conforman las ecuaciones de cálculo de Índice Medio Diario (IMD) y sus factores de corrección.
- Para la obtención de las fuentes directas, será necesario verificar el tramo de la carretera para determinar el número de estaciones y realizar los conteos de tráfico.

Para el cálculo: El **IMDA** se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC). FC representa el Factor de Corrección Estacional.

Estaciones de conteo vehicular

Son puntos estratégicos dentro de un tramo homogéneo de carretera, en el cual se registra el paso de los vehículos, clasificándolos por su tipo (vehículos ligeros o pesados), sentido de viaje (derecha o izquierda) y el horario en que transcurren durante el día.

El conteo vehicular se puede realizar de forma manual, mediante la utilización de tablas normalizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones; y de forma mecánica, empleando instrumentos que no necesitan un personal permanente y que registran la cantidad de vehículos, basándose en los principios de célula fotovoltaica, la presión del aire, detectores magnéticos o hidráulicos.

Factor de corrección estacional (FCE)

El factor de corrección estacional (FCE), es una variable utilizada para eliminar las variaciones horarias y diarias del volumen de tráfico, producidos durante todo un año. Son las unidades de peaje las que registran estas variaciones determinando los factores de corrección tanto para vehículos ligeros como pesados. En nuestra zona de estudio nuestro peaje más cercano es el de MOCCE. En Lambayeque.

DETERMINACION DE INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Variación diaria

Durante el proceso de conteo de tráfico del tramo homogéneo de la trocha carrozable, se registraron mayores volúmenes de tránsito entre los días lunes a viernes, mientras que los fines de semana presentaron una ligera disminución.

PROYECCION DE TRAFICO

La proyección del tráfico está compuesta por:

- Trafico normal o realmente existente.
- Trafico derivado o desviado hacia otra carretera.
- Trafico inducido por la mejora de la vía
 - Livianos: Autos, Station Wagon, Pick Up, Panel, Combi Rural
 - Pesados: Camión 2E, 3E – semitrailers 2s2 – Trailers $\geq 3T3$

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Para fortalecer y expandir el crecimiento económico del país se requiere contar con un sistema de transporte integrado e interconectado de tipo multimodal, con infraestructura eficiente y eficaz, para facilitar la movilización de personas y mercancías, especialmente en su transporte terrestre.

Durante los últimos años, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones viene impulsando entre otros aspectos, las inversiones en carreteras, por el cual existe un incremento significativo de estudios de factibilidad técnica y económica de proyectos viales, y cuya revisión involucra la cuantificación de la demanda de transporte terrestre.

Siendo el tráfico vehicular el indicador apropiado para cuantificar la demanda de transporte terrestre, los estudios de tráfico se enfocan en el movimiento de vehículos de pasajeros y carga que circulan en un tramo de la carretera, empleando conteos

volumétricos de tipos representativos de vehículos para estimar el Índice Medio Diario Anual (IMDA).

ÍNDICE MEDIO DIARIO SEMANAL (IMDS)

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo de la red vial durante 7 días. Se realiza con la finalidad de saber a su demanda y establecer si pertenece a una trocha carrozable, una carretera de primera, segunda o tercera clase o Autopistas de primera, segunda y tercera clase.

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

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC).

En los estudios del tránsito se puede tratar de dos situaciones:

- El caso de los estudios para carreteras existentes
- El caso para carreteras nuevas, es decir que no existen actualmente.

En el primer caso, el tránsito existente podrá proyectarse mediante los sistemas convencionales que se indican a continuación. El segundo caso requiere de un estudio de desarrollo económico zonal o regional que lo justifique.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria que cubrirá, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección

Se calcula con la siguiente formula:

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

Donde:
T_n= Tránsito proyectado al año en vehículo por día
T₀= Tránsito actual (año base) en vehículo por día
n= año futuro de proyección
r= tasa anual de crecimiento de tránsito

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos por implementarse con certeza a corto plazo en la zona de la carretera.

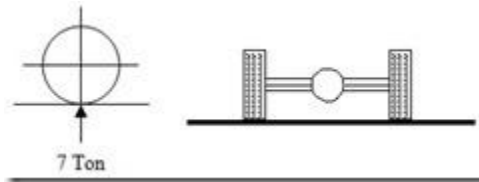
La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población. Y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos datos sobre índices decrecimiento normalmente obran en poder de la región.

Numero de repeticiones de eje equivalentes.

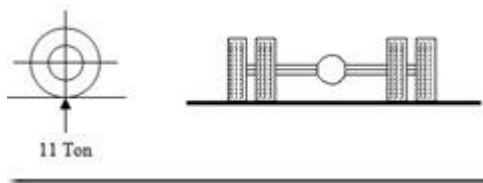
Es de primordial importancia conocer el tipo de vehículo, el número de veces que pasa y el peso por eje de cada tipo de vehículo, los cuales se clasifican en distintos tipos según sus ejes. Por ejemplo, tenemos:

- **Eje simple**

Se denomina eje simple al elemento constituido por un solo eje no articulado a otro, puede ser: motriz o no, direccional o no, anterior, central o posterior. El peso máximo admisible para un eje simple de 2 neumáticos es de 7.000 Kg. (15 Kips).



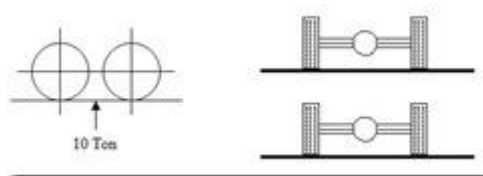
El peso máximo admisible para un eje simple de 4 neumáticos es de 11.000 Kg. (24 Kips)



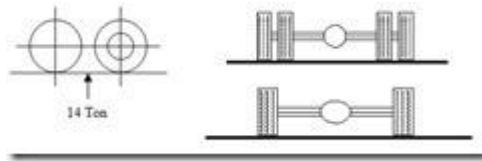
- **Eje tándem**

Se denomina eje Tándem al elemento constituido por dos ejes articulados al vehículo por dispositivos comunes, separados por una distancia menor a 2,4 metros. Estos reparten la carga, en partes iguales, sobre los dos ejes. Los ejes de este tipo pueden ser motrices, portantes o combinados.

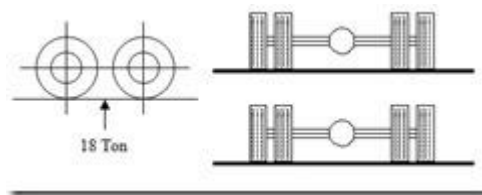
El peso máximo admisible para un eje tándem de 4 neumáticos es de 10.000 Kg. (22 Kips).



El peso máximo admisible para un eje tándem de 6 neumáticos es de 14.000 Kg. (31 Kips).



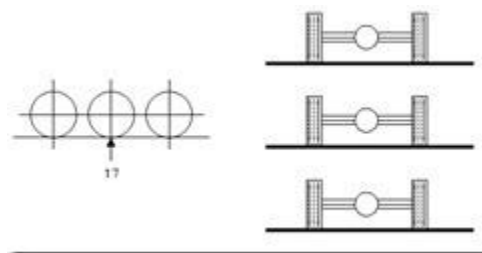
El peso máximo admisible para un eje tándem de 8 neumáticos es de 18.000 Kg. (40 Kips).



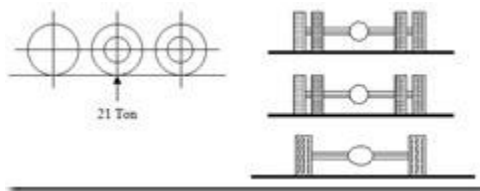
- **Eje trídem**

Se denomina eje Tridem al elemento constituido por tres ejes articulados al vehículo por dispositivos comunes, separados por distancias menores a 2,4 metros. Estos reparten la carga sobre los tres ejes. Los ejes de este tipo pueden ser motrices, portantes o combinados.

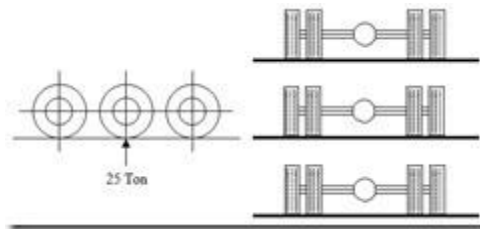
El peso máximo admisible para un eje tridem de 6 neumáticos es de 17.000 Kg. (37 Kips).



El peso máximo admisible para un eje tridem de 10 neumáticos es de 21.000 Kg. (46 Kips).

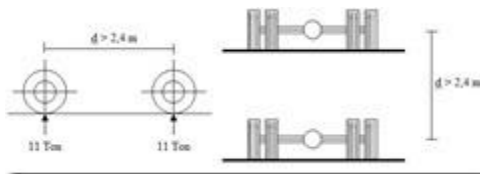


El peso máximo admisible para un eje tridem de 12 neumáticos es de 25.000 Kg. (55 Kips).



- **Eje doble**

Se denomina eje doble a una combinación de dos ejes separados por una distancia mayor de 2,4 metros. Para la determinación de su peso máximo admisible se considera como dos ejes simples (11 Ton. por eje).



- **Eje triple**

Se denomina eje triple a una combinación de tres ejes separados por una distancia mayor de 2,4 metros. Para la determinación de su peso máximo admisible se considera como tres ejes simples (11 Ton. por eje).

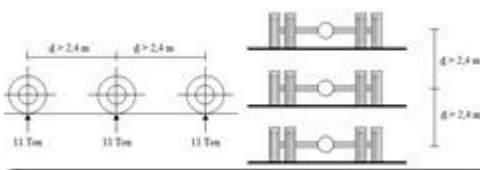








Figura 02. Cargas por ejes para ejes equivalentes, pavimentos flexibles

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{1,2m})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Manual de carreteras: suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos

Figura 6.1
Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota:
RS : Rueda Simple
RD: Rueda Doble

Fuente: Manual de carreteras: suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos

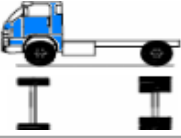
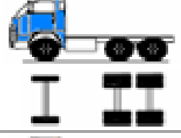
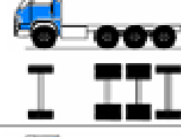
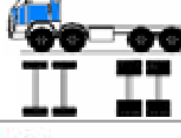
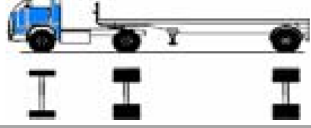
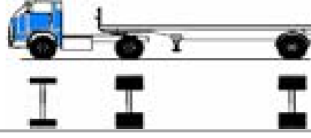
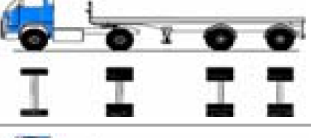
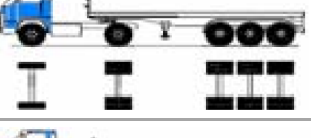
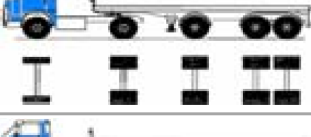
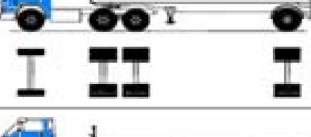
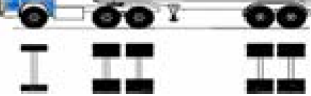
CLASIFICACIÓN VEHICULAR

- Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.
- L1 : Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

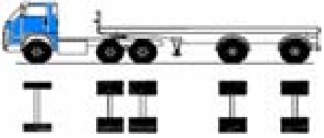
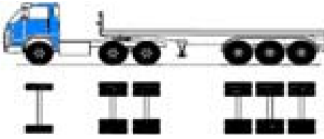
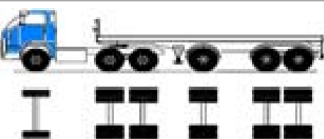
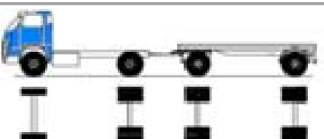
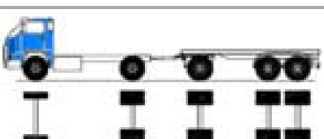
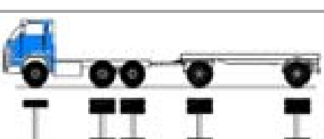
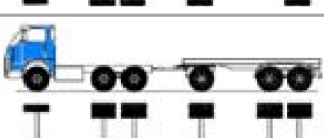
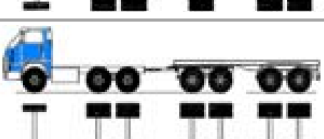

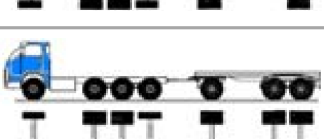
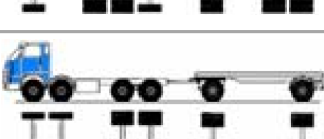
- L2 : Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.
- L3 : Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm³ o velocidad mayor a 50 km/h.
- L4 : Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ o una velocidad mayor de 50 km/h.
- L5 : Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.
- Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros
 - M1 : Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
 - M2 : Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
 - M3 : Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.
- Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:
 - Clase I : Vehículos construidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
 - Clase II : Vehículos construidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
 - Clase III : Vehículos construidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
- Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancía.
 - N1 : Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos. N2 : Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas. N3 : Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.

- Categoría O: Remolques (incluidos semirremolques).
- O1 : Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos.
- O2 : Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas.
- O3 : Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas.
- O4 : Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.

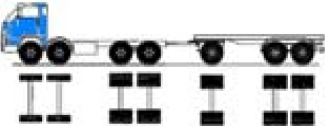
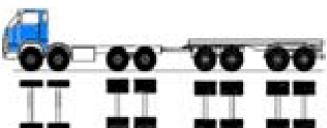
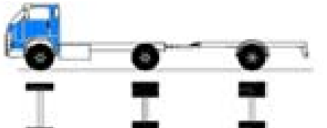
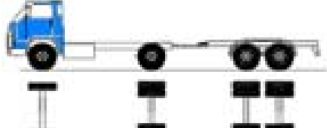
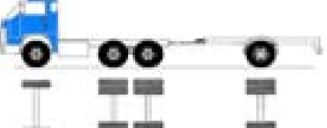
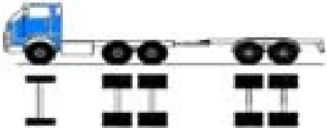
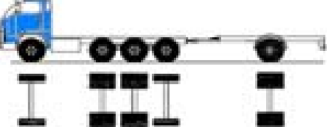

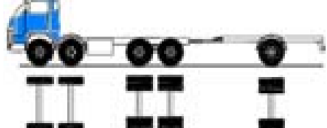
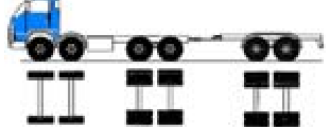
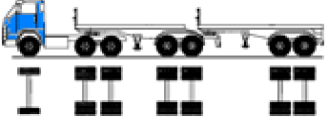
FACTOR CAMIÓN PARA VEHICULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N°058-2003-MTC

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHICULOS	LONGITUD MAX. (m)	PESO MÁXIMO (tn)				FACTOR CAMIÓN	
			EJE. DELANT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°		4°
C2		12.30 m	7 tn	11 tn	----	----	----	
C3		13.20 m	7 tn	18 tn	----	----	----	
C4		13.20 m	7 tn	23 tn	----	----	----	
8x4		13.20 m	7 tn 7 tn	18 tn	----	----	----	
T2S1		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	----	----	
T2S2		20.50 m	7 tn	11 tn	18 tn	----	----	
T2Se2		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	11 tn	----	
T2S3		20.50 m	7 tn	11 tn	25 tn	----	----	
T2Se3		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	18 tn	----	
T3S1		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	----	----	
T3S2		20.50 m	7 tn	18 tn	18 tn	----	----	

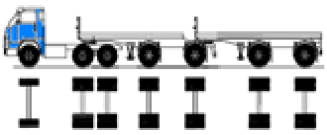
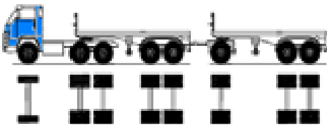
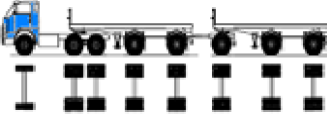
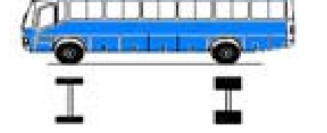
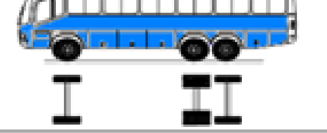
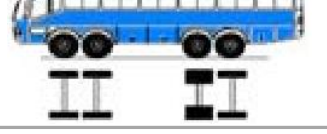

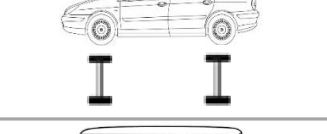
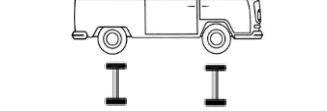
FACTOR CAMIÓN PARA VEHICULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRAFICA DE LOS VEHICULOS	LONGITUD MAX. (m)	PESO MAXIMO (tn)				FACTOR CAMION	
			EJE. DELANT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°		4°
T3Se2		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	----	
T3S3		20.50 m	7 tn	18 tn	25 tn	----	----	
T3Se3		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	----	
C2R2		23.00 m	7 tn	11 tn	11 tn	11 tn	----	
C2R3		23.00 m	7 tn	11 tn	11 tn	18 tn	----	
C3R2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	----	
C3R3		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	----	
C3R4		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	----	
C4R2		23.00 m	7 tn	23 tn	11 tn	11 tn	----	
C4R3		23.00 m	7 tn	23 tn	11 tn	18 tn	----	
8x4R2		23.00 m	7 tn 7 tn	18 tn	11 tn	11 tn	----	

FACTOR CAMIÓN PARA VEHICULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRAFICA DE LOS VEHICULOS	LONGITUD MAX. (m)	PESO MAXIMO (tn)				FACTOR CAMION	
			EJE. DELANT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°		4°
8x4R3		23.00 m	7 tn 7 tn	18 tn	11 tn	18 tn	----	
8x4R4		23.00 m	7 tn 7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	----	
C2RB1		20.50 m	7 tn	11 tn	11 tn	----	----	
C2RB2		20.50 m	7 tn	11 tn	18 tn	----	----	
C3RB1		20.50 m	7 tn	18 tn	11 tn	----	----	
C3RB2		20.50 m	7 tn	18 tn	18 tn	----	----	
C4RB1		20.50 m	7 tn	23 tn	11 tn	----	----	
C4RB2		20.50 m	7 tn	23 tn	18 tn	----	----	
8x4RB1		20.50 m	7 tn 7 tn	18 tn	11 tn	----	----	
8x4RB2		20.50 m	7 tn 7 tn	18 tn	18 tn	----	----	
T3S2 S2		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	18 tn	----	

FACTOR CAMIÓN PARA VEHICULOS PERMITIDOS POR EL MTC SEGÚN DS N° 058-2003-MTC

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRAFICA DE LOS VEHICULOS	LONGITUD MAX. (m)	PESO MAXIMO (tn)				FACTOR CAMION	
			EJE. DELANT	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				
				1°	2°	3°		4°
T3Se2 Se2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn 11 tn	11 tn 11 tn	-----	
T3S2 S1S2		23.00 m	7 tn	18 tn	18 tn	11 tn	18 tn	
T3Se2 S1Se2		23.00 m	7 tn	18 tn	11 tn 11 tn	11 tn 11 tn		
B2		13.20 m	7 tn	11 tn	-----	-----	-----	
B3-1		14.00 m	7 tn	16 tn	-----	-----	-----	
B4-1		14.00 m	7 tn 7 tn	16 tn	-----	-----	-----	
BA-1		18.30 m	7 tn	11 tn	7 tn	-----	-----	
AP		4.00 m	1 tn	1 tn	-----	-----	-----	
AC		4.00 m	1.6 tn	3.3 tn	-----	-----	-----	

Gabinete

- Se efectúa la revisión y consistencia de los datos de campo.
- Se hacen cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido, y clasificación vehicular del IMDA.
- Se selecciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones del MTC o en datos de peajes cercanos.
- Se efectúa el cálculo del IMDA

Trabajo de Gabinete:

- **Ubicación de las estaciones.**

Para realizar el conteo de tráfico se tuvo que identificar una estación para poder realizar el conteo, donde estableció dos estaciones de conteo un punto en la progresiva 0+000 en a la entrada de nuestro proyecto Cruce C.P. San Miguel, y otra estación culminando en el km 12+ 796.02 C.P. Vichayal. Lambayeque.

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

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL. (IMDA)

- **Factor de corrección estacional.**

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registradas mediante las unidades de peaje de nuestro país, este factor tiene como finalidad hacer una corrección para eliminar las variaciones del volumen de tráfico que son producto de las variaciones estacionales (recreación, clima, época de cosecha, festividades, vacaciones, etc.) los cuales se producen durante todo el año. Para el presente estudio, los factores de corrección se tomaron los datos de la estación de peaje Mocce (Carretera Olmos), tanto para vehículos ligeros y pesados

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

En la que:

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T_o = Tránsito actual (año base o) en veh/día

n = Número de años del período de diseño

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI). Normalmente las tasas de crecimiento del tráfico varían entre 2% y 6%.

Figura 03. Conteo Vehicular IMDA del tramo Cruce C.P. San Miguel - C.P. Vichayal Lambayeque.

Carretera		C.P. San Miguel - C.P. Vichayal, Lambayeque						Año de estudio		2021		Modificar datos:		<input type="checkbox"/>												
Tramo		C.P. San Miguel - C.P. Vichayal, Lambayeque						Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto		4		Cálculo automático:		<input type="checkbox"/>												
Cod Estación								TIPO DE PAVIMENTO		Pavimento flexible		Resultados:		<input type="checkbox"/>												
Estación		Cruce San Miguel - Vichayal						Ubicación		MOCCE																
Factor de corrección estacional		Veh. Livianos		fe:		1.0213		Sentido		Ambos																
		Veh. Pesados		fe:		0.9950																				
Dia	Automóvil	S. Wagon	Camionetas				Omnibus		Camion			Semitrailers					Traylers				TOTAL veh/día					
			Pick Up	Panel	Rural	Micro	3E	4E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3				
Domingo 19/09/2021	San Miguel - Vichayal	10	30	18	22	11	0	0	0	34	23	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vichayal - San Miguel	8	33	15	21	10	0	0	0	33	17	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	18	63	33	43	21	0	0	0	67	40	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302
Lunes 20/09/2021	San Miguel - Vichayal	15	34	15	25	10	0	0	0	36	22	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Vichayal - San Miguel	14	33	13	24	12	0	0	0	39	23	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	Total	29	67	28	49	22	0	0	0	75	45	0	22	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	341
Martes 21/09/2021	San Miguel - Vichayal	17	37	14	26	13	0	0	0	32	15	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	Vichayal - San Miguel	19	36	12	27	12	0	0	0	30	16	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
	Total	36	73	26	53	25	0	0	0	62	31	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
Miercoles 22/09/2021	San Miguel - Vichayal	20	38	15	28	10	0	0	0	37	14	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
	Vichayal - San Miguel	19	37	11	26	11	0	0	0	38	13	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	Total	39	75	26	54	21	0	0	0	75	27	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	350
Jueves 23/09/2021	San Miguel - Vichayal	17	39	14	29	15	0	0	0	35	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Vichayal - San Miguel	18	38	12	27	13	0	0	0	33	16	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	Total	35	77	26	56	28	0	0	0	68	30	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	346
Viernes 24/09/2021	San Miguel - Vichayal	20	39	15	23	12	0	0	0	37	17	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	Vichayal - San Miguel	19	37	17	24	13	0	0	0	38	15	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Total	39	76	32	47	25	0	0	0	75	32	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	358
Sábado 25/09/2021	San Miguel - Vichayal	11	33	13	30	16	0	0	0	37	15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
	Vichayal - San Miguel	12	34	11	31	15	0	0	0	35	14	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Total	23	67	24	61	31	0	0	0	72	29	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	337
IMDs	San Miguel - Vichayal	15.7	35.7	14.9	26.1	12.4	0.0	0.0	0.0	35.4	17.1	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	
	Vichayal - San Miguel	15.6	35.4	13.0	25.7	12.3	0.0	0.0	0.0	35.1	16.3	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	
	Total	31.3	71.1	27.9	51.9	24.7	0.0	0.0	0.0	70.6	33.4	0.0	0.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	339.1
IMDs	San Miguel - Vichayal	16.05	36.48	15.17	26.70	12.69	0.00	0.00	0.00	35.25	17.06	0.00	0.00	7.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82	
	Vichayal - San Miguel	15.90	36.18	13.28	26.26	12.55	0.00	0.00	0.00	34.97	16.20	0.00	0.00	7.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.11	
	Total	31.95	72.66	28.45	52.96	25.24	0.00	0.00	0.00	70.22	33.26	0.00	0.00	15.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.94	
2021	Total vehiculos	32	73	28	53	25	0	0	0	70	33	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	342

Fuente: Elaborado por los investigadores

Cálculo de crecimiento y proyección.

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

Donde: T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = año futuro de proyección
 r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Factor de crecimiento.

Se determina el factor de crecimiento estacional mediante los porcentajes que nos brinda el INEI, los cuales son:

Factor de crecimiento poblacional y factor de crecimiento económico.

Para el factor de crecimiento poblacional: INEI

Figura 04. Factor de crecimiento poblacional, tramo cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

PERÚ: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, DE LAS 20 PROVINCIAS MÁS POBLADAS, 1981, 1993, 2007 Y 2017

Provincia	Población				Tasa de crecimiento promedio anual (%)		
	1981	1993	2007	2017	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Lima	4 164 597	5 706 127	7 605 742	8 574 974	2,7	2,0	1,2
Arequipa	498 210	676 790	864 250	1 080 635	2,6	1,7	2,3
Prov. Const. del Callao	443 413	639 729	876 877	994 494	3,1	2,2	1,3
Trujillo	431 844	631 989	811 979	970 016	3,2	1,8	1,8
Chiclayo	446 008	617 881	757 452	799 675	2,8	1,4	0,5
Piura	413 688	544 907	665 991	799 321	2,3	1,4	1,8
Huancayo	321 549	437 391	466 346	545 615	2,6	0,4	1,6
Maynas	260 331	393 496	492 992	479 866	3,5	1,6	-0,3
Cusco	208 040	270 324	367 791	447 588	2,2	2,2	2,0
Santa	275 600	338 951	396 434	435 807	1,7	1,1	1,0
Ica	177 897	244 741	321 332	391 519	2,7	1,9	2,0
Coronel Portillo	138 541	248 449	333 890	384 168	5,0	2,1	1,4
Cajamarca	168 196	230 049	316 152	348 433	2,6	2,3	1,0
Sullana	194 549	234 562	287 680	311 454	1,6	1,4	0,8
San Román	102 988	168 534	240 776	307 417	4,2	2,5	2,5
Tacna	110 572	188 759	262 731	306 363	4,6	2,3	1,5
Lambayeque	158 089	210 537	259 274	300 170	2,4	1,5	1,5
Huanuco	137 859	223 339	270 233	293 397	4,1	1,3	0,8
Huamanga	128 813	163 197	221 469	282 194	2,0	2,2	2,5
Cañete	118 126	152 378	198 811	231 731	2,1	1,9	1,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Fuente: INEI. Censos nacionales de población y vivienda.

Figura 05. Crecimiento del PBI, tramo cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

Departamentos	1994-2001	2004-2013	2013-2023
Amazonas	1.1%	3.7%	3.4%
Ancash	3.4%	3.8%	3.4%
Apurímac	1.6%	3.4%	3.2%
Arequipa	3.8%	4.2%	3.8%
Ayacucho	3.3%	3.6%	3.4%
Cajamarca	7.8%	3.5%	3.4%
Cusco	2.6%	4.7%	3.6%
Huancavelica	0.8%	3.8%	3.7%
Huánuco	3.4%	3.5%	3.4%
Ica	1.3%	3.5%	3.4%
Junín	3.1%	3.8%	3.3%
La Libertad	2.6%	2.3%	2.3%
Lambayeque	3.1%	3.3%	3.3%
Lima	2.7%	3.6%	3.3%
Loreto	2.6%	4.1%	3.8%
Madre de Dios	5.0%	3.3%	3.4%
Moquegua	3.5%	3.7%	3.6%
Pasco	3.8%	3.5%	3.6%
Piura	0.1%	4.6%	3.5%
Puno	3.0%	3.5%	3.3%
San Martín	4.7%	3.4%	3.3%
Tacna	6.3%	3.6%	3.4%
Tumbes	-0.1%	3.4%	3.2%
Ucayali	4.4%	3.5%	3.4%
PBI	2.9%	3.8%	3.4%

Fuente: PBI. Producto Bruto Interno

Figura 06. Tasa de crecimiento de vehículos ligeros y pesados

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín.	3.90%
Junín.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayall	1.51%	Ucayall	2.77%

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

Figura.07. Población futura cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

IMDA (2025)	
AUTO	32.940.
STATION WAGON	75.145
PICK UP	28.8227
PANEL	54.5573
RURAL	25.7346
MICRO	0
OMNIBUS (2E)	0
OMNIBUS (3E)	0
OMNIBUS (4E)	0
CAMION (2E)	77.4978
CAMION (3E)	36.5347
CAMION (4E)	0
SEMI TRAYLER 2S1	0
SEMI TRAYLER 2S2	16.60668
SEMI TRAYLER 2S3	0
SEMI TRAYLER >=3S1	0
TRAYLER 2T2	0
TRAYLER 2T3	0
TRAYLER 3T2	0
TRAYLER >=3T3	14.3925
TOTAL	362.2314991

Fuente: Elaborada por los investigadores.

Figura.08. Factor de crecimiento poblacional, cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque.

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P. FLEXIBLE	f. IMDA FLEXIBLE
			EJE	LLANTAS	EJE Tn		
VEHICULO SLIGEROS	Autos	32.94	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01736006
		32.94	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01736006
	S. Wagon	75.14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.03960264
		75.14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.03960264
	Pick Up	28.82	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01519006
		28.82	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01519006
	Panel	54.56	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.0287526
		54.56	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.0287526
	Rural	25.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01356255
		25.73	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01356255
OMNIBUS	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
CAMIÓN		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.19644727	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	2E	77.50	SIMPLE	2	7	1.26536675	98.0631733
		77.50	SIMPLE	4	11	3.23828696	250.960202
SEMITRAY LERS	3E	36.53	SIMPLE	2	7	1.26536675	46.2297817
		36.53	TANDEM	8	18	2.01921345	73.7713373
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.5081836	0
	2S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
TRAYLERS		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2S2	16.61	SIMPLE	2	7	1.26536675	21.0135371
		16.61	SIMPLE	4	11	3.23828696	53.7771862
		16.61	TANDEM	8	18	2.01921345	33.532426
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
TRAYLERS	2T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	>=3T3	14.39	SIMPLE	2	7	1.26536675	18.2117322
		14.39	TANDEM	8	18	2.01921345	29.0614359
		14.39	SIMPLE	4	11	3.23828696	46.6068947
	14.39	TANDEM	8	18	2.01921345	29.0614359	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura.09. Numero de Ejes Equivalentes (ESAL) cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	3.45 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$Factor\ Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	28.13
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL) #EE = 365 * ($\Sigma f.IMDa$) * Fd * Fc * Fca		ESAL	3 596 885

Fuente: Elaborado por los investigadores

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

INTRODUCCIÓN

La topografía que significa “descripción del terreno”, es una disciplina cuya aplicación está presente en la mayoría de las actividades humanas que requieren tener conocimiento de la superficie del terreno donde tendrá lugar el desenvolvimiento de esta actividad.

Es la ciencia y la técnica de realizar mediciones de ángulos y distancias en extensiones de terreno lo suficientemente reducidas como para poder despreciar el efecto de la curvatura terrestre, para después procesarlas y obtener así coordenadas de puntos, direcciones, elevaciones, áreas o volúmenes, en forma gráfica y/o numérica, según los requerimientos del trabajo.

Hoy en día la topografía se ha convertido en una labor indispensable, en la mayoría de realización de obras civiles, tales como acueductos, canales, vías de comunicación, embalses etc., en la elaboración de urbanismos, en el catastro, en el campo militar, así como en la arqueología, y en muchos otros campos, la topografía constituye un elemento indispensable.

Para lograr realizar todo un levantamiento topográfico es necesario contar con diferentes tipos de equipos usados en topografía para llevar a cabo las mediciones, angulares o de distancias, para establecer sus principios de funcionamiento, llevar a cabo su mantenimiento y lograr su óptima utilización.

UBICACIÓN GEOPOLITICA.

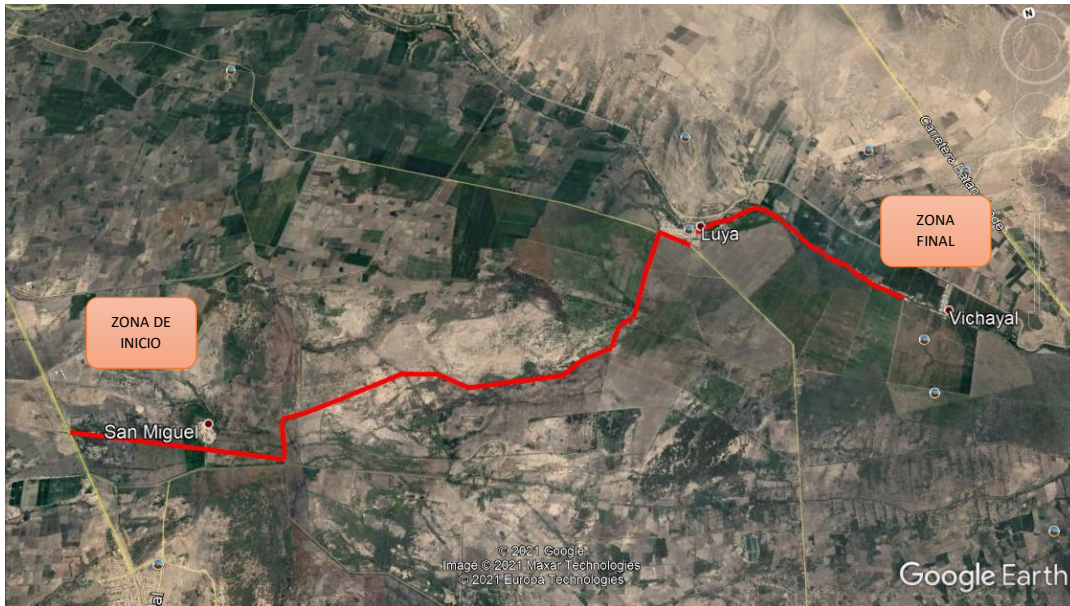


Figura 01. Ubicación del tramo

UBICACIÓN CARTOGRÁFICA.

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:

Chiclayo (14-d)

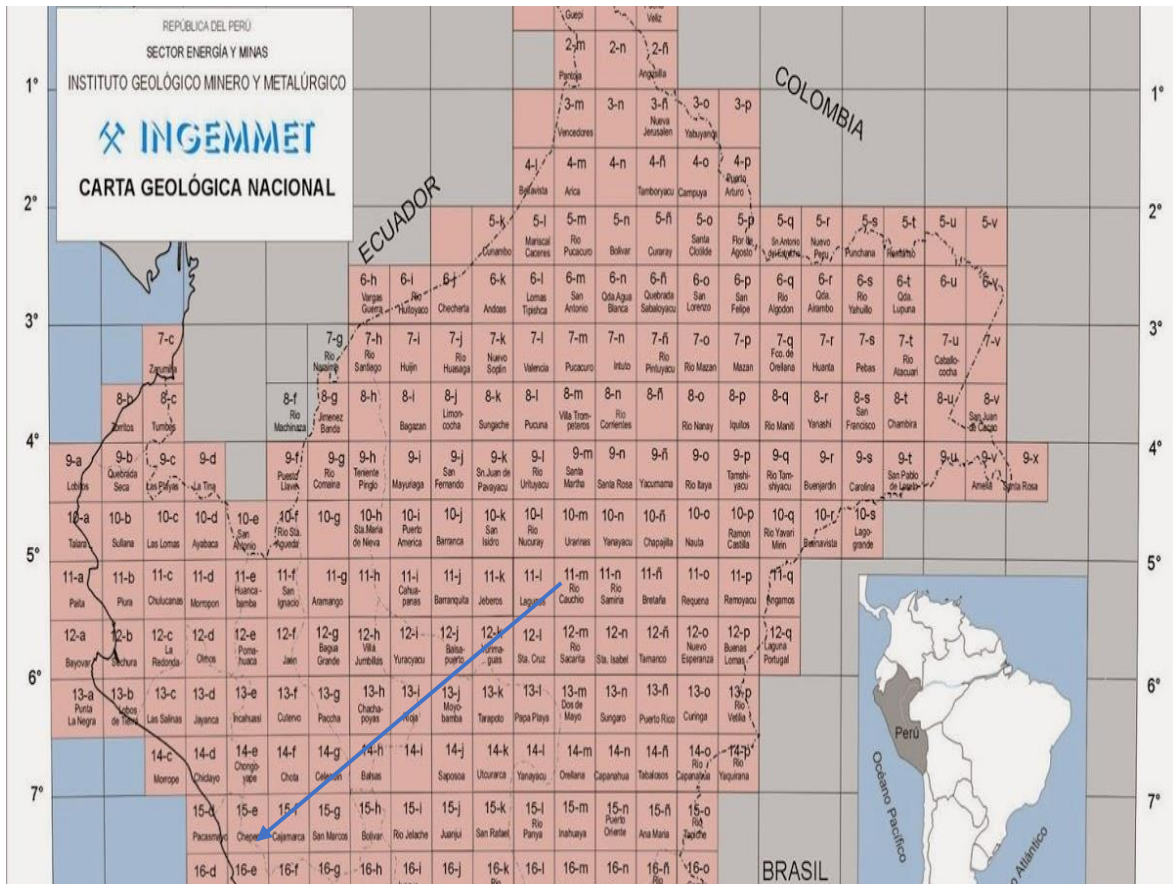


Figura 1.- Ubicación Cartográfica

Fuente: Carta Geológica Nacional

GEORREFERENCIACIÓN DE UNA CARRETERA

Cada carretera perteneciente a una red vial y se geoposiciona en función de tres elementos principales:

Punto inicial:

Lugar en donde se inicia la medición de la longitud de la carretera. A este punto se le asigna el valor Km 12+796.02. km

- Coordenada UTM inicial: Norte: 9259535.868 Este: 635201.765

Geometría del eje:

Es el trazo de la forma geométrica de la carretera, por donde se recorre en sentido creciente. Los datos se recopilan con el GPS cuando el vehículo se halla en movimiento (modo cinemático).

Punto final: Lugar de llegada de una carretera; punto en el cual finaliza la medición de su longitud.

- Coordenada UTM final: Este: 645727.228 Norte: 9259021.602

Ubicación de ciudades o poblados en la trayectoria.

El inventario vial también tiene como objetivo ubicar todas las ciudades o poblados que están situados a ambas márgenes de la carretera para elaborar un itinerario que permita dar la información sobre la ubicación en que se encuentran las mismas. Las posibles ubicaciones de las ciudades o poblados más cercanos con respecto a una carretera son las siguientes:

- Ubicación al lado derecho del eje
- Ubicación al lado izquierdo .
- Ubicación entorno al eje

La identificación de la ciudad o poblado se efectúa mediante la georeferenciación de punto de la ciudad. Este punto siempre debe estar referido a elementos invariables como postes de alta tensión, puentes o cruce con otras vías.

Adicionalmente se puede colocar otros puntos referenciales como la plaza de armas, vías importantes de cruce, etc.

OBJETO DEL ESTUDIO

El Objetivo principal para la elaboración del estudio topográfico es realizar el levantamiento Altimétrico y Planimétricos del Tramo de Influencia del Proyecto, para la elaboración del expediente técnico definitivo.

Donde se utilizó las coordenadas absolutas UTM las cuales fueron:

Primera estación.

Norte: 9259518.00

Este: 635240.00

Ultima estación.

Norte: 9259056.81

Este: 645665.688

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Luego de las visitas efectuadas por los tesisistas de la elaboración del proyecto, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

Efectuar el levantamiento topográfico al detalle mediante una Estación South N4, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin.

PERSONAL

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 topógrafo de Gabinete
- 02 asistente de Topografía.
- 04 asistentes primeros

EQUIPOS

En el presente trabajo se trabajó con los siguientes equipos:

- **ESTACIÓN TOTAL SOUTH N4**
 - Marca SOUTH: MODELO N4, La cual cuenta con una precisión de lectura de 02" (1.5 mgon) y prisma con lectura de alcance de 3 km.
 - 4 prismas con bastones TOPCON.
 - 1 wincha métrica de 50 m.
 - GPS Garmin GPS map 60CSx.
 - Modelo: GPS navegador garmin map 66i. - antena de alta sensibilidad

- **TRIPODE DE ALUMINIO**
 - MODELO: Trípode de Aluminio TOPCON TP 110
 - Altura útil mínima 100cm.
 - Altura útil máxima 165cm.
 - Long. Transporte 107cm.
 - Base del trípode plano diámetro 140mm
 - Clavos de Acero
 - Yeso
 - Martillo

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

El levantamiento topográfico se trabajó en base a una poligonal abierta a partir de los puntos BM y punto atrás o de referencia.

Se realizó tomando los puntos necesarios, para poder así obtener la forma del terreno y tener detalles de ubicaciones de elementos existentes.

Es de vital importancia al tomar los puntos de todos los elementos planímetros existentes, los cuales estaban en la zona del proyecto. En las que encontramos; Ancho de vía, postes de luz, alcantarillas, casas, etc).

LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO.

Ya ubicado el primer punto de inicio, se procede a realizar el levantamiento planímetro de todo el tramo, la cual costa de 0+000 a 12+796.02 km de longitud.

El levantamiento de las secciones transversales perpendiculares al eje del trazo, tomando a cada 20 m, y un ancho aproximado de 20m.

UBICACIÓN DE BM'S OFICIAL MONUMENTADOS

Los puntos de BM se encuentran ubicados dentro del tramo de trabajo de la presente.

ESTACION	COORDENADAS UTM (ZONA 17 - WGS18)		ELEVACION (COTA) M.SN.M.	BM'S	PROGRESIVAS
	ESTE	NORTE			
1	642305.819	9259483.332	47.449	BM'S01	0+010
2	642389.806	9259637.733	48.218	BM'S02	0+050
3	642450.69	9259762.37	48.458	BM'S03	1+450
4	642606.601	9260039.845	50.133	BM'S04	1+500
5	644359.611	9260484.793	59.381	BM'S05	3+220
6	644384.108	9260452.194	59.362	BM'S06	3+300
7	644384.048	9260452.161	59.302	BM'S07	5+500
8	644457.742	9260398.04	59.709	BM'S08	5+650
9	644490.194	9260361.753	59.605	BM'S09	7+000
10	644511.101	9260306.126	59.724	BM'S010	7+200
11	644663.894	9260073.677	60.436	BM' 011	8+500
12	644788.113	9259904.723	60.026	BM'S012	9+250

Fuente: Elaborado por los investigadores.

TRABAJO DE GABINETE

Procesamiento de la Información de Campo

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura

a un mismo punto con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

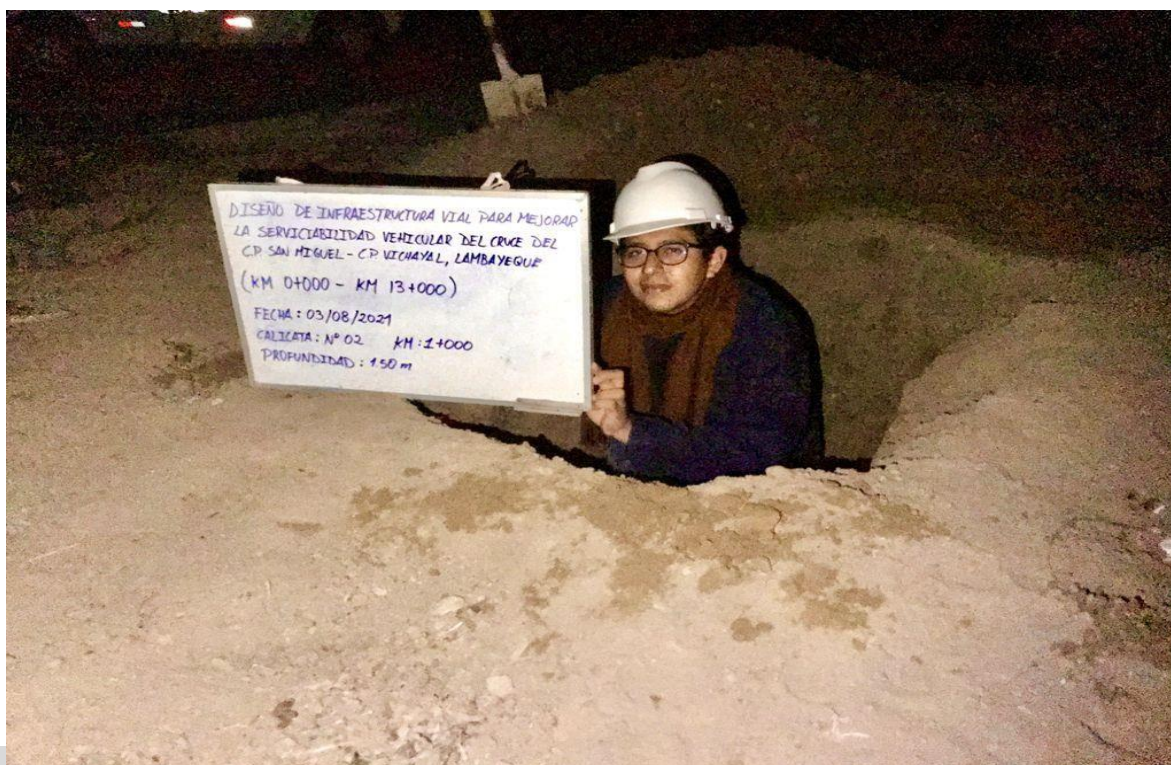
Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D y Google earth, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 0.02 m, las curvas se muestran a 0.05m de diferencia de cota, que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras. Se tomó en cuenta en cuenta para la elaboración del proyecto:

- Datum : WGS-84
- Proyección :UTM
- Hemisferio :SUR
- Zona :17 M

INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO

PROYECTO:

**"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA
SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL –
C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE"**



SETIEMBRE DEL 20



INDICE

- I. RESUMEN DE LAS CONDICIONES
- II. INFORMACIÓN PREVIA
 - 2.1. Objetivo de estudio
 - 2.2. Normatividad
 - 2.3. Ubicación del proyecto
 - 2.4. Condiciones climáticas y altitud de la zona
 - 2.5. Geología y sismicidad
 - 2.5.1. Geología del área en estudio
- III. EXPLORACIÓN DE CAMPO
 - 3.1. Calicatas exploradas
 - 3.2. Muestreo disturbado
 - 3.3. Registro de excavaciones
- IV. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.1. Ensayo estándar
 - 4.2. Ensayos especiales
 - 4.3. Ensayos químicos
- V. PERFIL DEL SUELO
- VI. NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA
- VII. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN
 - 7.1. Profundidad de cimentación
 - 7.2. Tipo de cimentación
 - 7.3. Parámetros de resistencia al corte
 - 7.4. Tipo de cimentación
- VIII. EFECTO DE SISMO
 - 8.1. Sismicidad
 - 8.2. Parámetros de diseño sismo resistente
 - 8.3. Clasificación del perfil del suelo según norma resistente vigente (E. 030)
- IX. ANÁLISIS ADICIONALES
 - 9.1. Análisis químicos de sales



- X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 - 10.1. Conclusiones
 - 10.2. Recomendaciones
- XI. BIBLIOGRAFÍA
- XII. ANEXOS
 - 12.1. Resumen y perfil estratigráfico
 - 12.2. Resultados de ensayos de laboratorio
 - 12.3. Panel fotográfico
 - 12.4. Plano de ubicación

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

II. INFORMACIÓN PREVIA

2.1 Objetivo del estudio

El objetivo del presente informe es investigar el subsuelo del terreno y presentar los resultados de investigación del Proyecto: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE**, por medio de trabajos de campo a través de calicatas, ensayos de laboratorio estándar, especiales, y labores de gabinete; a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, así como sus propiedades de resistencia y la agresividad química de sus componentes, dando como resultado las recomendaciones generales.

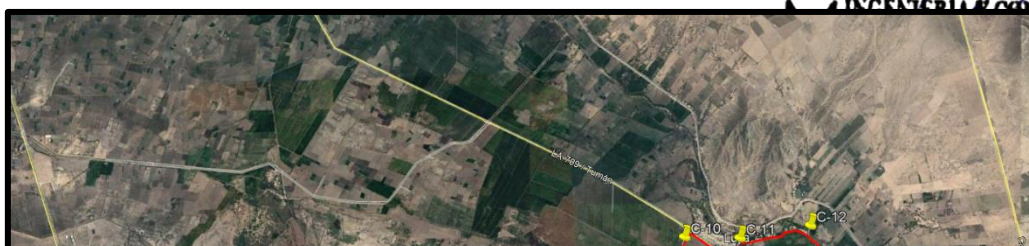
Otro de los objetivos es evaluar el terreno de fundación de las áreas a pavimentarse, como material de sub rasante, ya que esta es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento, mediante EL ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.), que no es más que un ensayo de resistencia al corte del suelo, bajo condiciones de humedad y densidad debidamente controlados a fin de que los proyectistas tengan datos actuales del material con el que van a tratar y así tomar sus propias conclusiones y criterios, para la elaboración del diseño de un pavimento adecuado; para la calidad del terreno existente en el área de estudio.

Otro de los objetivos del informe es proporcionar las conclusiones de la configuración estratigrafía de la zona en estudio, como también proporcionar algunas recomendaciones o sugerencias; a fin de apoyar a los profesionales proyectistas a que logren con éxito la elaboración del diseño del pavimento, como en la ejecución de la obra misma.

2.2 Ubicación del proyecto

- **Distrito:** Picsi, Tumán
- **Provincia:** Chiclayo
- **Departamento:** Lambayeque

UBICACIÓN DE CALICATAS CON FINES DE CIMENTACIÓN



INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

.....
Picsi Mirengi
BIENTAL
23177



Tabla 01. Numero de calicatas

TIPO DE EXPLORACION	NUMERO	ESTRUCTURA	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
CALICATA	1	PAVIMENTOS	635220	9259534
CALICATA	2		636123	9259200
CALICATA	3		637082	9258841
CALICATA	4		637738	9258986
CALICATA	5		638602	9259192
CALICATA	6		639596	9259257
CALICATA	7		640493	9258923
CALICATA	8		641472	9258930
CALICATA	9		642305	9259334
CALICATA	10		642795	9260183
CALICATA	11		643484	9260169
CALICATA	12		644362	9260323
CALICATA	13		644973	9259521
CALICATA	14		646082	9258492

2.4 Condiciones climáticas y altitud de la zona



Pisci se encuentra a 40 msnm, Tumán se encuentra a 59 msnm. Chiclayo se considera que tiene un clima cálido seco subtropical y semitropical, templado en invierno. Las temperaturas promedio es de 22.5 °C, una máxima de 34°C y otra mínima de 15°C. Presenta vientos no muy fuertes, debido a su alejamiento del mar. La humedad relativa es de 78%.

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05mm. La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, de enero a marzo, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1,549.5 mm (ocho veces más que el 16 promedio anual). Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.

2.5 Geología y sismicidad

2.5.1 Geología del área en estudio

La estratigrafía en la zona del distrito de Mesones Muro, está comprendida en la era Cenozoica, del sistema Cuaternario, serie Reciente, cuya unidad estratigráfica es un depósito aluvial (Qr – al).

De acuerdo a la hoja geológica los materiales que predominan en la zona de estudio corresponden a materiales originarios de un depósito aluvial.

La zonificación de la carta geológica cuadrángulo de Chiclayo (14-d), serie "A" del INGEMMET muestra que el área en estudio está constituida como ya se ha mencionado por materiales originarios de un depósito aluvial y gracias al EMS se sabe que el tipo de suelo predominante son arenas limosas, arena pobremente gradada con grava y arena limo arcillosa.

Las dunas , mantos y corredores se presentan desde Chérrepe, Ucupe, Mocupe, Puerto Eten y Ciudad Eten, cubriendo gran parte de suelos de probable origen marino aluvial como en pampas de Reque, pampas de Chacupe, en la periferia de ciudad Lambayeque, el desierto de Mórrope parte constituyente del desierto de



Sechura; llegando a Jayanca, Salas, Olmos, El Virrey, muy distantes superando ampliamente los límites de la región; asimismo existe arena eólica en depósitos de 3 y 5, hasta de 15 metros de potencia en las estribaciones de la parte occidental de la cadena de cordillera de la costa.

UNIDAD ESTRATIGRÁFICA – Depósito Aluvial (Qr – al)

Estos son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño empieza desde las rocas hasta las gravas gruesas, cantos y bloques y estos tipos de suelos o rocas presentan bordes redondeados y se distribuye en forma de capa mineral sedimentaria y son muy anisótropos.

Estos materiales están muy desarrollados en los depósitos de climas tropicales, ocupando cauces, llanuras, terrazas etc. Sus propiedades están relacionadas con la granulometría, su continuidad es irregular, por eso es que estos depósitos tiene altos contenido en materia orgánica en determinado medio y para que estos tipos de suelos pueda ser penetrado por algún fluido depende de la granulometría y presenta un alto contenido de aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable y que solamente puede ser aprovechada por medio de pozos (alto nivel freático) y este depósito aluvial constituye una fuente de recursos de materiales de construcción.

Por otro lado, cabe mencionar que la energía del movimiento proviene de la gravitación. El agua solamente disminuye la fricción y facilita un deslizamiento.

Las rocas destruidas por la erosión/meteorización se mueven cerro abajo en dos maneras:

- Lento (poco centímetro cada año).
 - Rápido: (en un derrumbe algunos 100 metros en un momento).
- Taludes en movimiento lento muestran un crecimiento de árboles en una forma curvada, porque el árbol quiere mantener su posición. Este fenómeno se llama cabeceo y es un indicador muy importante para detectar deslizamientos lentos en las montañas.



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos fluviales eólicos y aluviales Depósitos lacustres y cordón litoral Depósitos eólicos	Qr-fl Qr-e Qr-al Qr-la Qr-cl Qp-e	Andesita T-an Pórfido Cuarcífero T-pc Adamelita ad Granodiorita gd Tonalita to Monzonita mz Diorita di Gabro g
		PLEISTOCENO		DISC. ANGUL. Volc. Llama	Ti-vil	
	TERCIARIO	INFERIOR		DISC. ANGUL.		
MESOZOICO	CRETÁCEO	SUPERIOR				
			Turoniano			
		MEDIO	Cenomaniano	Gpo. Pulluicana y Quilquiñan	Km-pq	
			Albiano	Fms. Inca Chúlec y Pariatambo	Km-ich	
			Aptiano	DISC. PARAL.		
		INFERIOR	Neocomiano	Gpo. Goyllarisquizga	Ki-g	
	Fm. Tinajones			Jki-t		
	JURÁSICO	SUPERIOR		DISC. PARAL.		
		MEDIO		Volc. Oyotún	J-vo	
		INFERIOR				
TRIÁSICO	SUPERIOR	Noriano	Fm. La Leche	Tr-l		

FIGURA 02: INGEMMET- DEPÓSITO ALUVIAL (Qr - al) LOS MATERIALES CORRESPONDEN A ARENA LIMOSA

III. EXPLORACION DE CAMPO

3.1 Calicatas exploradas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico del área de estudio, se ejecutó 14 calicatas a una profundidad de 1.50m, la cual estudiaremos el estrato de excavación a cielo abierto.

Tabla 02. Numero de calicatas

TIPO DE EXPLORACION	NUMERO	ESTRUCTURA	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
CALICATA	1	PAVIMENTOS	635220	9259534
CALICATA	2		636123	9259200
CALICATA	3		637082	9258841
CALICATA	4		637738	9258986
CALICATA	5		638602	9259192
CALICATA	6		639596	9259257
CALICATA	7		640493	9258923
CALICATA	8		641472	9258930
CALICATA	9		642305	9259334
CALICATA	10		642795	9260183
CALICATA	11		643484	9260169
CALICATA	12		644362	9260323
CALICATA	13		644973	9259521
CALICATA	14		646082	9258492



3.2 Muestreo Disturbado

De las calicatas exploradas se tomó muestras disturbadas representativas de los estratos encontrados, para realizar los ensayos de identificación y clasificación igual que para el análisis químico de sustancias agresiva. Además, se tomó muestra disturbada para determinar las propiedades mecánicas del suelo y la capacidad de soporte del suelo.

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de exploración, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad, etc. Los formatos se adjuntan en el anexo I.

3.3 Registro de Excavaciones

Se realizó registro de excavaciones de acuerdo a la norma NTP 339.150, describiendo el perfil estratigráfico y el tipo de material encontrado, la descripción comprende: clasificación visual, manual, tipo de suelo, forma de material granular, color y porcentaje aproximado de bloques, bolonería y cantos.

IV. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 Ensayos estándar

- **NTP 339.127: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.**

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo está formado por la suma de sus aguas libre, capilar. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una



de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

- **NTP 339.128: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.**

Este ensayo está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. La base de clasificación de los suelos está en las siguientes propiedades:

1. Porcentaje de grava, arena y finos.
2. Forma de la curva de distribución granulométrica.

- **NTP 339.129: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.**

A la muestra se le remueve cualquier material retenido en el tamiz 425um (N°40). El límite líquido se determina realizando pruebas en las cuales se esparce una porción de la muestra en una copa de bronce, dividida en dos por un ranurador, y luego permitiendo que fluya debido a los impactos causados por las repetidas caídas de la copa en un dispositivo mecánico estándar. Se requiere realizar tres o más pruebas sobre un rango de contenidos de humedad y graficar o calcular la información de las pruebas para establecer una relación a partir de la cual se determine el límite líquido. El límite plástico se determina presionando y enrollando alternadamente a un hilo de 3.2mm de diámetro (1/4 pulg.), una porción pequeña de suelo plástico hasta que su contenido de humedad se reduzca hasta el punto en que el hilo se quiebre y no pueda ser más presionado y reenrollado. El contenido de humedad del suelo en este punto se reporta como el límite plástico.

El índice de plasticidad se calcula como la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.



- **NTP 339.134: SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS).**
Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.
- **NTP 339.135. SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte (Clasificación AASHTO).**
El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

4.2 Ensayos especiales

- **MTC E 115 (NTP 339.141): Método de ensayo para determinar el Proctor modificado.**
Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 101,6 ó 152,4 mm (4 ó 6 pulg) de diámetro con un pisón de 44,5 N (10 lbf) que cae de una altura de 457 mm (18 pulg), produciendo una Energía de Compactación de (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³)).



- **MTC E 132 (NTP 339.141): Método de ensayo para determinar el California Bearing Ratio (CBR)**
Este método de ensayo se usa para evaluar la resistencia potencial de subrasante, subbase y material de base, incluyendo materiales reciclados para usar en pavimentos de vías y de campos de aterrizaje. El valor de CBR obtenido en esta prueba forma una parte integral de varios métodos de diseño de pavimento flexible.

Para aplicaciones donde el efecto del agua de compactación sobre el CBR es mínimo, tales como materiales no-cohesivos de granos gruesos, o cuando sea permisible para el efecto de diferenciar los contenidos de agua de compactación en el procedimiento de diseño, el CBR puede determinarse al óptimo contenido de agua de un esfuerzo de compactación especificado. El peso unitario seco especificado es normalmente el mínimo porcentaje de compactación permitido por la especificación de compactación de campo de la entidad usuaria.

4.3 Ensayos químicos

- Contenido de Sales Solubles Totales NTP 339.152
- Contenido de Sulfatos Solubles en suelos y agua subterránea NTP 339.178
- Contenido de Cloruros Solubles en suelos y agua subterránea NTP 339.1



Cuadro 01. Resumen de ensayos de laboratorio

N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometría			Clasificación		Límites			Sales (%)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Proctor Modificado		CBR	
				Pasa% N°10	Pasa% N°40	Pasa % N°200	AASHTO	SUCS	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)				Maxima Densidad Seca (gr/cm3)	Humedad Otima (%)	95%	100%
01	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	8.75	96.68	81.1	32.58	A-2-4(0)	SC - SM	21.52	15.58	5.95	0.08	133	88	1.87	13.16	6.91	9.85
02	-	0.00-0.10	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.10-1.50	11.60	87.75	84.6	32.24	A-2-4(0)	SC - SM	19.97	15.67	4.30	0.07	136	82	1.85	13.39	7.25	10.51
03	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	7.80	99.46	94.4	30.54	A-2-4(0)	SC - SM	21.71	15.32	6.39	0.09	143	94	1.87	13.56	7.24	10.20
04	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	4.65	74.52	60.8	24.06	A-2-4(0)	SC - SM	19.90	15.62	4.29	0.11	162	106	1.83	12.92	7.50	10.69
05	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	97.46	89.6	30.34	A-2-4(0)	SM	20.91	17.74	3.17	0.06	123	81	1.81	13.43	7.36	10.19
06	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	7.10	98.00	84.1	23.10	A-2-4(0)	SC - SM	22.05	16.35	5.71	0.11	115	67	1.82	13.34	7.67	10.49
07	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.20	92.58	73.2	25.44	A-2-4(0)	SC - SM	21.14	15.62	5.52	0.08	136	91	1.85	13.38	7.51	10.59
08	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.10	98.84	95.3	22.70	A-2-4(0)	SC	22.73	15.57	7.16	0.10	151	97	1.85	13.30	7.24	10.63
09	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.25	99.06	80.2	19.68	A-2-4(0)	SC - SM	21.83	16.16	5.66	0.12	172	116	1.85	14.15	7.44	10.48
10	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	98.52	87.3	22.12	A-2-4(0)	SC - SM	20.82	16.50	4.32	0.09	141	92	1.88	12.78	7.66	10.63
11	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.60	98.36	86.7	21.90	A-2-4(0)	SC - SM	22.77	17.10	5.67	0.04	112	78	1.87	13.01	7.53	10.58
12	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.00	98.20	86.6	22.46	A-2-4(0)	SC - SM	21.72	16.87	4.84	0.08	112	78	1.84	13.88	9.00	11.12
13	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	11.85	97.90	86.8	35.64	A-2-4(0)	SC - SM	21.72	16.87	4.84	0.07	116	74	1.87	12.75	8.52	11.27
14	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.85	97.72	85.7	20.60	A-2-4(0)	SM	19.67	16.01	3.67	0.07	113	75	1.87	12.07	8.00	11.53

V. PERFIL DEL SUELO

Los perfiles geológicos y la determinación de las propiedades de los estratos se han determinado de acuerdo con las investigaciones de campo, descubiertos con las excavaciones realizadas y a partir de la descripción visual-manual (NTP 339.150).

CALICATA N°01

De 0.00 m hasta 0.30 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.30 m hasta 1.50 m presenta una Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 8.75% y un índice plástico de 5.95%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°02

De 0.00 m hasta 0.10 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.10 m hasta 1.50 m presenta un Arena limo arcillosa de baja plasticidad de color marrón claro, presenta una humedad natural de 11.60% y un índice plástico de 4.30%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°03

De 0.00 m hasta 0.30 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.30 m hasta 1.50 m presenta una Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 7.80% y un índice plástico de 6.39%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).



CALICATA N°04

De 0.00 m hasta 0.30 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.30 m hasta 1.50 m presenta una Arena limo arcillosa con grava de color marrón claro, presenta una humedad natural de 4.65% y un índice plástico de 4.29%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°05

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una Arena Limosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.00% y un índice plástico de 3.17%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°06

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 7.10% y un índice plástico de 5.71%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°07

De 0.00 m hasta 0.30 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.30 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.20% y un índice plástico de 5.52%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).



CALICATA N°08

De 0.00 m hasta 0.30 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.30 m hasta 1.50 m presenta una arena arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.10% y un índice plástico de 7.16%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°09

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 10.25% y un índice plástico de 5.66%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°10

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.00% y un índice plástico de 4.32%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°11

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.60% y un índice plástico de 5.67%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0)



CALICATA N°12

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 10.00% y un índice plástico de 4.84%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°13

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 11.85% y un índice plástico de 4.84%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SC-SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

CALICATA N°14

De 0.00 m hasta 0.20 m presenta Material de Relleno No Controlado

De 0.20 m hasta 1.50 m presenta una Arena Limosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.85% y un índice plástico de 3.67%, consistencia semi compacta. Identificado según clasificación SUCS como un SM y según clasificación AASHTO como un A-2-4 (0).

VI NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

Como se indicó en la descripción de los registros de exploración, en las zonas de investigación no se ha registrado la presencia de aguas subterráneas en las calicatas.

VII VALOR CBR DE LA SUBRASANTE

El CBR (California Bearing Ratio), describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos (evaluar la resistencia potencial de subrasante) denominado valor de la relación de soporte. El ensayo se realiza normalmente sobre suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad; pero también puede operarse en forma análoga sobre muestras inalteradas tomadas del terreno.

Una vez que se haya clasificado los suelos y elaborado un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo de estudio, a partir del cual se determinara el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la Máxima Densidad Seca y a una penetración de 2.54mm. para cada sector de características homogéneas, se clasificara a que categoría de subrasante pertenece el sector o sub tramo, según lo siguiente:

Tabla 03. Categorías de la subrasante

Categoría de Subrasante	CBR
S0: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante Pobre	De CBR => 3% a CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	De CBR => 6% a CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	De CBR => 10% a CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR => 20% a CBR < 30%
S5: Subrasante Excelente	De CBR => 30%



El material existente en el área asignada de estudio se muestra a continuación en el siguiente cuadro de acuerdo a su categoría de subrasante:

Tabla 04. Resultados de la subrasante

Calicatas	Promedio CBR	Categoría de Subrasante
	95%	
1	6.91	Regular
2	7.25	Regular
3	7.24	Regular
4	7.50	Regular
5	7.36	Regular
6	7.67	Regular
7	7.51	Regular
8	7.24	Regular
9	7.44	Regular
10	7.66	Regular
11	7.53	Regular
12	9.00	Regular
13	8.52	Regular
14	8.00	Regular

IX. ANALISIS ADICIONALES

9.1 Análisis químico de sales

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.). Los principales elementos químicos para evaluar son los sulfatos por su acción química sobre el concreto del cimiento respectivamente (ver anexo II. Resultados de ensayos de Laboratorio). De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de una muestra representativa del estrato que estará apoyado a la cimentación de las muestras se tiene:

Cuadro 02: Ensayos químicos

Sustancia	Contenido p.p.m.	Contenido %	Observación
Contenido de Cloruros	131	0.0131	Leve
Contenido de Sulfatos	92	0.0092	Leve
Ensayo de Sales Solubles Totales	900	0.09	Leve

El concreto que va a estar expuesto a soluciones debe cumplir con los requisitos según R.N.E., E – 060, Concreto Armado.

Tabla 05. Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f _c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	—	—	—
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

eto, las
concreto
dientes
exceder

Tabla 06: Contenido máximo de iones cloruro para protección contra la corrosión del refuerzo

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0,06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0,15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1,00
Otras construcciones de concreto armado	0,30



Tabla 07: Presencia en el suelo

Presencia en el suelo en:	p.p.m	Grado de Alteración	Observaciones
Sulfatos	0 - 1000	Insignificante	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 -20000	Severo	
	> 20000	Muy Severo	
Cloruros	>6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales Solubles	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de perdida de resistencia por fenómeno de lixiviación

Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene concentración **LEVE** de sulfatos, que no podrían atacar al concreto de la cimentación. Por lo tanto, el cemento a usar para la cimentación será tipo I o MS.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Conclusiones

- El presente Informe Técnico se ha elaborado en base a la Norma E-050 Suelos y Cimentaciones y la Norma CE-010 de Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones y corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE.**
- De acuerdo con los ensayos realizados en laboratorio se concluye que las zonas en estudio indicado presentan arena limo arcillosa (SC-SM).
- Durante la excavación no se encontró la presencia de nivel freático en las exploraciones de las calicatas evaluadas.
- Los materiales existentes en el área de la CALICATA N°01, N°02, N°03, N°04, N°05, N°06, N°07, N°08, N°09, N°10, N°11, N°12, N°13 y N°14 presenta una capa de terreno natural a escala regular (a nivel de subrasante) resistencia al corte dando un promedio de 7.63%, bajo condiciones de humedad y densidad controladas (CBR => 6% a CBR < 10%)
- El contenido de sales del suelo es de 0.09% que lo califica como levemente agresivo, por seguridad, si se va a construir estructuras de concreto, se recomienda utilizar un cemento el tipo I.



10.2 Recomendaciones

- Se recomienda eliminar todo el material de relleno durante el corte y todo terreno que contenga restos de materia orgánica.
- Se recomienda para la conformación de las capas de la estructura; un material con las características físicas y mecánicas, aceptables dentro de las especificaciones para pavimentos (CE-010 Pavimentos Urbanos), estas deberán ser compactadas hasta alcanzar un grado de compactación 100% de la densidad máxima del Proctor modificado del material a utilizarse.
- Los materiales para utilizar en cada una de las capas antes mencionadas deberán ser verificadas por control de calidad, a fin de que cumplan con los requisitos mínimos establecidos en las especificaciones técnicas.
- La compactación de la subrasante definida deberá alcanzar un mínimo de 95% de densidad máxima del Proctor modificado realizado en el laboratorio.
- La compactación del Afirmado definida deberá alcanzar un 100% de densidad máxima del Proctor modificado realizado en el laboratorio
- Se recomienda en obra hacer un control de calidad permanente para obtener buenos resultados en la construcción.
- Para el diseño final de los espesores de la estructura, se deberá tener los resultados del estudio de tráfico y quedará definido por el Profesional Responsable.



XI. BIBLIOGRAFIA

- Juárez Badillo - Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Ing. Carlos Crespo: Mecánica de suelos y Cimentaciones
- Diseño y Construcción de Pavimentos. Germán Vivar Romero
- Carreteras, Calles y Aeropistas: Principios Generales de la Mecánica de Suelos aplicados a la Pavimentación y Métodos para el Cálculo de Pavimentos Flexibles. Raúl Valle Rodas
- Manual de Carreteras, Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción EG – 2013. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- Glosario de Términos de Uso Frecuente en los Proyectos de Infraestructura Vial.
- Manual de Ensayo de Materiales. Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- American Society for Testing and Materials (ASTM).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- CE-010 Pavimentos Urbanos, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- E-050 Suelos y Cimentaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Propiedades Geofísicas de los Suelos. Joseph Bowles.



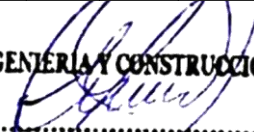
XII. ANEXOS



12.1 Resumen y perfil estratigráfico

Cuadro 01. Resumen de ensayos de laboratorio

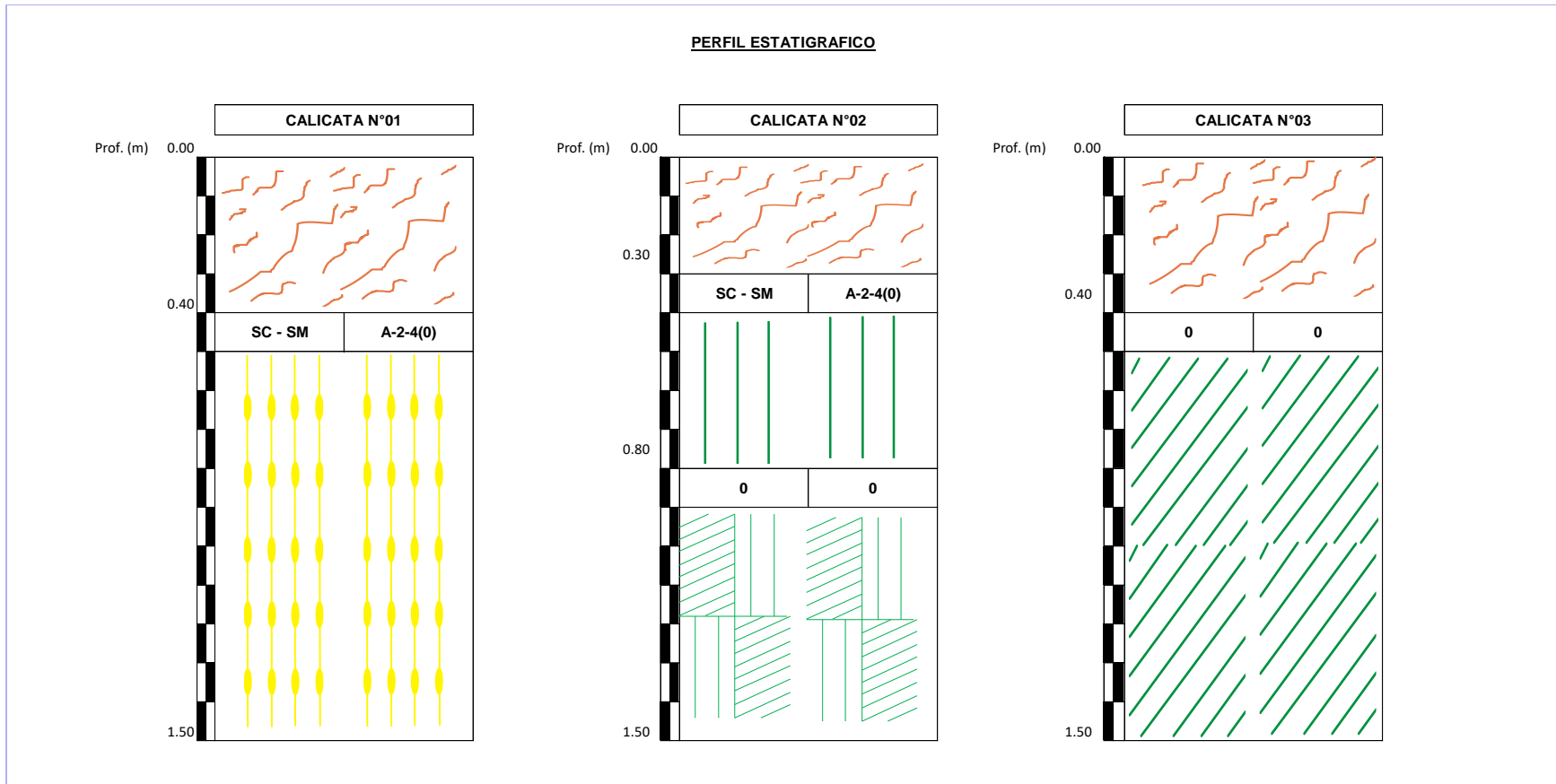
N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometría			Clasificación		Límites			Sales (%)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Proctor Modificado		CBR	
				Pasa% N°10	Pasa% N°40	Pasa % N°200	AASHTO	SUCS	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)				Maxima Densidad Seca (gr/cm3)	Humedad Otima (%)	95%	100%
01	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	8.75	96.68	81.1	32.58	A-2-4(0)	SC - SM	21.52	15.58	5.95	0.08	133	88	1.87	13.16	6.91	9.85
02	-	0.00-0.10	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.10-1.50	11.60	87.75	84.6	32.24	A-2-4(0)	SC - SM	19.97	15.67	4.30	0.07	136	82	1.85	13.39	7.25	10.51
03	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	7.80	99.46	94.4	30.54	A-2-4(0)	SC - SM	21.71	15.32	6.39	0.09	143	94	1.87	13.56	7.24	10.20
04	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	4.65	74.52	60.8	24.06	A-2-4(0)	SC - SM	19.90	15.62	4.29	0.11	162	106	1.83	12.92	7.50	10.69
05	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	97.46	89.6	30.34	A-2-4(0)	SM	20.91	17.74	3.17	0.06	123	81	1.81	13.43	7.36	10.19
06	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	7.10	98.00	84.1	23.10	A-2-4(0)	SC - SM	22.05	16.35	5.71	0.11	115	67	1.82	13.34	7.67	10.49
07	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.20	92.58	73.2	25.44	A-2-4(0)	SC - SM	21.14	15.62	5.52	0.08	136	91	1.85	13.38	7.51	10.59
08	-	0.00-0.30	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.30-1.50	9.10	98.84	95.3	22.70	A-2-4(0)	SC	22.73	15.57	7.16	0.10	151	97	1.85	13.30	7.24	10.63
09	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.25	99.06	80.2	19.68	A-2-4(0)	SC - SM	21.83	16.16	5.66	0.12	172	116	1.85	14.15	7.44	10.48
10	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.00	98.52	87.3	22.12	A-2-4(0)	SC - SM	20.82	16.50	4.32	0.09	141	92	1.88	12.78	7.66	10.63
11	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.60	98.36	86.7	21.90	A-2-4(0)	SC - SM	22.77	17.10	5.67	0.04	112	78	1.87	13.01	7.53	10.58
12	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	10.00	98.20	86.6	22.46	A-2-4(0)	SC - SM	21.72	16.87	4.84	0.08	112	78	1.84	13.88	9.00	11.12
13	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	11.85	97.90	86.8	35.64	A-2-4(0)	SC - SM	21.72	16.87	4.84	0.07	116	74	1.87	12.75	8.52	11.27
14	-	0.00-0.20	Material de relleno No Controlado.															
	M-01	0.20-1.50	9.85	97.72	85.7	20.60	A-2-4(0)	SM	19.67	16.01	3.67	0.07	113	75	1.87	12.07	8.00	11.53


INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177



Cuadro 02. Perfil estratigráfico




INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177



12.2 Resultados de ensayos de laboratorio


INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
.....
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177


INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
.....
Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGÍAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


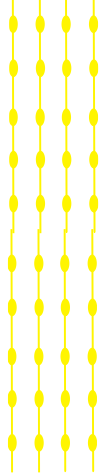
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 635220 9259534 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 01

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30				
0.40	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 7.80% y un índice plástico de 6.39%, consistencia semi compacta.
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgio R. Nassi Miro
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 635220 - 9259534

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-01

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1102	1105
0.0	0.0
98	95
1102	1105
8.9	8.6
8.75	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

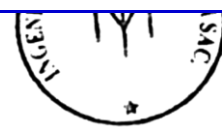
Fracción > 3/4"	

Observaciones:




Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 635220 - 9259534 **Jefe Laboratorio** : JASA

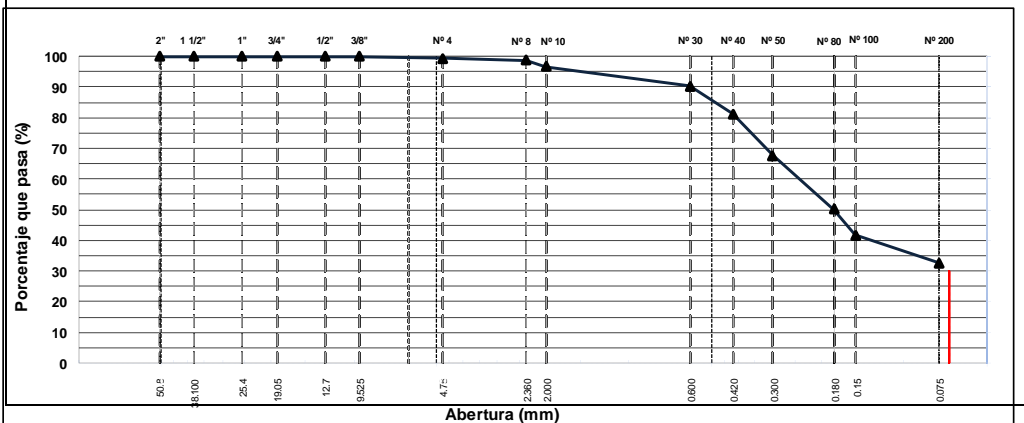
CALICATA : C-01 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.5 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.6 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 5.95 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	3.6	0.7	0.7	99.3	
# 8	2.360	2.8	0.6	1.3	98.7	% Grava = 0.7 %
# 10	2.000	10.2	2.0	3.3	96.7	% Arena = 66.7 %
# 30	0.600	32.5	6.5	9.8	90.2	% Fino = 32.6 %
# 40	0.420	45.2	9.0	18.9	81.1	% Humedad = 8.75 %
# 50	0.300	68.0	13.6	32.5	67.5	
# 80	0.180	87.5	17.5	50.0	50.0	
# 100	0.150	41.5	8.3	58.3	41.7	
# 200	0.075	45.8	9.2	67.4	32.6	
< # 200	FONDO	162.9	32.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo:	Arena limo arcillosa					Pot. de Expansión Bajo

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VETMO AQUINO
BORATORIO

CONSAC



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	LIMITES DE ATTERBERG
	(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 635220 - 9259534	Jefe Laboratorio	: JASA

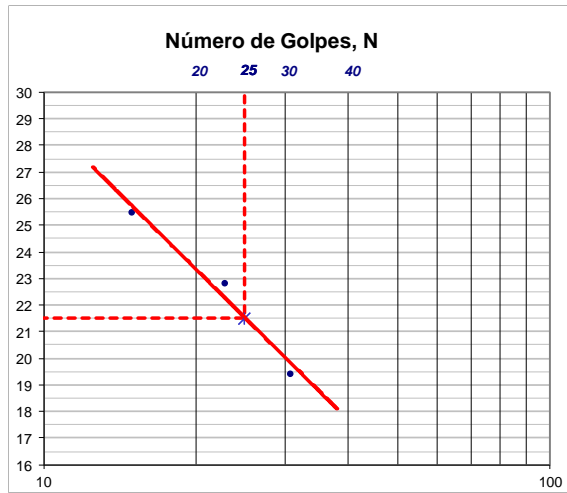
CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	N°	16	20	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	38.95	39.94	40.66	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	34.61	36.10	37.23	
Peso de Agua	Gr.	4.34	3.84	3.43	
Peso del Tarro	Gr.	17.56	19.26	19.56	
Peso del Suelo Seco	Gr.	17.05	16.84	17.67	
Contenido de Humedad	%	25.45	22.80	19.41	
Número de Golpes		15	23	31	21.52

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	N°	16	21		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	28.20	27.84		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	26.87	26.45		
Peso de Agua	Gr.	1.33	1.39		
Peso del Tarro	Gr.	18.30	17.56		
Peso del Suelo Seco	Gr.	8.57	8.89		
Contenido de Humedad	%	15.52	15.64		15.58

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	18.9 %



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = KW_n$
 Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.52	15.58	5.95

Observaciones: _____

Ing. **Giorgio R. Mirengi** **Jaim**
 ING. CIVIL AMBIENTAL TECNICO DE LABORATORIO
 REG. CIP: 233177



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	635220 - 9259534	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-01	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	68.84	84.71	
Peso Tarro + agua + sal	114.49	134.71	
Peso Tarro Seco + sal	68.88	84.75	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	45.65	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.08	0.08

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	133	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	88	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

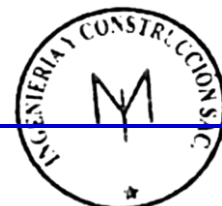
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 635220 - 9259534 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-01 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

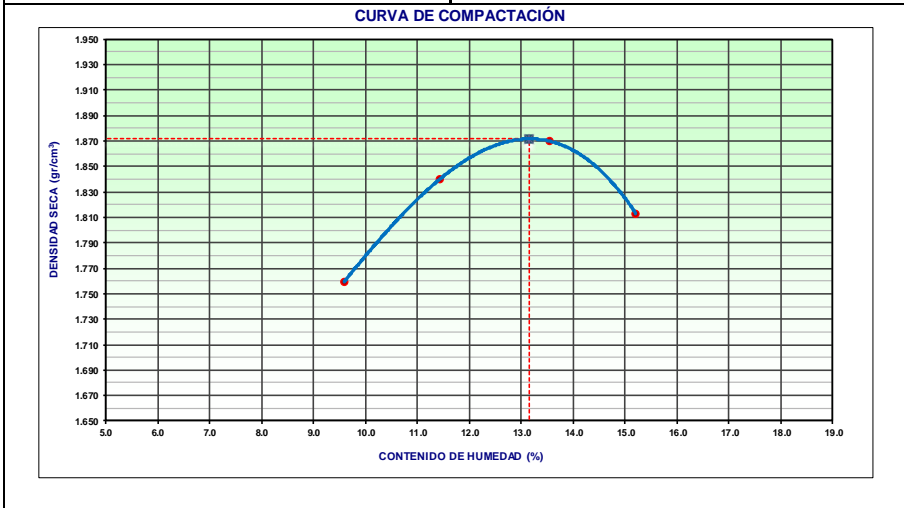
MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

	Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
	Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"	
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³): 360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10486	10745	10898	10826
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4063	4322	4475	4403
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.927	2.050	2.123	2.089
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.759	1.840	1.870	1.813

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	481.50	526.50	456.20	500.00
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	439.40	472.50	401.80	434.00
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	42.10	54.00	54.40	66.00
PESO DE SUELO SECO (gr)	439.40	472.50	401.80	434.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.58	11.43	13.54	15.21
M ÁX I M A D E N S I D A D S E C A (gr/cm³)	1.872		ÓPT I M O C O N T E N I D O D E H U M E D A D (%)	
			13.16	



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Giorgio R. ING. CIVIL REG. CH. 225177

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pícsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	635220 - 9259534	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-01	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	16		20		5	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12416.0	12488.0	11912.0	12046.0	12292.0	12490.0
Peso de molde (g)	7895.0	7895.0	7562.0	7562.0	8054.0	8054.0
Peso del suelo húmedo (g)	4521.0	4593.0	4350.0	4484.0	4238.0	4436.0
Volumen del molde (cm ³)	2126.0	2126.0	2130.0	2130.0	2156.0	2156.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.127	2.160	2.042	2.109	1.966	2.087
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	491.50	491.50	526.60	526.60	548.90	548.90
Peso suelo seco + tara (g)	434.00	424.89	464.80	448.40	484.00	459.80
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	57.50	66.61	61.80	78.20	64.90	89.10
Peso de suelo seco (g)	434.00	424.89	464.80	448.40	484.00	459.80
Contenido de humedad (%)	13.25	15.68	13.30	17.44	13.41	19.38
Densidad seca (g/cm ³)	1.878	1.868	1.803	1.793	1.733	1.724

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

PENETRACION: 17/11/2014												
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 16				MOLDE N° 20				MOLDE N° 5		
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0	
0.635		17.2	66.4			12.9	49.7			6.8	26.2	
1.270		22.6	86.9			16.9	65.1			11.8	45.5	
1.905		26.1	100.6			22.8	87.9			14.2	54.7	
2.540	70.455	36.9	142.2	136.0	10.0	28.8	111.0	108.2	7.9	15.6	60.1	63.5 4.7
3.810		42.5	163.8			33.5	129.1			18.9	72.8	
5.080	105.68203	58.9	227.0	221.2	10.8	37.9	146.0	146.1	7.1	24.2	93.2	90.0 4.4
6.350		68.9	265.6			42.4	163.4			28.2	108.7	
7.620		73.5	283.4			47.8	184.2			34.5	132.9	
10.160		89.6	345.6			50.1	193.1			36.5	140.7	

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino LABORATORIO

Ing. Giorgi ING. CI

REC. CIV. 225177



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE	
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque	
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA
COORDENADAS	635220 - 9259534	Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA	
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) : SC - SM CLASF. (AASHTO) : A-2-4 0

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.872

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 13.2

95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.778

0.1":	9.8
0.1":	6.9

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 9.8 (%)

Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 6.9 (%)

OBSERVACIONES:

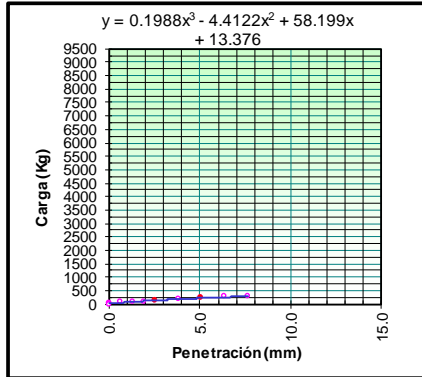
EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES

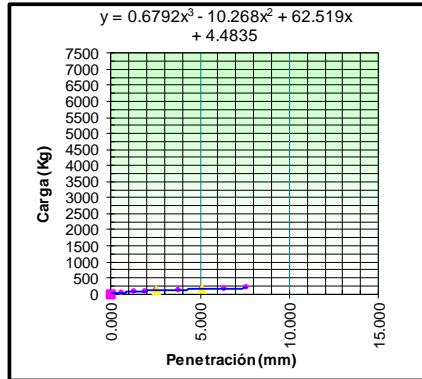


EC = 56 GOLPES (27.7 kg-cm/cm³)



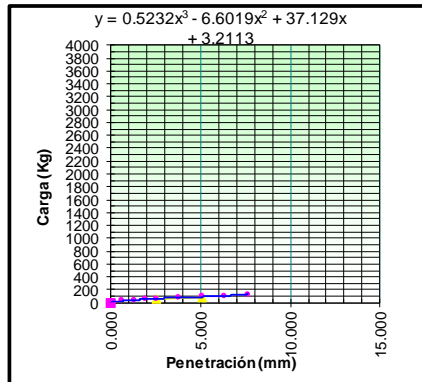
Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.199	-4.412	58.199	13.376
		0.5964	-8.8244	58.199
Escoger el punto de contacto:				
x=	0			
y=	13.376			
Elementos de la recta:				
m =	58.199			
b =	13.376			
Cuando y=0:				
$x_0 =$	0.000			
Puntos de la recta:	x	y		
	0.000	13.376		
	0.000	13.376		
Carga para 0.1":	2.54	135.993		
Carga para 0.2":	5.08	221.226		

EC = 26 GOLPES (12.2 kg-cm/cm³)

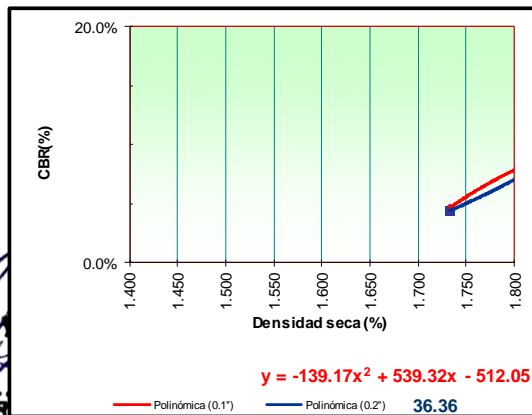


Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.6792	-10.268	62.519	4.4835
		2.0376	-20.536	62.519
Escoger el punto de contacto:				
x=	0			
y=	4.4835			
Elementos de la recta:				
m =	62.519			
b =	4.484			
Cuando y=0:				
$x_0 =$	0.000			
Puntos de la recta:	x	y		
	0.000	4.484		
	0.000	4.4835		
Carga para 0.1":	2.54	108.167		
Carga para 0.2":	5.08	146.141		

EC = 13 GOLPES (6.1 kg-cm/cm³)



Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.5232	-6.6019	37.129	3.211
		1.5696	-13.2038	37.129
Escoger el punto de contacto:				
x=	0			
y=	3.2113			
Elementos de la recta:				
m =	37.129			
b =	3.211			
Cuando y=0:				
$x_0 =$	0.000			
Puntos de la recta:	x	y		
	0.000	3.211		
	0.000	3.2113		
Carga para 0.1":	2.54	63.500		
Carga para 0.2":	5.08	90.045		



Coeficientes de la línea de 0.1":
 x^2 -139.170
 x 539.320
 Cte -512.050

Coeficientes de la línea de 0.2":
 x^2 23751.000
 x -100140.000
 Cte 105682.000

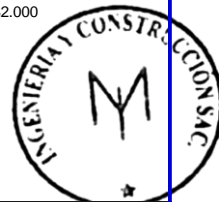


Ing. Giorgio R. ...
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 233177

TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCCION S.A.C.

Trino Aquino





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural


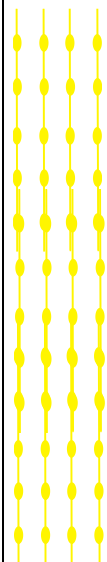
Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 636123 9259200

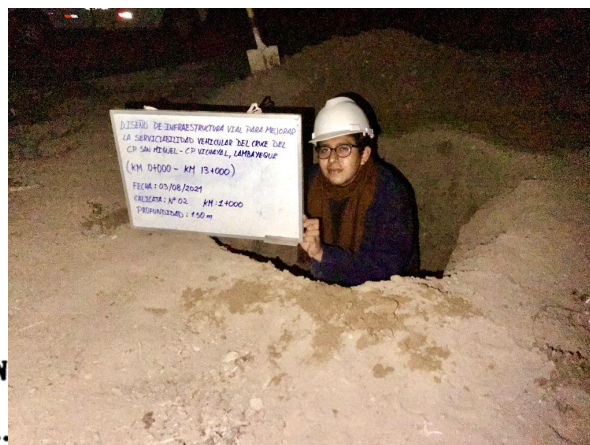
Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : 02

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20	SC-SM	A-2-4 (0)		Arena limo arcillosa de baja plasticidad de color marrón claro, presenta una humedad natural de 11.60% y un índice plástico de 4.30%, consistencia semi compacta.
0.30				
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	636123 - 9259200	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-02	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.10-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato
 Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**
 Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1076	1074
0.0	0.0
124	126
1076	1074
11.5	11.7
11.60	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
 TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picis- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 636123 - 9259200 **Jefe Laboratorio** : JASA

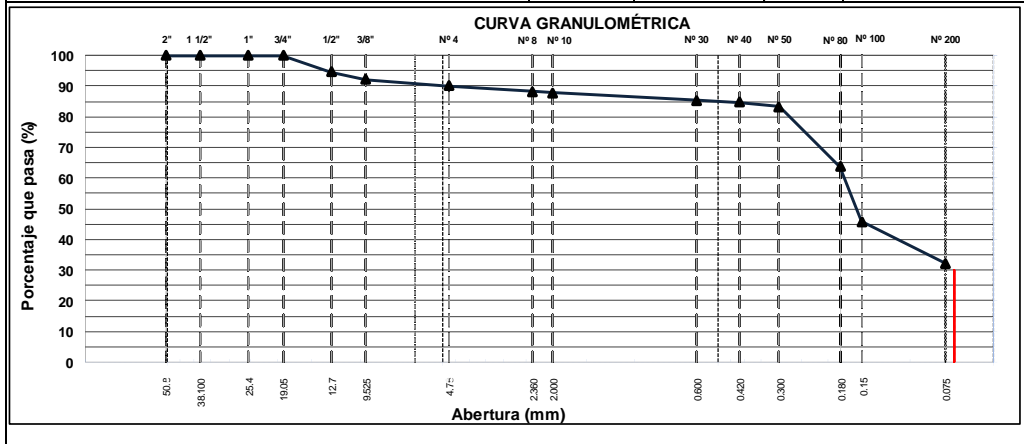
CALICATA : C-02 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.10-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 20.0 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.7 %
3/4"	19.050				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO 4.30 %
1/2"	12.700	26.6	5.3	5.3	94.7	CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525	13.0			92.1	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	10.5	1.9	9.9	90.2	
# 8	2.360	10.9	2.0	11.9	88.1	% Grava = 9.9 %
# 10	2.000	2.1	0.4	12.3	87.8	% Arena = 57.9 %
# 30	0.600	12.9	2.4	14.6	85.4	% Fino = 32.2 %
# 40	0.420	4.0	0.7	15.4	84.6	% Humedad = 11.6 %
# 50	0.300	7.2	1.3	16.7	83.3	
# 80	0.180	106.7	19.6	36.4	63.7	
# 100	0.150	97.0	17.9	54.2	45.8	
# 200	0.075	73.6	13.6	67.8	32.2	
< # 200	FONDO	175.1	32.2	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa




Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VETMO AQUINO
BORATORIO

CONSAC



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	LIMITES DE ATTERBERG
	(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS: 636123 - 9259200 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-02 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

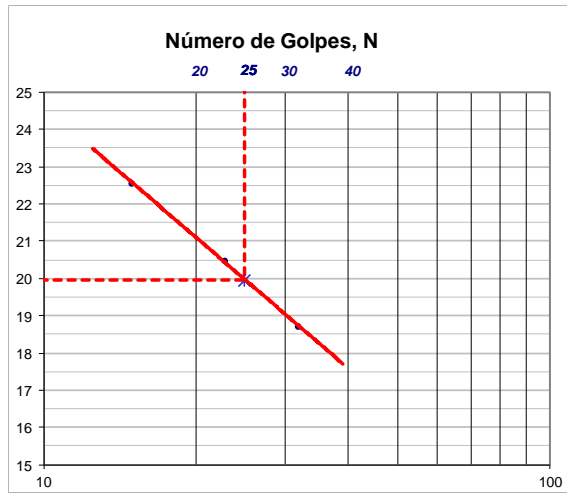
PROFUNDIDAD : 0.10-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	N°	13	24	35	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	41.10	39.80	35.20	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	36.30	35.30	31.80	
Peso de Agua	Gr.	4.80	4.50	3.40	
Peso del Tarro	Gr.	15.00	13.30	13.60	
Peso del Suelo Seco	Gr.	21.30	22.00	18.20	
Contenido de Humedad	%	22.54	20.45	18.68	
Número de Golpes		15	23	32	19.97

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	N°	28	7		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	30.90	31.26		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	29.20	29.45		
Peso de Agua	Gr.	1.70	1.81		
Peso del Tarro	Gr.	18.40	17.84		
Peso del Suelo Seco	Gr.	10.80	11.61		
Contenido de Humedad	%	15.74	15.59		15.67


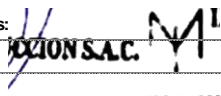

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	15.4 %



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = KW_n$
 Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
19.97	15.67	4.30

Observaciones: _____

Ing. Giorgio R. Mirengi Jaim
 ING. CIVIL AMBIENTAL TECNICO DE LABORATORIO
 REG. CIP: 233177



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	636123 - 9259200	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-02	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.10-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	115.26	131.62	
Peso Tarro + agua + sal	158.82	181.62	
Peso Tarro Seco + sal	115.30	131.65	
Peso de Sal	0.03	0.03	
Peso de Agua	43.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.08	0.06	0.07

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	136	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	82	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

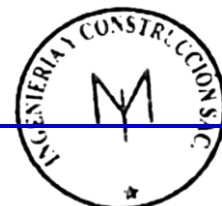
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

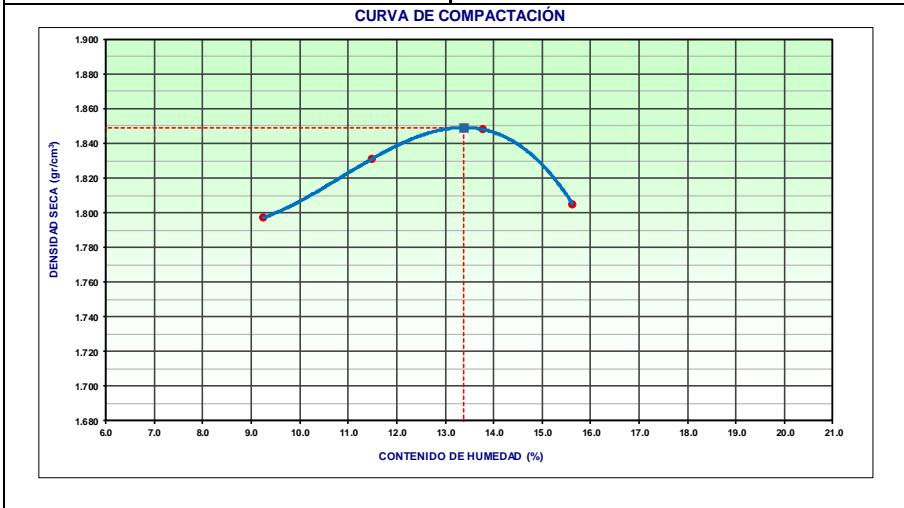
COORDENADAS : 636123 - 9259200 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-02 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.10-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

		Equipo de Compactación: Manual		N° de Capas: 5	
		Método: C		N° de Golpes: 56	
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"		
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³): 360	
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)		0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)		0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		10562	10726	10856	10823
PESO DE MOLDE (gr)		6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		4139	4303	4433	4400
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		1.963	2.041	2.103	2.087
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.797	1.831	1.848	1.805
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°		1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		432.60	512.50	623.20	595.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		396.02	459.70	547.70	515.00
PESO DE LA TARA (gr)		0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)		36.58	52.80	75.50	80.50
PESO DE SUELO SECO (gr)		396.02	459.70	547.70	515.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.24	11.49	13.78	15.63
M ÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.849		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
				13.39	



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 225177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	636123 - 9259200	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-02	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.10-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	10		4		13	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12438.0	12503.0	11958.0	12082.0	11852.0	11976.0
Peso de molde (g)	8023.0	8023.0	7698.0	7698.0	7784.0	7784.0
Peso del suelo húmedo (g)	4415.0	4480.0	4260.0	4384.0	4068.0	4192.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.0	2112.0	2112.0	2112.0	2105.0	2105.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.090	2.121	2.017	2.076	1.933	1.985
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	462.50	462.50	500.00	500.00	495.50	495.50
Peso suelo seco + tara (g)	408.00	399.90	440.90	425.23	436.90	421.80
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	54.50	62.60	59.10	74.77	58.60	73.70
Peso de suelo seco (g)	408.00	399.90	440.90	425.23	436.90	421.80
Contenido de humedad (%)	13.36	15.65	13.40	17.58	13.41	17.47
Densidad seca (g/cm ³)	1.844	1.834	1.779	1.765	1.704	1.695

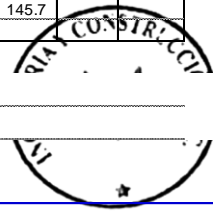
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 4				MOLDE N° 13			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		18.9	72.8			13.2	50.9			7.2	27.8		
1.270		23.6	90.9			17.8	68.6			12.6	48.6		
1.905		27.8	107.1			23.9	92.1			15.5	59.7		
2.540	70.455	37.4	144.1	141.2	10.4	28.5	109.8	110.3	8.1	17.5	67.4	69.1	5.1
3.810		43.6	168.0			34.1	131.4			20.2	77.8		
5.080	105.68203	60.5	233.2	223.9	10.9	38.8	149.5	150.2	7.3	25.3	97.5	94.8	4.6
6.250		68.9	265.6			44.5	171.5			29.4	113.3		
7.620		75.5	291.1			49.8	191.9			35.6	137.2		
10.160		90.3	348.3			52.2	201.2			37.8	145.7		

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 223177

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



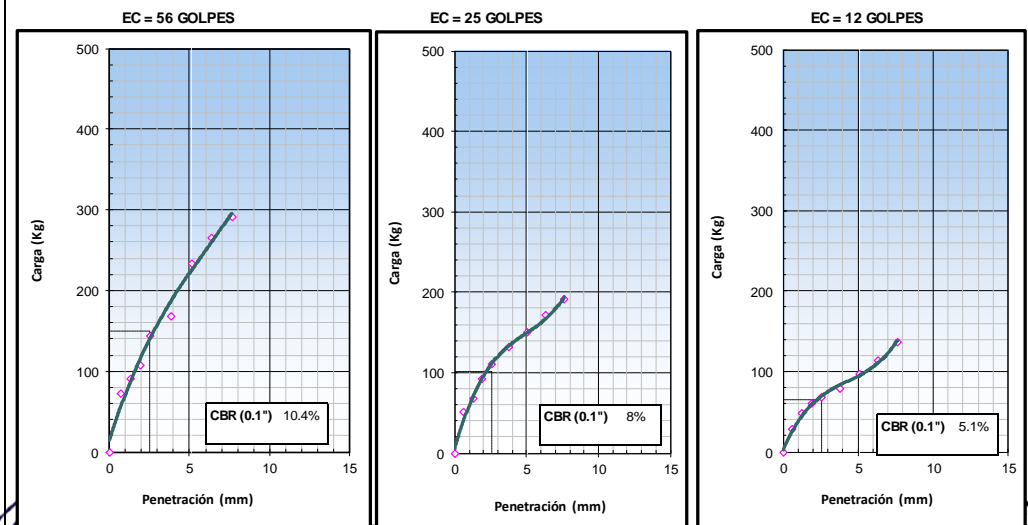
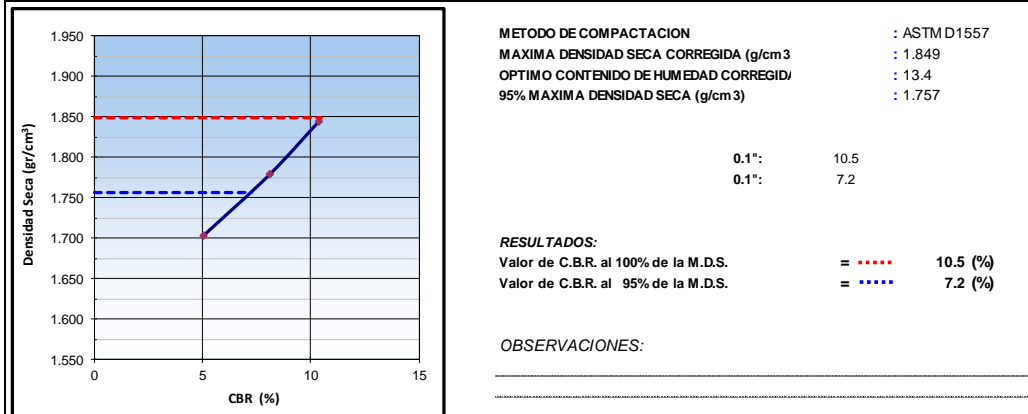
Observaciones:

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE	
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque	
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA
COORDENADAS	636123 - 9259200	Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.10-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

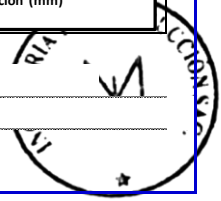
DATOS DE LA MUESTRA	
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) : SC - SM CLASF. (AASHTO) : A-2-4 0



Observaciones:

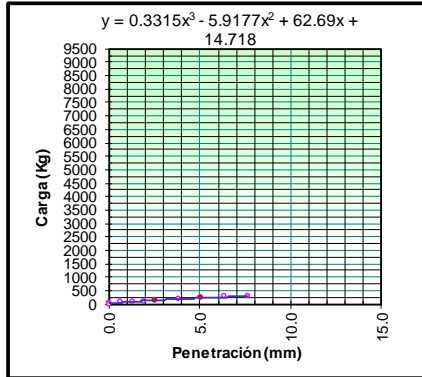
INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio
 ING. CIV
 REG. CIV. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO



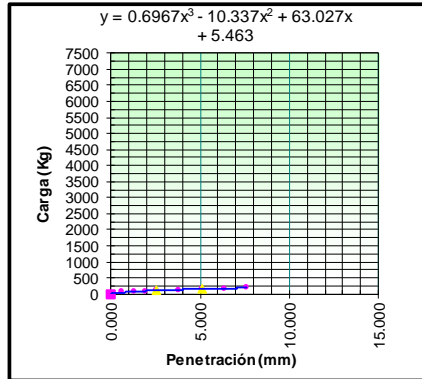


EC = 56 GOLPES (27.7 kg-cm/cm³)



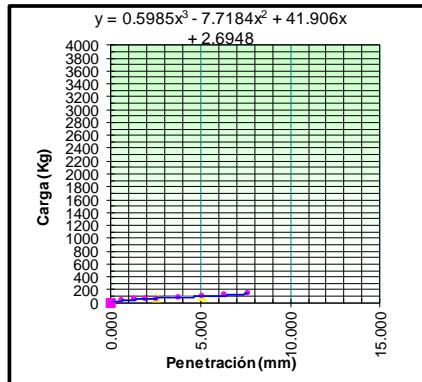
Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:	x^2	x	Cte.
	0.332	-5.918	62.69
		0.9945	-11.8354
			62.69
Escoger el punto de contacto:			
x=	0		
y=	14.718		
Elementos de la recta:			
m =	62.69		
b =	14.718		
Cuando y=0:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:	x	y	
	0.000	14.718	
	0.000	14.718	
Carga para 0.1":	2.54	141.204	
Carga para 0.2":	5.08	223.927	

EC = 26 GOLPES (12.2 kg-cm/cm³)

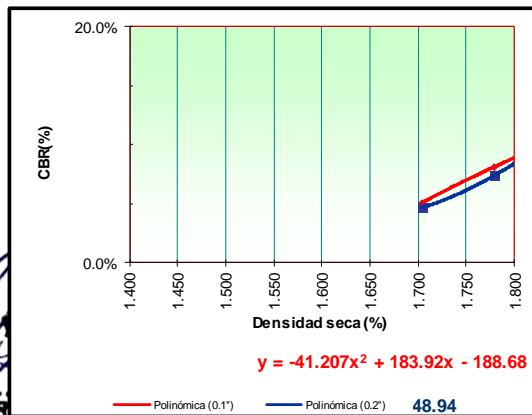


Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:	x^2	x	Cte.
	0.6967	-10.337	63.027
		2.0901	-20.674
			63.027
Escoger el punto de contacto:			
x=	0		
y=	5.463		
Elementos de la recta:			
m =	63.027		
b =	5.463		
Cuando y=0:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:	x	y	
	0.000	5.463	
	0.000	5.463	
Carga para 0.1":	2.54	110.278	
Carga para 0.2":	5.08	150.214	

EC = 13 GOLPES (6.1 kg-cm/cm³)



Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:	x^2	x	Cte.
	0.5984	-7.7184	41.906
		1.7952	-15.4368
			41.906
Escoger el punto de contacto:			
x=	0		
y=	2.6948		
Elementos de la recta:			
m =	41.906		
b =	2.695		
Cuando y=0:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:	x	y	
	0.000	2.695	
	0.000	2.6948	
Carga para 0.1":	2.54	69.146	
Carga para 0.2":	5.08	94.841	



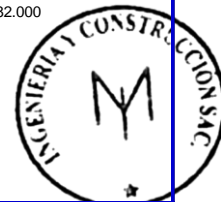
Coeficientes de la línea de 0.1":
 x^2 -41.207
 x 183.920
 Cte -188.680

Coeficientes de la línea de 0.2":
 x^2 23751.000
 x -100140.000
 Cte 105682.000



Ing. Giorgio R. ...
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 233177

TRUCCION S.A.C.
 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGÍAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

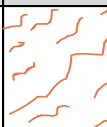
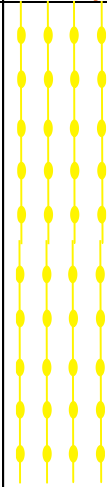
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 637082 9258841 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 03


Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30				
0.40	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 7.80% y un índice plástico de 6.39%, consistencia semi compacta.
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

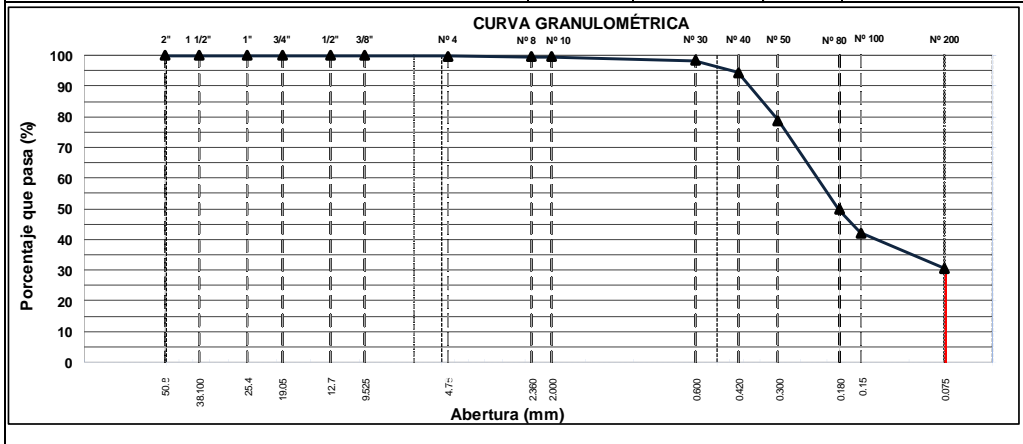
COORDENADA: 637082 - 9258841 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-03 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.3 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 6.39 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.2	0.2	0.2	99.8	
# 8	2.360	0.9	0.2	0.4	99.6	% Grava = 0.2 %
# 10	2.000	0.6	0.1	0.5	99.5	% Arena = 69.2 %
# 30	0.600	5.4	1.1	1.6	98.4	% Fino = 30.5 %
# 40	0.420	19.8	4.0	5.6	94.4	% Humedad = 7.8 %
# 50	0.300	78.0	15.6	21.2	78.8	
# 80	0.180	145.6	29.1	50.3	49.7	
# 100	0.150	37.8	7.6	57.9	42.1	
# 200	0.075	58.0	11.6	69.5	30.5	
< # 200	FONDO	152.7	30.5	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo: Arena limo arcillosa						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

CONSAJ



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 637082 - 9258841

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-03

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	4	42	36
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.62	38.62	33.62
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	33.06	35.18	30.72
Peso de Agua	Gr.	3.56	3.44	2.90
Peso del Tarro	Gr.	18.26	19.56	16.56
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.80	15.62	14.16
Contenido de Humedad	%	24.05	22.02	20.48
Número de Golpes		15	24	32
				21.71

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	5.6 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	14	30
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	18.26	19.26
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	17.23	18.17
Peso de Agua	Gr.	1.03	1.09
Peso del Tarro	Gr.	10.56	11.00
Peso del Suelo Seco	Gr.	6.67	7.17
Contenido de Humedad	%	15.44	15.20
			15.32

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N/25)^{0.121} \text{ ó } LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.71	15.32	6.39

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

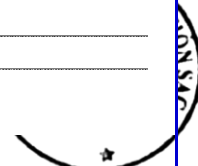
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 637082 - 9258841	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	75.62	84.95	
Peso Tarro + agua + sal	122.07	134.95	
Peso Tarro Seco + sal	75.66	85.00	
Peso de Sal	0.04	0.05	
Peso de Agua	46.45	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.10	0.09

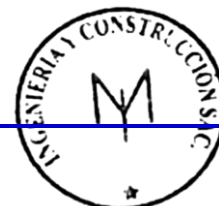
	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	143	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	94	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Jaime Alfonso Severino Aquino
 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 637082 - 9258841 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-03 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

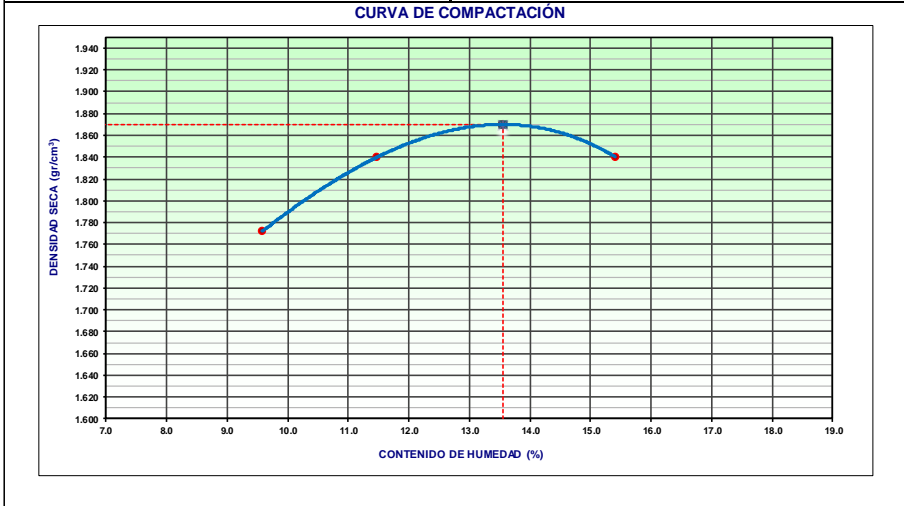
MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

	Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
	Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"	
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³): 360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10516	10747	10898	10900
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4093	4324	4475	4477
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.942	2.051	2.123	2.124
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.772	1.840	1.870	1.840

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	600.50	491.50	500.60	586.20
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	548.00	440.90	440.90	507.90
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	52.50	50.60	59.70	78.30
PESO DE SUELO SECO (gr)	548.00	440.90	440.90	507.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.58	11.48	13.54	15.42
M ÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.870		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			13.56	

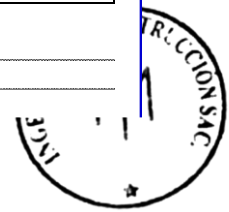


Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	637082 - 9258841	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-03	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	53		8		34	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12390.0	12446.0	12253.0	12374.0	12048.0	12159.0
Peso de molde (g)	7926.0	7926.0	7952.0	7952.0	7898.0	7898.0
Peso del suelo húmedo (g)	4464.0	4520.0	4301.0	4422.0	4150.0	4261.0
Volumen del molde (cm ³)	2092.0	2092.0	2105.0	2105.0	2106.0	2106.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.134	2.161	2.043	2.114	1.971	2.037
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	545.50	545.50	581.50	581.50	577.70	577.70
Peso suelo seco + tara (g)	480.00	471.90	512.00	495.00	508.00	491.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	65.50	73.60	69.50	86.50	69.70	86.70
Peso de suelo seco (g)	480.00	471.90	512.00	495.00	508.00	491.00
Contenido de humedad (%)	13.65	15.60	13.57	17.47	13.72	17.66
Densidad seca (g/cm ³)	1.878	1.869	1.799	1.788	1.733	1.720

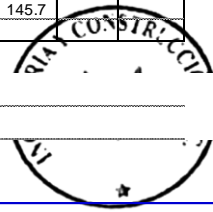
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 53				MOLDE N° 8				MOLDE N° 34			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		18.1	69.7			13.2	50.9			7.1	27.4		
1.270		23.6	90.9			17.8	68.6			12.3	47.4		
1.905		26.9	103.7			23.9	92.1			15.2	58.6		
2.540	70.455	38.5	148.4	140.8	10.3	29.6	114.1	112.0	8.2	16.9	65.1	67.0	4.9
3.810		43.5	167.6			34.5	132.9			19.2	74.0		
5.080	105.68203	60.2	232.1	226.5	11.1	38.5	148.4	148.9	7.3	25.5	98.3	94.0	4.6
6.250		70.5	271.8			43.2	166.5			29.6	114.1		
7.620		74.5	287.3			48.9	188.5			36.5	140.7		
10.160		90.6	349.5			51.2	197.3			37.8	145.7		

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 223177


INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



Observaciones:

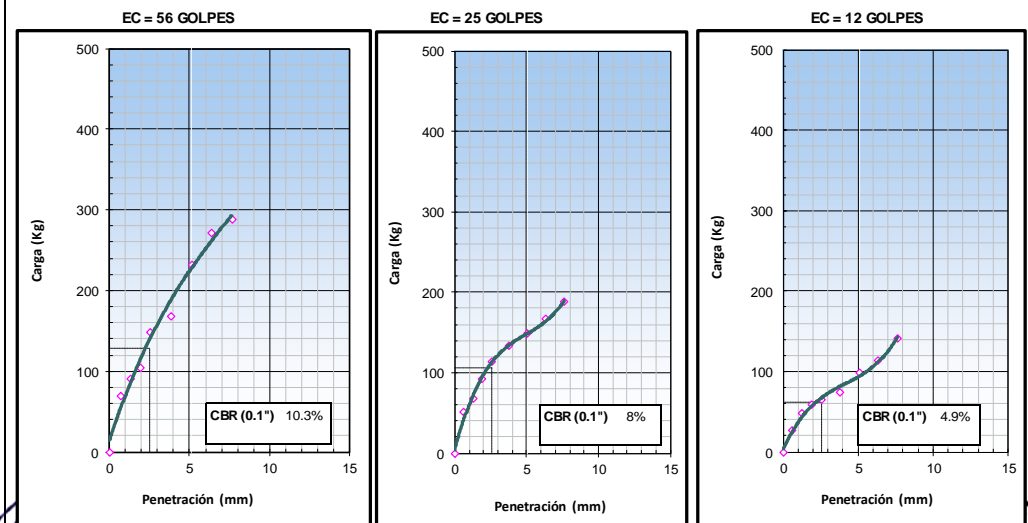
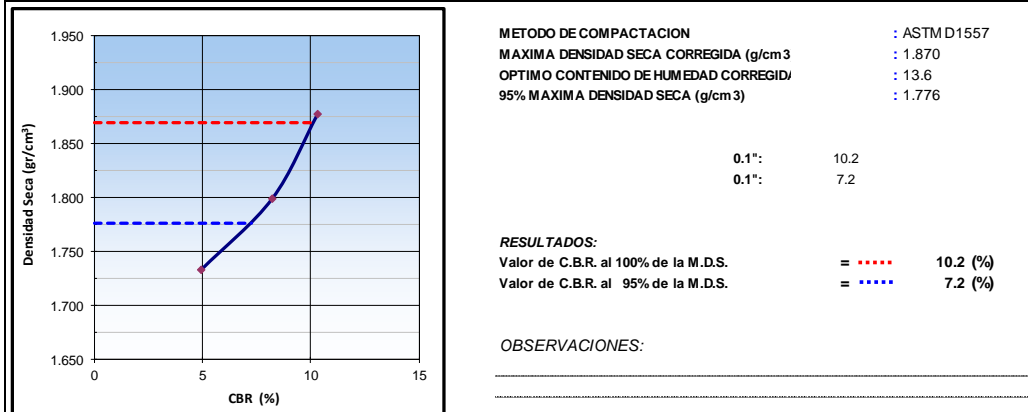


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE	
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque	
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA
COORDENADAS	637082 - 9258841	Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

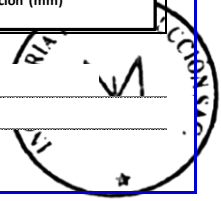
DATOS DE LA MUESTRA	
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) : SC - SM CLASF. (AASHTO) : A-2-4 0



Observaciones:

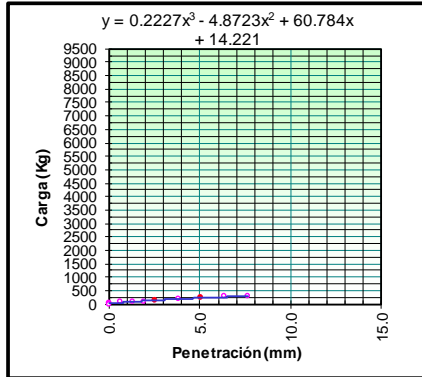
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgio
ING. CIV
REG. CIV. 225177

Severino Aquino
LABORATORIO



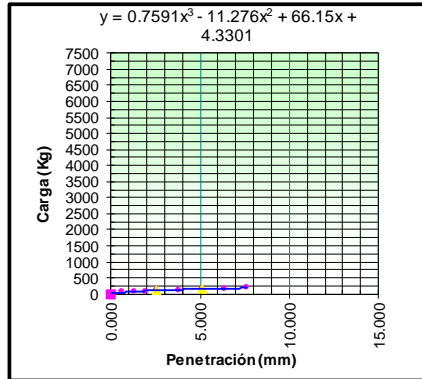


EC = 56 GOLPES (27.7 kg-cm/cm³)



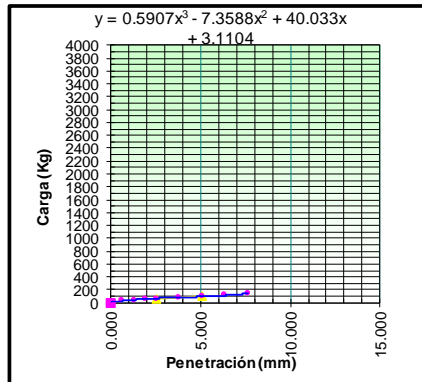
Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.2227	-4.872	60.784	14.221
		0.6681	-9.7446	60.784
Escoger el punto de contacto:	$x =$	0		
	$y =$	14.221		
Elementos de la recta:	$m =$	60.784		
	$b =$	14.221		
Cuando $y=0$:	$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:		x	y	
		0.000	14.221	
		0.000	14.221	
Carga para 0.1":		2.54	140.828	
Carga para 0.2":		5.08	226.462	

EC = 26 GOLPES (12.2 kg-cm/cm³)

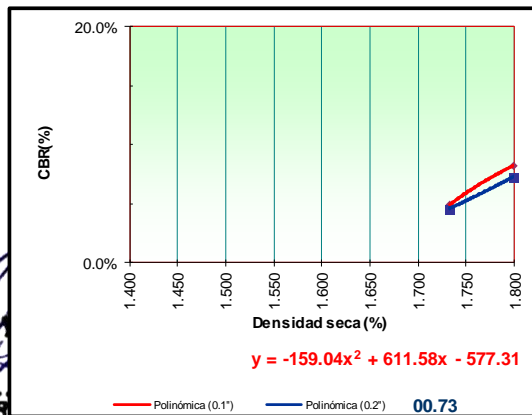


Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.7591	-11.276	66.15	4.3301
		2.2773	-22.552	66.15
Escoger el punto de contacto:	$x =$	0		
	$y =$	4.3301		
Elementos de la recta:	$m =$	66.15		
	$b =$	4.330		
Cuando $y=0$:	$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:		x	y	
		0.000	4.330	
		0.000	4.3301	
Carga para 0.1":		2.54	112.042	
Carga para 0.2":		5.08	148.894	

EC = 13 GOLPES (6.1 kg-cm/cm³)



Necesita corrección?	NO			
Escribir coeficientes:	x^3	x^2	x	Cte.
	0.5907	-7.3588	40.033	3.110
		1.7721	-14.7176	40.033
Escoger el punto de contacto:	$x =$	0		
	$y =$	3.1104		
Elementos de la recta:	$m =$	40.033		
	$b =$	3.110		
Cuando $y=0$:	$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:		x	y	
		0.000	3.110	
		0.000	3.1104	
Carga para 0.1":		2.54	66.998	
Carga para 0.2":		5.08	94.013	



Coeficientes de la línea de 0.1":
 x^2 -159.040
 x 611.580
 Cte -577.310

Coeficientes de la línea de 0.2":
 x^2 23751.000
 x -100140.000
 Cte 105682.000

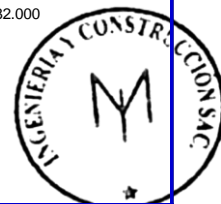


Ing. Giorgio R. ...
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 233177

TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCCION S.A.C.

Trino Aquino





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


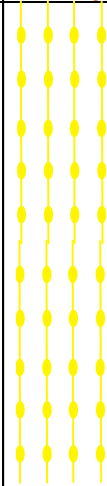
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 637738 9258986 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 04

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30				
0.40	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa con grava de color marrón claro, presenta una humedad natural de 4.65% y un índice plástico de 4.29%, consistencia semi compacta.
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 637738 - 9258986

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-04

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1148	1145
0.0	0.0
52	55
1148	1145
4.5	4.8
4.65	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

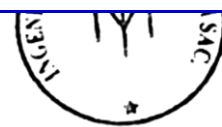
Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 637738 - 9258986 **Jefe Laboratorio** : JASA

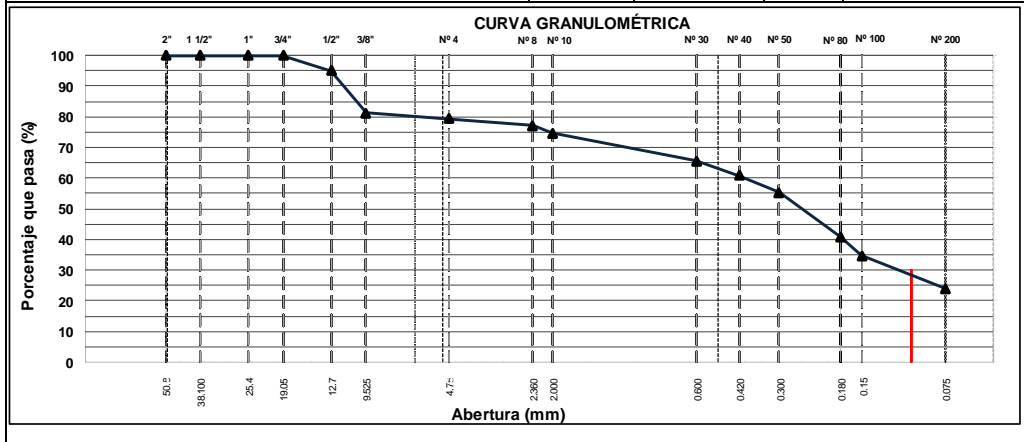
CALICATA : C-04 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 19.9 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.6 %
3/4"	19.050				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO 4.29 %
1/2"	12.700	25.0	5.0	5.0	95.0	CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525	68.8	13.8	18.8	81.2	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	11.1	1.8	20.6	79.4	
# 8	2.360	15.1	2.5	23.0	77.0	% Grava = 20.6 %
# 10	2.000	15.2	2.5	25.5	74.5	% Arena = 55.4 %
# 30	0.600	55.4	9.0	34.5	65.5	% Fino = 24.1 %
# 40	0.420	29.0	4.7	39.2	60.8	% Humedad = 4.65 %
# 50	0.300	34.5	5.6	44.8	55.2	
# 80	0.180	88.2	14.3	59.1	40.9	
# 100	0.150	38.3	6.2	65.4	34.7	
# 200	0.075	65.2	10.6	75.9	24.1	
< # 200	FONDO	148.0	24.0	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa con grava



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VETMO AQUINO
BORATORIO

CONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 637738 - 9258986

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-04

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	34	18	15
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	35.80	37.90	35.20
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	32.00	34.10	31.80
Peso de Agua	Gr.	3.80	3.80	3.40
Peso del Tarro	Gr.	15.20	15.10	13.60
Peso del Suelo Seco	Gr.	16.80	19.00	18.20
Contenido de Humedad	%	22.62	20.00	18.68
Número de Golpes		15	23	33
				19.90

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	39.2 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	7	175
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	30.70	31.26
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	29.05	29.62
Peso de Agua	Gr.	1.65	1.64
Peso del Tarro	Gr.	18.60	19.00
Peso del Suelo Seco	Gr.	10.45	10.62
Contenido de Humedad	%	15.79	15.44
			15.62

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N/25)^{0.121} \text{ ó } LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
19.90	15.62	4.29

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgio R.
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 233177

CONSA S.A.C.
Mirengi

MI
Jaim

TECNICO DE LABORATORIO

CONSA S.A.C.



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 637738 - 9258986	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	65.63	81.46	
Peso Tarro + agua + sal	110.19	131.46	
Peso Tarro Seco + sal	65.68	81.51	
Peso de Sal	0.05	0.05	
Peso de Agua	44.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.10	0.11

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	162	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	106	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

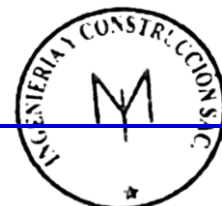
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

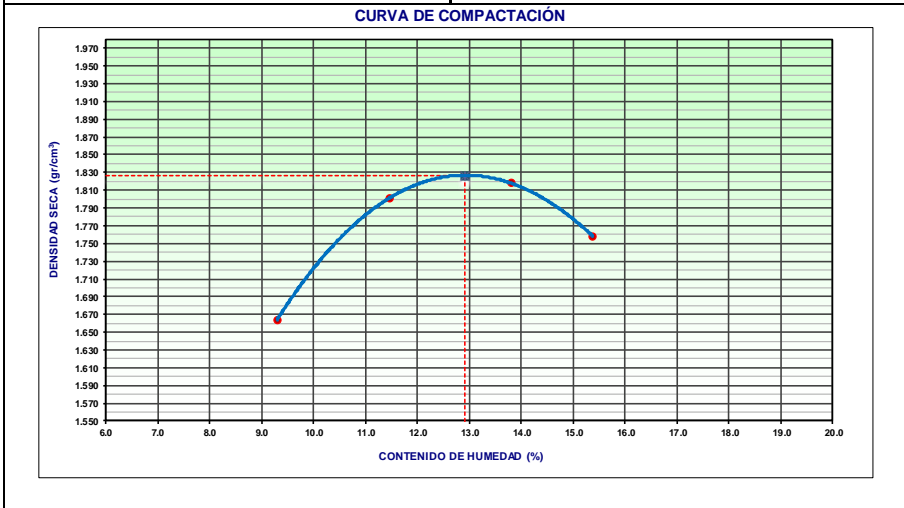
COORDENADAS : 637738 - 9258986 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-04 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

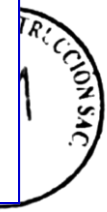
PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

		Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
		Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"		
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³):	360
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)		0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)		0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		10256	10655	10784	10698
PESO DE MOLDE (gr)		6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		3833	4232	4361	4275
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		1.818	2.008	2.069	2.028
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.664	1.801	1.818	1.758
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº		1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		480.90	491.50	400.00	462.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		440.00	440.98	351.50	401.20
PESO DE LA TARA (gr)		0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)		40.90	50.52	48.50	61.70
PESO DE SUELO SECO (gr)		440.00	440.98	351.50	401.20
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.30	11.46	13.80	15.38
M ÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.827	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12.92



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgio R.
ING. CIVIL
REG. CH. 223177





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	637738 - 9258986	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-04	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	11		17		24	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12134.0	12190.0	12182.0	12318.0	11796.0	11986.0
Peso de molde (g)	7823.0	7823.0	7999.0	7999.0	7845.0	7845.0
Peso del suelo húmedo (g)	4311.0	4367.0	4183.0	4319.0	3951.0	4141.0
Volumen del molde (cm ³)	2092.0	2092.0	2108.0	2108.0	2080.0	2080.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.061	2.087	1.984	2.065	1.900	1.979
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	441.50	441.50	398.50	398.50	431.50	431.50
Peso suelo seco + tara (g)	391.00	383.90	353.00	340.26	382.80	362.50
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	50.50	57.60	45.50	58.24	48.70	69.00
Peso de suelo seco (g)	391.00	383.90	353.00	340.26	382.80	362.50
Contenido de humedad (%)	12.92	15.00	12.89	17.12	12.72	19.03
Densidad seca (g/cm ³)	1.825	1.815	1.758	1.749	1.685	1.673

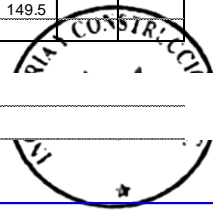
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 11				MOLDE N° 17				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		18.2	70.1			13.5	52.0			8.1	31.2		
1.270		24.5	94.4			18.2	70.1			13.2	50.9		
1.905		27.8	107.1			24.2	93.2			16.2	62.4		
2.540	70.455	39.6	152.6	144.7	10.6	30.2	116.4	114.0	8.4	17.5	67.4	70.6	5.2
3.810		44.3	170.7			35.1	135.3			19.8	76.3		
5.080	105.68203	61.2	235.9	229.0	11.2	39.5	152.2	152.4	7.5	26.9	103.7	97.6	4.8
6.250		71.4	275.3			44.5	171.5			30.5	117.5		
7.620		78.5	302.7			50.9	196.2			37.8	145.7		
10.160		91.7	353.7			52.4	202.0			38.8	149.5		

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 223177

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



Observaciones:

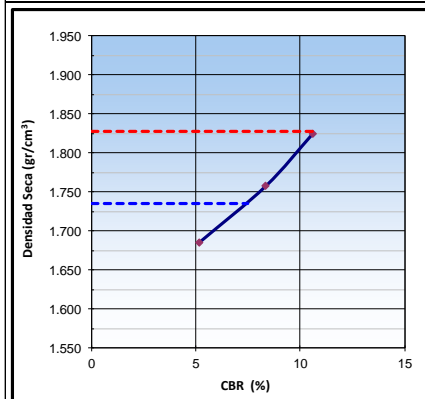


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	637738 - 9258986	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-04	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

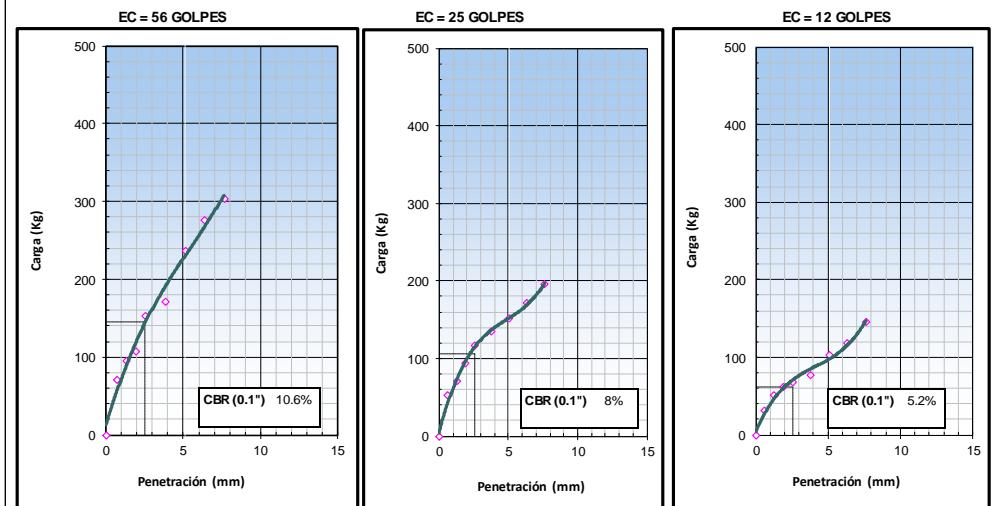


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.827
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 12.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.736

0.1" : 10.7
 0.1" : 7.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.7 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.5 (%)

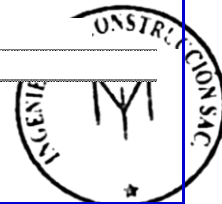
OBSERVACIONES:

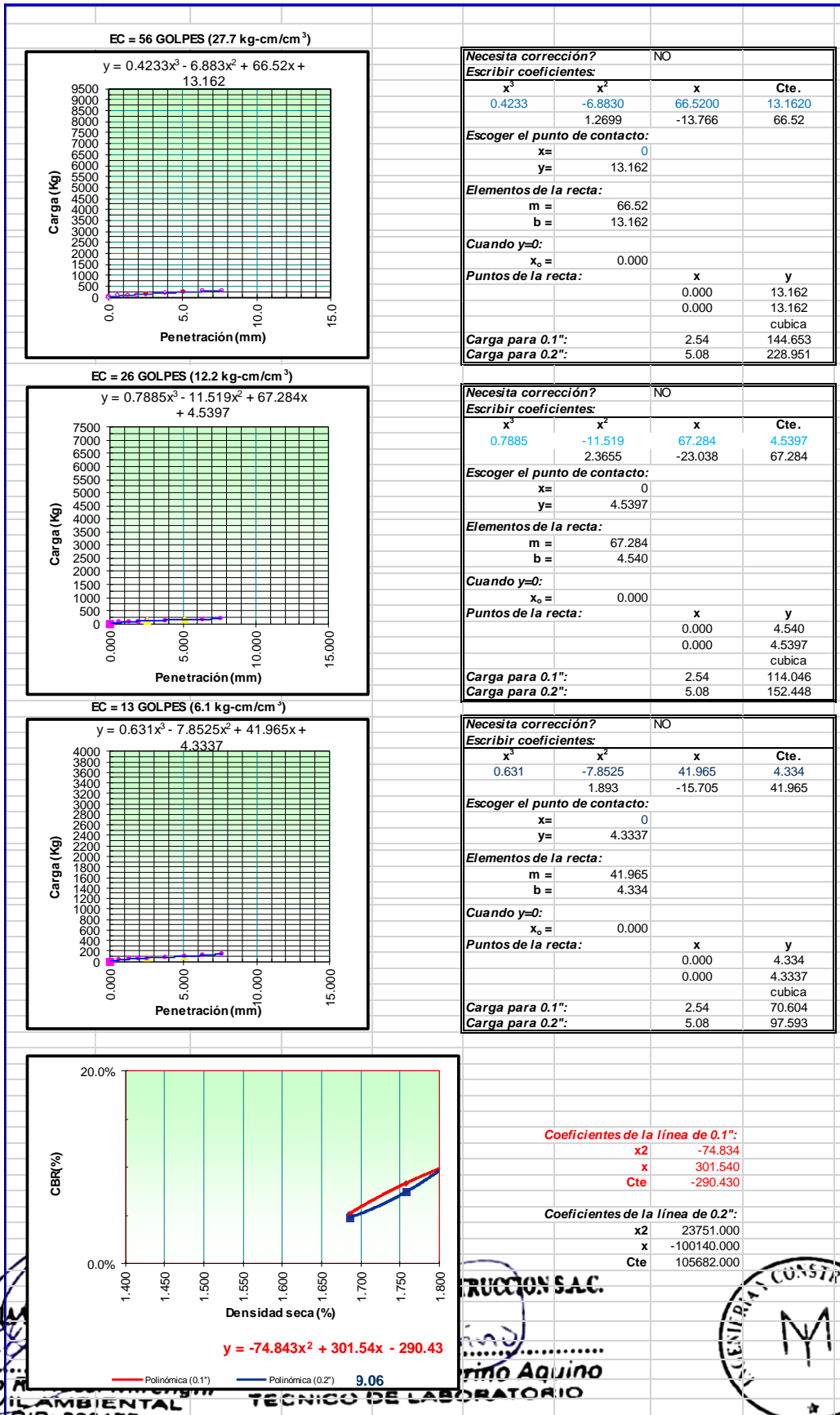


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. CIV. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 638602 9259192 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 05

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC - SM	A-2-4(0)		Arena Limosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.00% y un índice plástico de 3.17%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION

Ing. Giorgio R. Nassi Mire
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 638602 - 9259192

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-05

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1102	1100
0.0	0.0
98	100
1102	1100
8.9	9.1
9.00	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:




Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 638602 - 9259192 **Jefe Laboratorio** : JASA

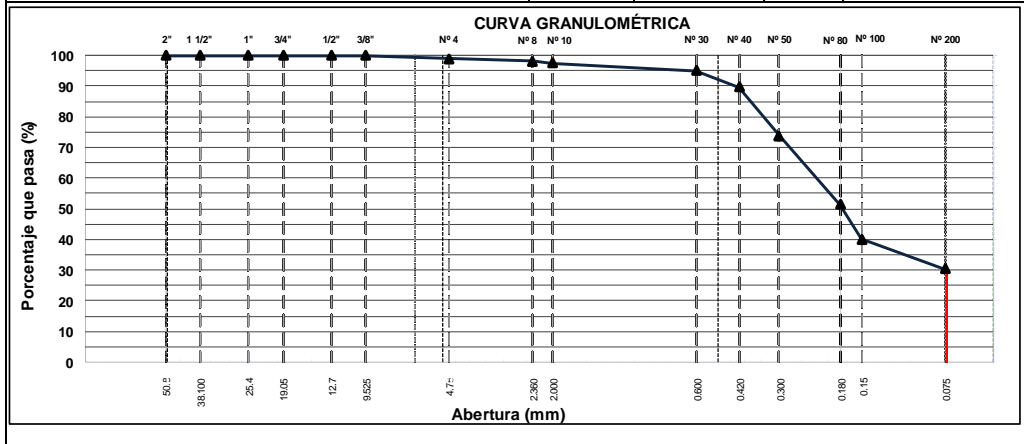
CALICATA : C-05 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 20.9 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 17.7 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 3.17 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	5.6	1.1	1.1	98.9	
# 8	2.360	4.5	0.9	2.0	98.0	% Grava = 1.1 %
# 10	2.000	2.6	0.5	2.5	97.5	% Arena = 68.5 %
# 30	0.600	12.6	2.5	5.1	94.9	% Fino = 30.3 %
# 40	0.420	26.9	5.4	10.4	89.6	% Humedad = 9 %
# 50	0.300	78.9	15.8	26.2	73.8	
# 80	0.180	112.2	22.4	48.7	51.3	
# 100	0.150	56.2	11.2	59.9	40.1	
# 200	0.075	48.8	9.8	69.7	30.3	
< # 200	FONDO	151.7	30.3	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: **Arena limosa**



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 638602 - 9259192

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-05

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	7	23	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	38.95	42.23	37.62
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	35.01	38.34	34.04
Peso de Agua	Gr.	3.94	3.89	3.58
Peso del Tarro	Gr.	18.26	20.23	15.56
Peso del Suelo Seco	Gr.	16.75	18.11	18.48
Contenido de Humedad	%	23.52	21.48	19.37
Número de Golpes		15	24	32
				20.91

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SM

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	11	32
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	17.45	19.26
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	16.40	17.98
Peso de Agua	Gr.	1.05	1.28
Peso del Tarro	Gr.	9.56	11.62
Peso del Suelo Seco	Gr.	6.84	6.36
Contenido de Humedad	%	15.35	20.13
			17.74

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	10.4 %

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N/25)^{0.121} \text{ ó } LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
20.91	17.74	3.17

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

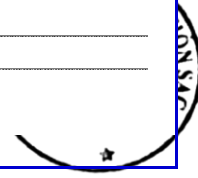
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 638602 - 9259192	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	102.46	120.59	
Peso Tarro + agua + sal	146.72	170.59	
Peso Tarro Seco + sal	102.49	120.62	
Peso de Sal	0.03	0.03	
Peso de Agua	44.26	50.00	
Porcentaje de Sal	0.07	0.06	0.06

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	123	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	81	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

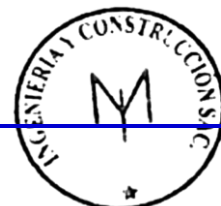
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

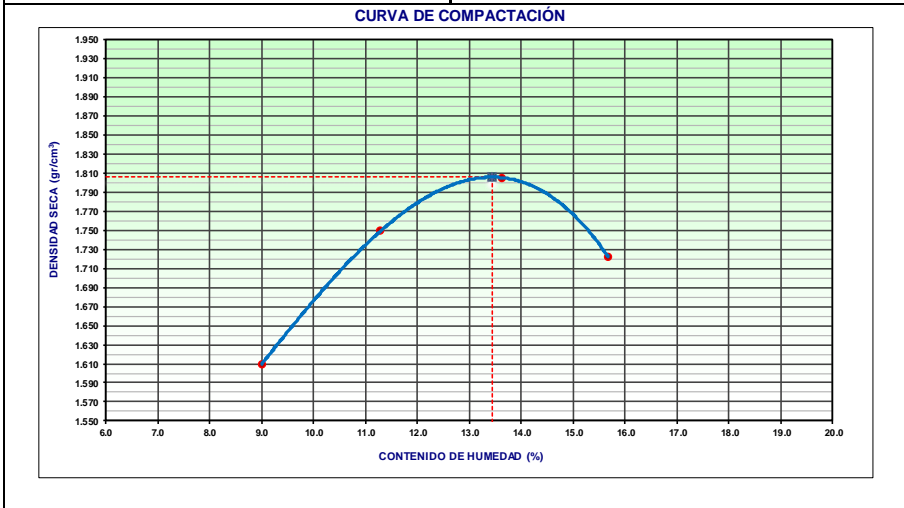
COORDENADAS : 638602 - 9259192 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-05 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

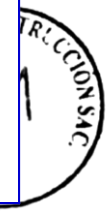
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

		Equipo de Compactación:		Manual	Nº de Capas:	5
		Método:		C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:		6"		
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:		2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³):	
						360
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)		0	2	4	6	
AGUA AGREGADA (cm³)		0	120	240	360	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		10123	10526	10745	10623	
PESO DE MOLDE (gr)		6423	6423	6423	6423	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		3700	4103	4322	4200	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)		2108.0	2108.0	2108.0	2108.0	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)		1.755	1.946	2.050	1.992	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.610	1.749	1.805	1.722	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nº		1	2	3	4	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		481.80	500.80	540.60	491.50	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		442.00	450.00	475.80	424.90	
PESO DE LA TARA (gr)						
PESO DE AGUA (gr)		39.80	50.80	64.80	66.60	
PESO DE SUELO SECO (gr)		442.00	450.00	475.80	424.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.00	11.29	13.62	15.67	
M ÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)		1.805		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13.43



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgio R.
ING. CIVIL
REG. CH. 225177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	638602 - 9259192	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-05	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	6		14		20	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12162.0	12219.0	12102.0	12229.0	11806.0	11992.0
Peso de molde (g)	7891.0	7891.0	7962.0	7962.0	7879.0	7879.0
Peso del suelo húmedo (g)	4271.0	4328.0	4140.0	4267.0	3927.0	4113.0
Volumen del molde (cm ³)	2087.0	2087.0	2106.0	2106.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.046	2.074	1.966	2.045	1.891	1.971
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	426.50	426.50	461.50	461.50	481.50	481.50
Peso suelo seco + tara (g)	376.00	368.60	407.00	392.62	424.00	402.10
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	50.50	57.90	54.50	68.88	57.50	79.40
Peso de suelo seco (g)	376.00	368.60	407.00	392.62	424.00	402.10
Contenido de humedad (%)	13.43	15.71	13.39	17.54	13.56	19.75
Densidad seca (g/cm ³)	1.804	1.792	1.734	1.724	1.665	1.654

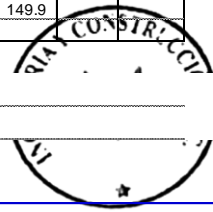
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 6				MOLDE N° 14				MOLDE N° 20			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		17.8	68.6			12.8	49.3			6.9	26.6		
1.270		22.9	88.2			16.9	65.1			13.5	52.0		
1.905		25.9	99.8			22.8	87.9			16.9	65.1		
2.540	70.455	37.8	145.7	138.5	10.2	30.5	117.5	110.2	8.1	15.8	60.9	67.9	5.0
3.810		44.3	170.7			33.2	127.9			18.8	72.4		
5.080	105.68203	59.5	229.4	227.9	11.1	39.4	151.8	149.6	7.3	24.8	95.6	92.6	4.5
6.250		71.9	277.2			42.8	164.9			30.6	117.9		
7.620		75.8	292.3			47.2	181.9			37.8	145.7		
10.160		91.2	351.8			50.0	192.7			38.9	149.9		

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 225177

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 638602 - 9259192

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-05

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

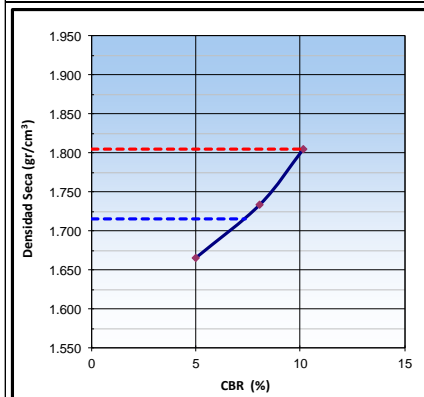
Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos : CLASF. (SUCS) : SM
CLASF. (AASHTO) : A-2-4 0



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.805

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 13.4

95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.715

0.1": 10.2

0.1": 7.4

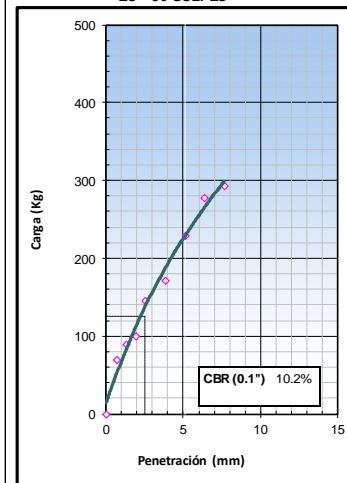
RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.2 (%)

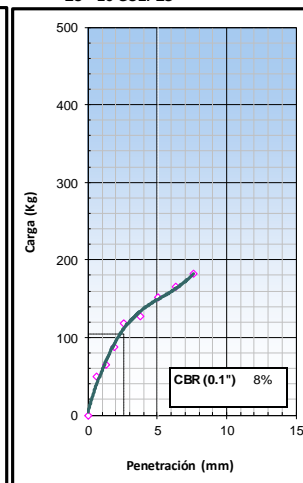
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.4 (%)

OBSERVACIONES:

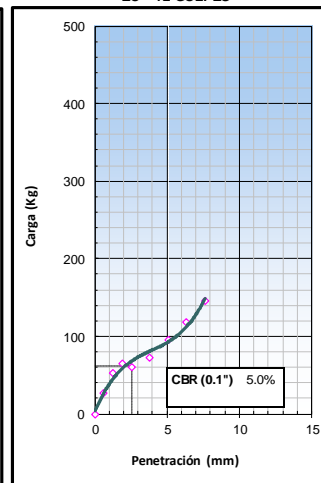
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



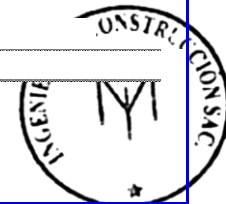
EC = 12 GOLPES



Observaciones:

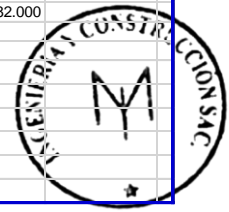
INGENIERIA
Ing. Giorgio F
ING. CIVIL
REG. CIV. 225177

Severino Aquino
LABORATORIO





<p>EC = 56 GOLPES (27.7 kg-cm/cm³)</p> $y = 0.1627x^3 - 3.9492x^2 + 57.944x + 14.089$	<p>Necesita corrección? NO</p> <p>Escribir coeficientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x³</th> <th>x²</th> <th>x</th> <th>Cte.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1627</td> <td>-3.9492</td> <td>57.9440</td> <td>14.0890</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.4881</td> <td>-7.8984</td> <td>57.944</td> </tr> </tbody> </table> <p>Escoger el punto de contacto:</p> <p>x = 0 y = 14.089</p> <p>Elementos de la recta:</p> <p>m = 57.944 b = 14.089</p> <p>Cuando y=0:</p> <p>x₀ = 0.000</p> <p>Puntos de la recta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000</td> <td>14.089</td> </tr> <tr> <td>0.000</td> <td>14.089</td> </tr> </tbody> </table> <p>Carga para 0.1": 2.54 138.454 Carga para 0.2": 5.08 227.859</p>	x ³	x ²	x	Cte.	0.1627	-3.9492	57.9440	14.0890		0.4881	-7.8984	57.944	x	y	0.000	14.089	0.000	14.089
x ³	x ²	x	Cte.																
0.1627	-3.9492	57.9440	14.0890																
	0.4881	-7.8984	57.944																
x	y																		
0.000	14.089																		
0.000	14.089																		
<p>EC = 26 GOLPES (12.2 kg-cm/cm³)</p> $y = 0.6149x^3 - 9.8481x^2 + 62.793x + 4.1675$	<p>Necesita corrección? NO</p> <p>Escribir coeficientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x³</th> <th>x²</th> <th>x</th> <th>Cte.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.6149</td> <td>-9.8481</td> <td>62.793</td> <td>4.1675</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.8447</td> <td>-19.6962</td> <td>62.793</td> </tr> </tbody> </table> <p>Escoger el punto de contacto:</p> <p>x = 0 y = 4.1675</p> <p>Elementos de la recta:</p> <p>m = 62.793 b = 4.168</p> <p>Cuando y=0:</p> <p>x₀ = 0.000</p> <p>Puntos de la recta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000</td> <td>4.168</td> </tr> <tr> <td>0.000</td> <td>4.1675</td> </tr> </tbody> </table> <p>Carga para 0.1": 2.54 110.202 Carga para 0.2": 5.08 149.623</p>	x ³	x ²	x	Cte.	0.6149	-9.8481	62.793	4.1675		1.8447	-19.6962	62.793	x	y	0.000	4.168	0.000	4.1675
x ³	x ²	x	Cte.																
0.6149	-9.8481	62.793	4.1675																
	1.8447	-19.6962	62.793																
x	y																		
0.000	4.168																		
0.000	4.1675																		
<p>EC = 13 GOLPES (6.1 kg-cm/cm³)</p> $y = 0.7199x^3 - 8.5538x^2 + 42.421x + 3.5103$	<p>Necesita corrección? NO</p> <p>Escribir coeficientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x³</th> <th>x²</th> <th>x</th> <th>Cte.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.7199</td> <td>-8.5538</td> <td>42.421</td> <td>3.510</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.1597</td> <td>-17.1076</td> <td>42.421</td> </tr> </tbody> </table> <p>Escoger el punto de contacto:</p> <p>x = 0 y = 3.5103</p> <p>Elementos de la recta:</p> <p>m = 42.421 b = 3.510</p> <p>Cuando y=0:</p> <p>x₀ = 0.000</p> <p>Puntos de la recta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000</td> <td>3.510</td> </tr> <tr> <td>0.000</td> <td>3.5103</td> </tr> </tbody> </table> <p>Carga para 0.1": 2.54 67.871 Carga para 0.2": 5.08 92.643</p>	x ³	x ²	x	Cte.	0.7199	-8.5538	42.421	3.510		2.1597	-17.1076	42.421	x	y	0.000	3.510	0.000	3.5103
x ³	x ²	x	Cte.																
0.7199	-8.5538	42.421	3.510																
	2.1597	-17.1076	42.421																
x	y																		
0.000	3.510																		
0.000	3.5103																		
<p>Coeficientes de la línea de 0.1":</p> <p>x² -113.280 x 430.160 Cte -397.190</p> <p>Coeficientes de la línea de 0.2":</p> <p>x² 23751.000 x -100140.000 Cte 105682.000</p> <p>Ing. Giorgio M. Aquino ING. CIVIL AMBIENTAL REG. CIP: 233177</p>	<p>TRUCCION S.A.C.</p> <p>Ing. Giorgio M. Aquino ING. CIVIL AMBIENTAL REG. CIP: 233177</p>																		





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


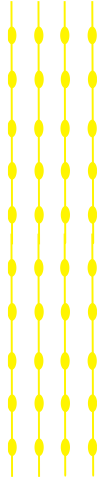
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 639596 9259257 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 06

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 7.10% y un índice plástico de 5.71%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R. Nassi Mira
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 639596 - 9259257

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-06

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1123	1118
0.0	0.0
77	82
1123	1118
6.9	7.3
7.10	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

.....

.....



Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

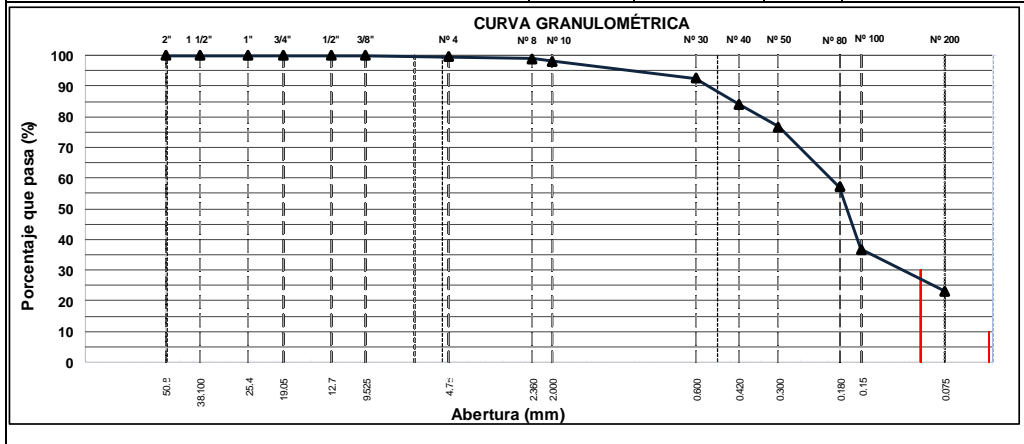
COORDENADA: 639596 - 9259257 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-06 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 22.1 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.3 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 5.71 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	2.6	0.5	0.5	99.5	
# 8	2.360	3.2	0.6	1.2	98.8	% Grava = 0.5 %
# 10	2.000	4.2	0.8	2.0	98.0	% Arena = 76.4 %
# 30	0.600	26.9	5.4	7.4	92.6	% Fino = 23.1 %
# 40	0.420	42.5	8.5	15.9	84.1	% Humedad = 7.1 %
# 50	0.300	36.9	7.4	23.3	76.7	
# 80	0.180	98.5	19.7	43.0	57.0	
# 100	0.150	101.2	20.2	63.2	36.8	
# 200	0.075	68.5	13.7	76.9	23.1	
< # 200	FONDO	115.5	23.1	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo: Arena limo arcillosa						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Giorgio
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 639596 - 9259257

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-06

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	4	24	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.95	32.62	37.54
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	33.12	29.48	34.23
Peso de Agua	Gr.	3.83	3.14	3.31
Peso del Tarro	Gr.	17.56	15.56	18.15
Peso del Suelo Seco	Gr.	15.56	13.92	16.08
Contenido de Humedad	%	24.61	22.56	20.58
Número de Golpes		15	24	32
				22.05

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	16	21
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.45	21.16
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.16	19.79
Peso de Agua	Gr.	1.29	1.37
Peso del Tarro	Gr.	11.23	11.45
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.93	8.34
Contenido de Humedad	%	16.27	16.43
			16.35

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	15.9 %

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
22.05	16.35	5.71

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

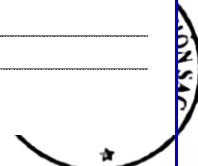
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 639596 - 9259257	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-06	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	84.72	94.53	
Peso Tarro + agua + sal	129.34	144.53	
Peso Tarro Seco + sal	84.77	94.59	
Peso de Sal	0.05	0.06	
Peso de Agua	44.62	50.00	
Porcentaje de Sal	0.10	0.12	0.11

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	115	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	67	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

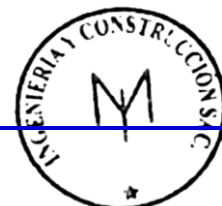
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 639596 - 9259257 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-06 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

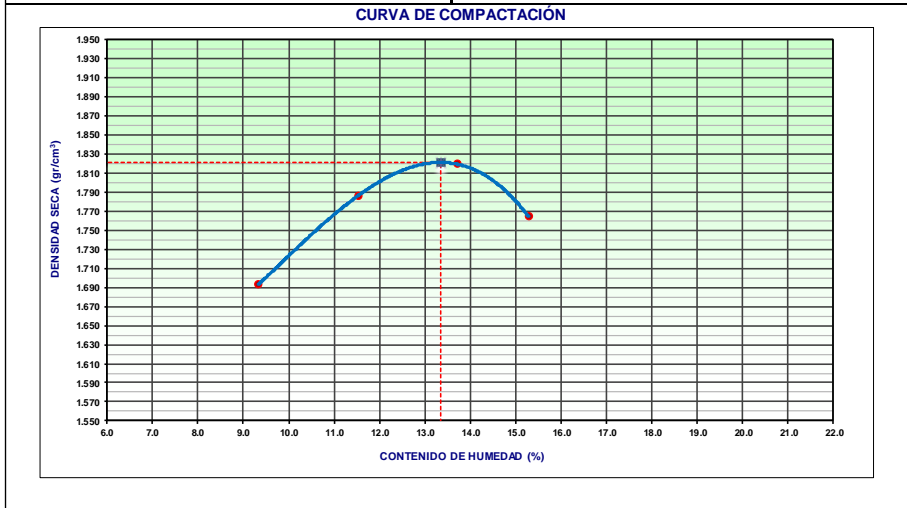
MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10326	10623	10784	10711
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	3903	4200	4361	4288
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.852	1.992	2.069	2.034
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.693	1.786	1.819	1.764

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	412.20	481.80	562.00	426.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	377.00	432.00	494.20	370.30
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	35.20	49.80	67.80	56.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	377.00	432.00	494.20	370.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.34	11.53	13.72	15.28
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.821		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			13.34	

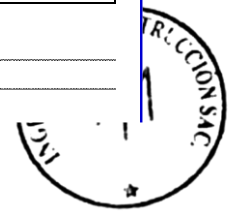


Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM	
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA	
COORDENADAS	639596 - 9259257	Jefe Laboratorio : JASA	

CALICATA	: C-06	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	26		41		2	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12072.0	12105.0	12089.0	12213.0	11972.0	12178.0
Peso de molde (g)	7723.0	7723.0	7892.0	7892.0	8000.0	8000.0
Peso del suelo húmedo (g)	4349.0	4382.0	4197.0	4321.0	3972.0	4178.0
Volumen del molde (cm ³)	2092.0	2092.0	2112.0	2112.0	2084.0	2084.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.079	2.095	1.987	2.065	1.906	1.997
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	457.70	457.70	581.50	581.50	575.50	575.50
Peso suelo seco + tara (g)	402.00	396.50	512.00	493.90	507.80	480.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	55.70	61.20	69.50	87.60	67.70	95.50
Peso de suelo seco (g)	402.00	396.50	512.00	493.90	507.80	480.00
Contenido de humedad (%)	13.86	15.44	13.57	17.74	13.33	19.90
Densidad seca (g/cm ³)	1.826	1.815	1.750	1.738	1.682	1.672

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/08/2021	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
05/08/2021	15:20	24	44.3	1.125	0.97	62.4	1.585	1.37	98.7	2.507	2.17
06/08/2021	15:20	48	51.6	1.311	1.13	78.9	2.004	1.74	112.4	2.855	2.47
07/08/2021	15:20	72	72.5	1.842	1.59	99.8	2.535	2.19	128.9	3.274	2.83
08/08/2021	15:20	96	81.5	2.070	1.79	118.9	3.020	2.61	145.5	3.696	3.20

EXPANSION 2.54

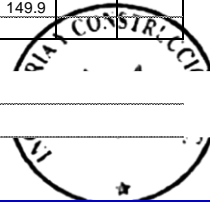
PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 26				MOLDE N° 41				MOLDE N° 2			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19.2	74.0			13.5	52.0			6.9	26.6		
1.270		24.5	94.4			18.8	72.4			13.2	50.9		
1.905		26.8	103.3			24.9	95.9			15.6	60.1		
2.540	70.455	39.5	152.2	144.0	10.6	30.4	117.1	116.0	8.5	17.8	68.6	69.9	5.1
3.810		44.8	172.7			35.6	137.2			19.8	76.3		
5.080	105.68203	61.5	237.1	233.1	11.4	39.5	152.2	153.3	7.5	26.6	102.5	97.0	4.7
6.250		72.9	281.1			44.5	171.5			30.2	116.4		
7.620		75.6	291.5			49.6	191.2			37.8	145.7		
10.160		91.5	352.9			52.2	201.2			38.9	149.9		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



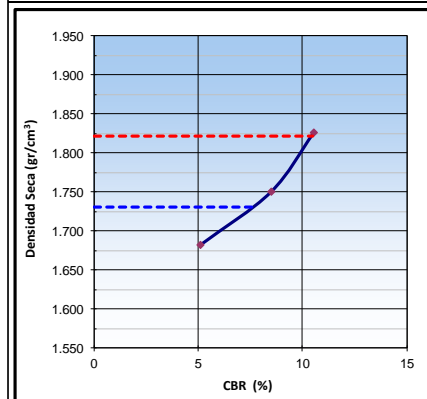


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	639596 - 9259257	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-06	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

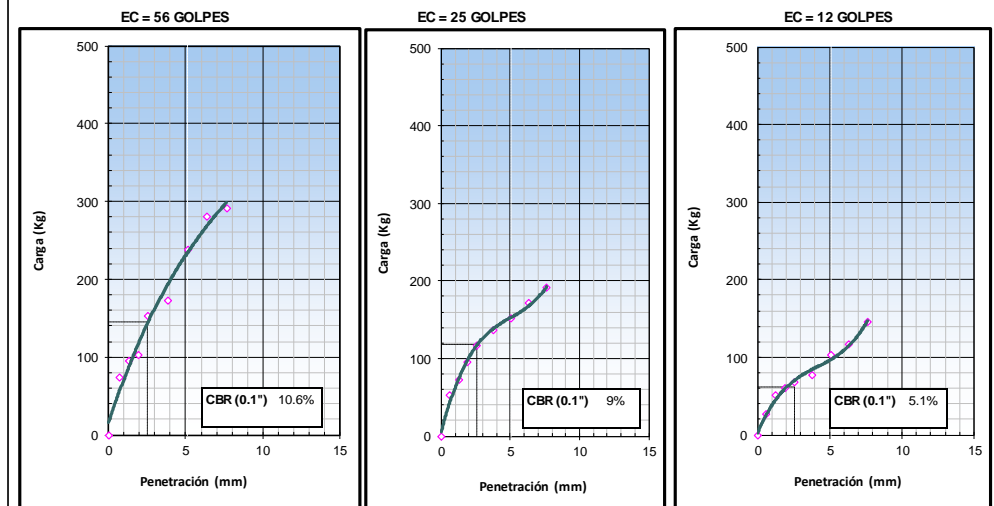


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.821
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 13.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.730

0.1": 10.5
 0.1": 7.7

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.7 (%)

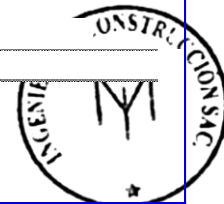
OBSERVACIONES:

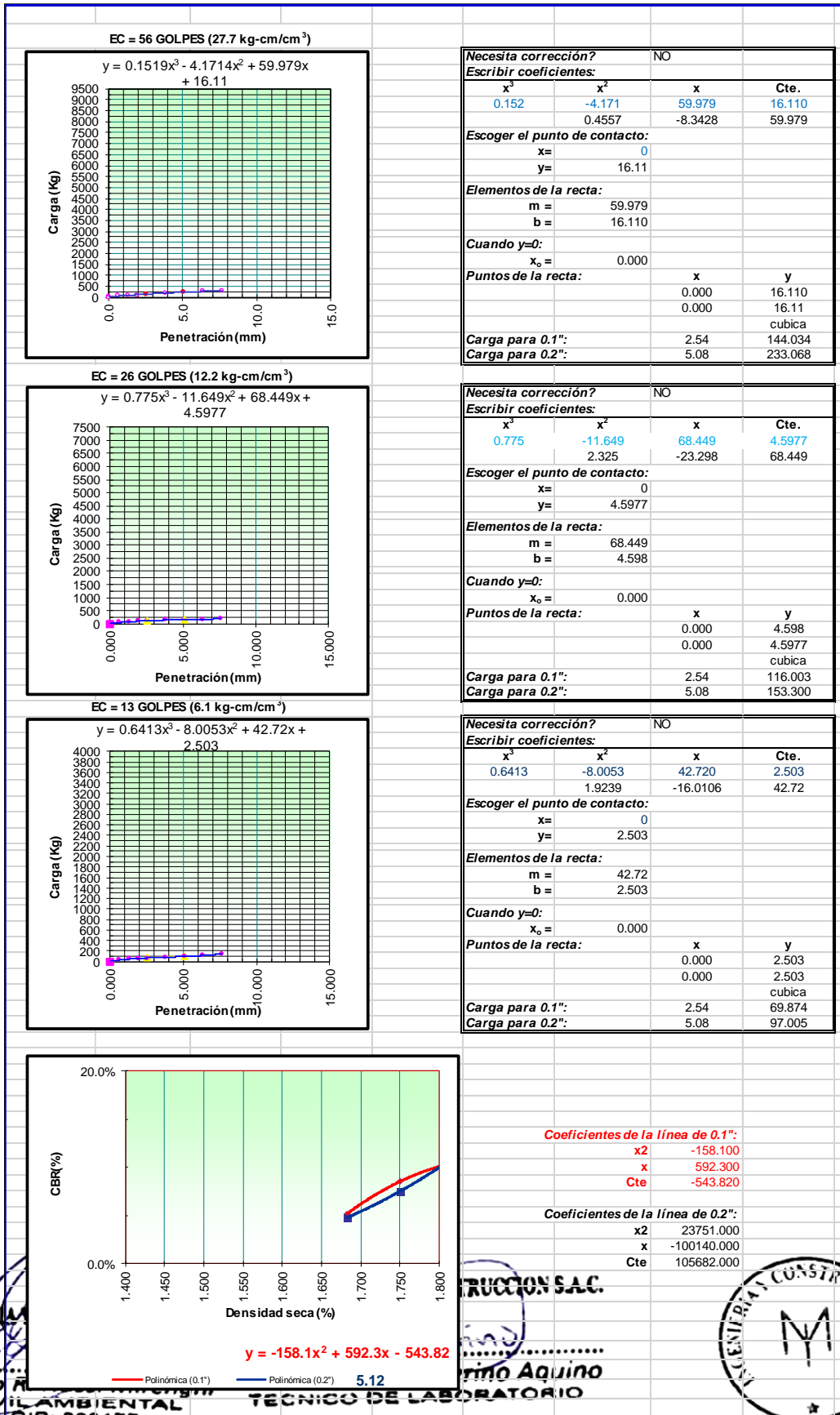


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural


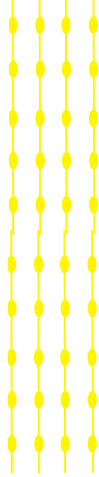
Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 640493 9258923

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : 07

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30				
0.40	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.20% y un índice plástico de 5.52%, consistencia semi compacta.
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 640493 - 9258923

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-07

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1100	1098
0.0	0.0
100	102
1100	1098
9.1	9.3
9.20	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

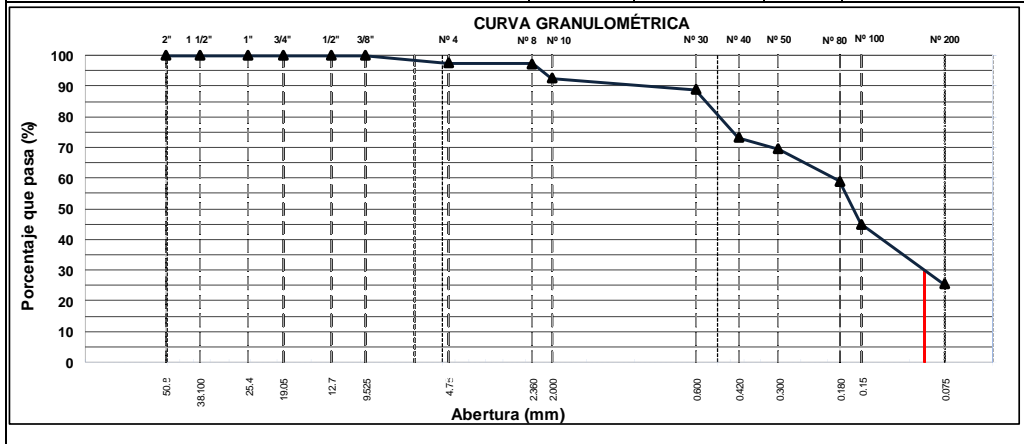
COORDENADA: 640493 - 9258923 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-07 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.1 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.6 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 5.52 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	12.6	2.5	2.5	97.5	
# 8	2.360	0.9	0.2	2.7	97.3	% Grava = 2.5 %
# 10	2.000	23.6	4.7	7.4	92.6	% Arena = 72.0 %
# 30	0.600	18.5	3.7	11.1	88.9	% Fino = 25.4 %
# 40	0.420	78.5	15.7	26.8	73.2	% Humedad = 9.2 %
# 50	0.300	18.5	3.7	30.5	69.5	
# 80	0.180	52.6	10.5	41.0	59.0	
# 100	0.150	69.6	13.9	55.0	45.0	
# 200	0.075	98.0	19.6	74.6	25.4	
< # 200	FONDO	127.2	25.4	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo: Arena limo arcillosa						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 640493 - 9258923

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-07

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	12	23	34
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	42.51	39.62	43.23
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	38.45	35.85	39.75
Peso de Agua	Gr.	4.06	3.77	3.48
Peso del Tarro	Gr.	21.45	18.45	21.98
Peso del Suelo Seco	Gr.	17.00	17.40	17.77
Contenido de Humedad	%	23.88	21.67	19.58
Número de Golpes		15	24	32
				21.14

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	26.8 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	16	23
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.26	21.26
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.17	20.18
Peso de Agua	Gr.	1.09	1.08
Peso del Tarro	Gr.	12.23	13.23
Peso del Suelo Seco	Gr.	6.94	6.95
Contenido de Humedad	%	15.71	15.54
			15.62

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.14	15.62	5.52

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

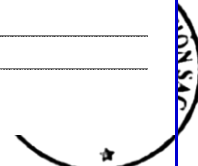
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pisci- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 640493 - 9258923	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	57.66	81.69	
Peso Tarro + agua + sal	99.89	131.69	
Peso Tarro Seco + sal	57.70	81.73	
Peso de Sal	0.04	0.03	
Peso de Agua	42.23	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.07	0.08

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	136	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	91	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

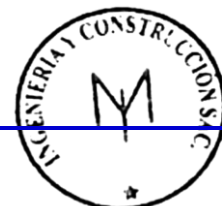
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 640493 - 9258923 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-07 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

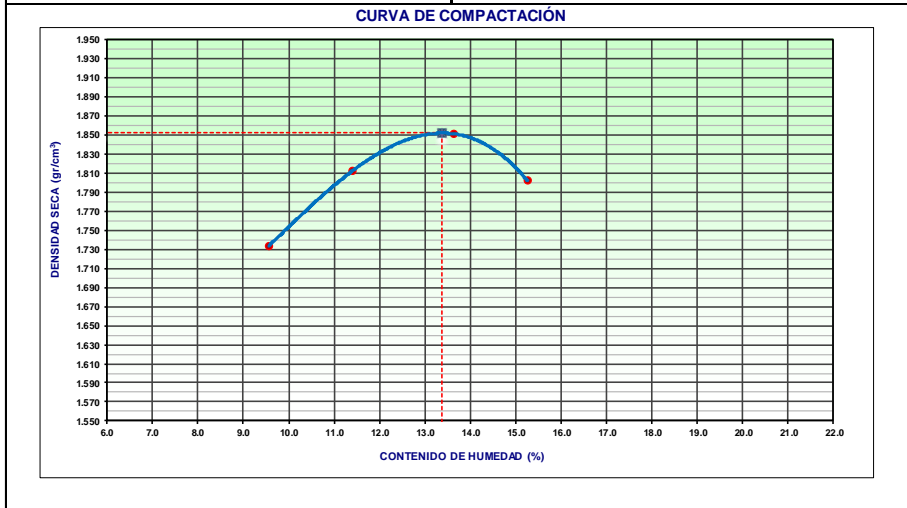
PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10426	10678	10856	10800
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4003	4255	4433	4377
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.899	2.019	2.103	2.076
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.733	1.812	1.851	1.802

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	442.60	477.80	545.40	699.60
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	404.00	428.90	480.00	607.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	38.60	48.90	65.40	92.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	404.00	428.90	480.00	607.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.55	11.40	13.63	15.26

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.852 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 13.38



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	640493 - 9258923	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-07	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión:	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	13		19		5	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12278.0	12323.0	12218.0	12356.0	11918.0	12100.0
Peso de molde (g)	7891.0	7891.0	7962.0	7962.0	7879.0	7879.0
Peso del suelo húmedo (g)	4387.0	4432.0	4256.0	4394.0	4039.0	4221.0
Volumen del molde (cm ³)	2087.0	2087.0	2106.0	2106.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.102	2.124	2.021	2.105	1.945	2.023
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	394.50	394.50	481.50	481.50	366.60	366.60
Peso suelo seco + tara (g)	348.00	342.00	425.00	410.40	323.00	307.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	46.50	52.50	56.50	71.10	43.60	59.60
Peso de suelo seco (g)	348.00	342.00	425.00	410.40	323.00	307.00
Contenido de humedad (%)	13.36	15.35	13.29	17.32	13.50	19.41
Densidad seca (g/cm ³)	1.854	1.841	1.784	1.778	1.713	1.702

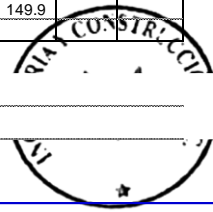
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 13				MOLDE N° 19				MOLDE N° 5			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19.1	73.6			14.2	54.7			8.1	31.2		
1.270		24.5	94.4			18.9	72.8			13.2	50.9		
1.905		27.8	107.1			24.6	94.8			16.5	63.6		
2.540	70.455	39.6	152.6	145.0	10.6	30.6	117.9	116.1	8.5	17.8	68.6	71.4	5.2
3.810		44.5	171.5			35.5	136.8			20.2	77.8		
5.080	105.68203	61.5	237.1	232.0	11.3	39.5	152.2	153.6	7.5	26.2	101.0	97.0	4.7
6.250		72.5	279.5			44.8	172.7			30.6	117.9		
7.620		75.9	292.7			49.5	190.8			37.8	145.7		
10.160		92.6	357.2			52.4	202.0			38.9	149.9		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

Observaciones:

Severino Aquino
LABORATORIO

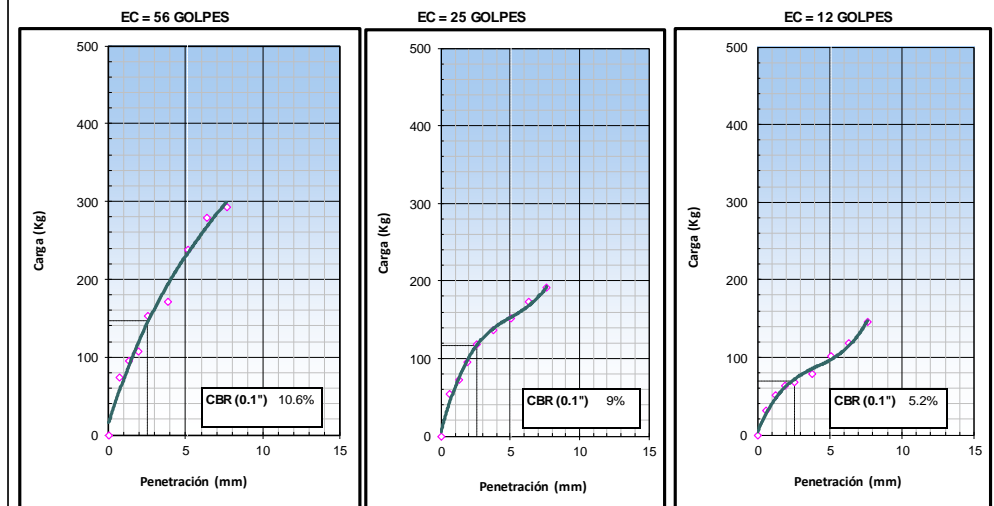
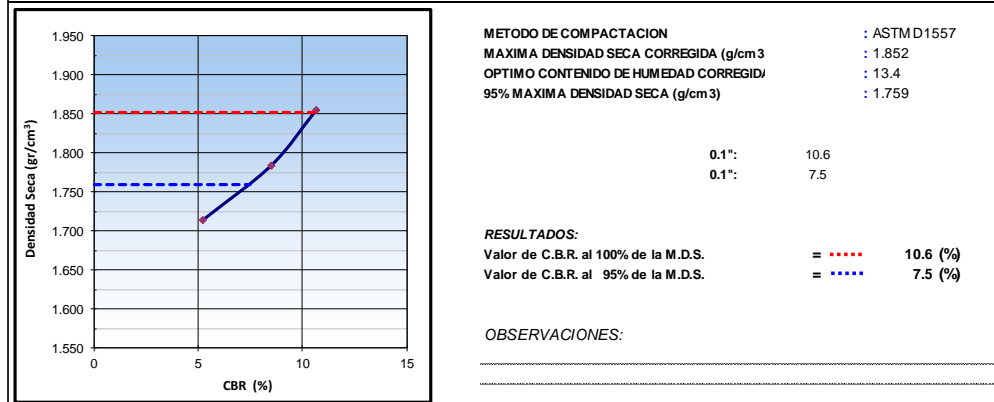


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 640493 - 9258923	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

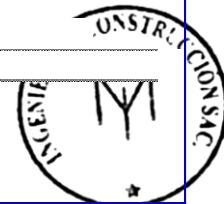
DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

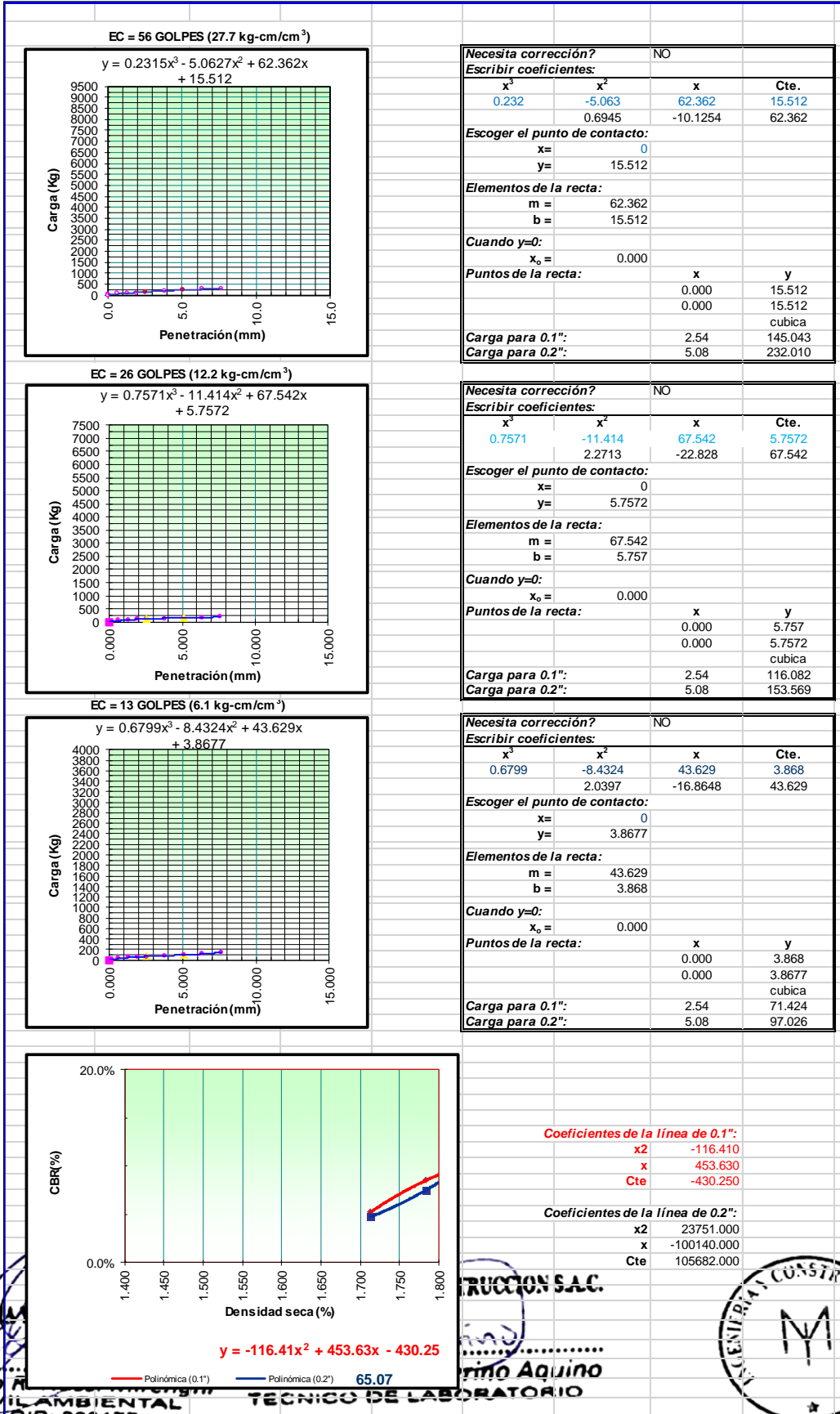


Observaciones:

INGENIERIA
Ing. Giorgio F
ING. CIVIL
REG. C. 225177

Severino Aquino
LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGÍAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

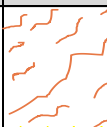
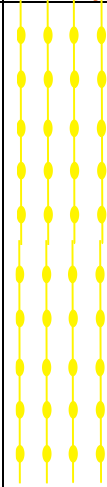
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 641472 9258930 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 08

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30				
0.40	SC	A-2-4(0)		Arena arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.10% y un índice plástico de 7.16%, consistencia semi compacta.
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Giorgio R. Nassi Mireña
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

TECNICO DE LABORATORIO





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE	
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque	
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA
COORDENADAS	641472 - 9258930	Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1098	1102
0.0	0.0
102	98
1098	1102
9.3	8.9
9.10	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 641472 - 9258930 **Jefe Laboratorio** : JASA

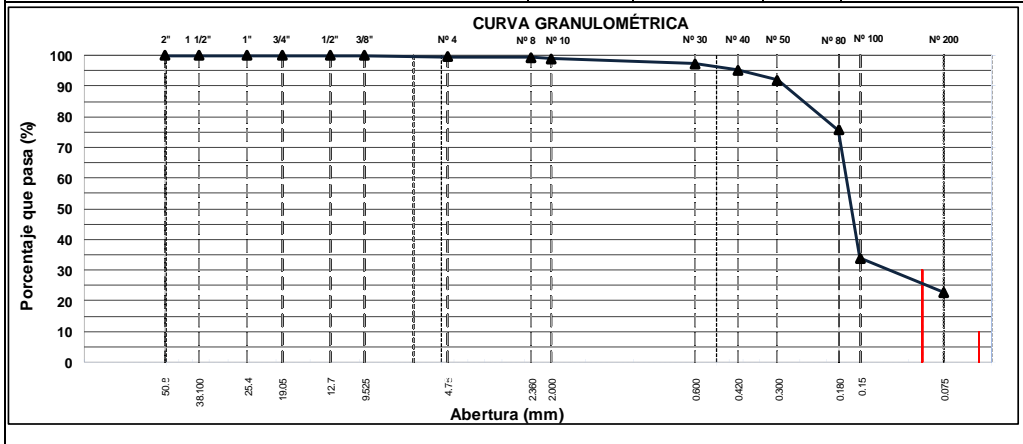
CALICATA : C-08 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 22.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.6 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 7.16 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC
1/4"	6.350					
# 4	4.760	2.6	0.5	0.5	99.5	
# 8	2.360	0.9	0.2	0.7	99.3	% Grava = 0.5 %
# 10	2.000	2.3	0.5	1.2	98.8	% Arena = 76.8 %
# 30	0.600	8.4	1.7	2.8	97.2	% Fino = 22.7 %
# 40	0.420	9.5	1.9	4.7	95.3	% Humedad = 9.1 %
# 50	0.300	16.5	3.3	8.0	92.0	
# 80	0.180	81.4	16.3	24.3	75.7	
# 100	0.150	208.9	41.8	66.1	33.9	
# 200	0.075	56.0	11.2	77.3	22.7	
< # 200	FONDO	113.5	22.7	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Giorgi
ING. C.
REL. CIV. 225177

VETMO AQUINO
BORATORIO

ANONSAJ



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 641472 - 9258930

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-08

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	40	35	54
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	38.26	35.62	37.62
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	33.94	31.80	34.10
Peso de Agua	Gr.	4.32	3.82	3.52
Peso del Tarro	Gr.	16.89	15.45	17.45
Peso del Suelo Seco	Gr.	17.05	16.35	16.65
Contenido de Humedad	%	25.34	23.36	21.14
Número de Golpes		15	24	32
				22.73

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC

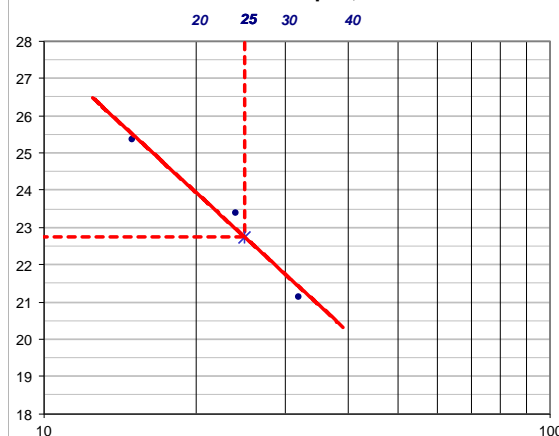
TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	4.7 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	6	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.23	21.45
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.14	20.34
Peso de Agua	Gr.	1.09	1.11
Peso del Tarro	Gr.	12.12	13.23
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.02	7.11
Contenido de Humedad	%	15.53	15.61
			15.57

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
22.73	15.57	7.16

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177

CONSA S.A.C.



	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 641472 - 9258930	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	74.82	89.62	
Peso Tarro + agua + sal	119.08	139.62	
Peso Tarro Seco + sal	74.87	89.66	
Peso de Sal	0.05	0.04	
Peso de Agua	44.26	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.08	0.10

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	151	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	97	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

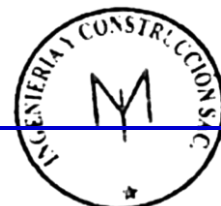
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 641472 - 9258930 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-08 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

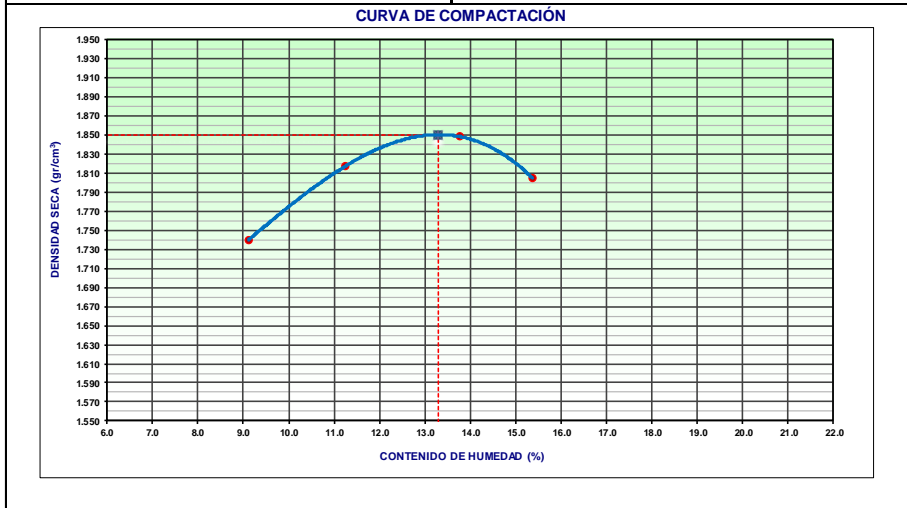
PROFUNDIDAD : 0.30-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10426	10684	10856	10811
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4003	4261	4433	4388
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.899	2.021	2.103	2.082
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.740	1.817	1.848	1.804

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	471.40	499.50	547.80	426.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	432.00	449.00	481.50	370.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	39.40	50.50	66.30	56.90
PESO DE SUELO SECO (gr)	432.00	449.00	481.50	370.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.12	11.25	13.77	15.38

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.850 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 13.30



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	641472 - 9258930	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-08	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.30-1.50	Fecha emisión:	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	18		6		1	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12298.0	12269.0	12162.0	12164.0	12010.0	12198.0
Peso de molde (g)	7898.0	7898.0	7940.0	7940.0	7926.0	7926.0
Peso del suelo húmedo (g)	4400.0	4371.0	4222.0	4224.0	4084.0	4272.0
Volumen del molde (cm ³)	2098.0	2098.0	2087.0	2087.0	2102.0	2102.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.097	2.083	2.023	2.013	1.943	2.036
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	468.80	468.80	587.70	587.70	406.60	406.60
Peso suelo seco + tara (g)	414.00	405.60	518.00	500.00	358.00	340.50
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	54.80	63.20	69.70	87.70	48.60	66.10
Peso de suelo seco (g)	414.00	405.60	518.00	500.00	358.00	340.50
Contenido de humedad (%)	13.24	15.58	13.46	17.54	13.58	19.41
Densidad seca (g/cm ³)	1.852	1.803	1.783	1.722	1.711	1.702

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

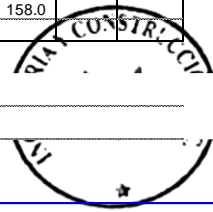
PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 18				MOLDE N° 6				MOLDE N° 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19.6	75.5			14.2	54.7			8.2	31.6		
1.270		24.8	95.6			18.5	71.3			13.6	52.4		
1.905		27.9	107.5			24.6	94.8			16.2	62.4		
2.540	70.455	39.8	153.4	145.7	10.7	28.9	111.4	112.4	8.2	17.8	68.6	71.3	5.2
3.810		44.5	171.5			33.8	130.2			20.2	77.8		
5.080	105.68203	61.2	235.9	231.5	11.3	38.9	149.9	148.7	7.3	24.5	94.4	91.0	4.4
6.250		72.5	279.5			43.5	167.6			28.8	111.0		
7.620		75.6	291.5			48.6	187.3			39.2	151.1		
10.160		92.1	355.3			50.9	196.2			41.0	158.0		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO

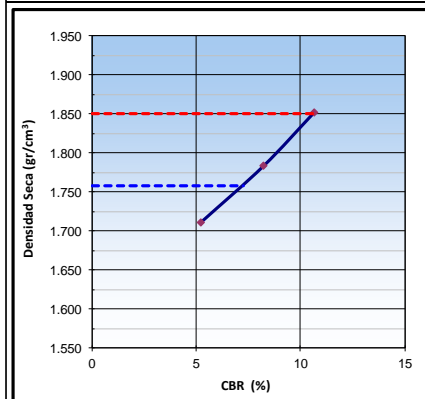


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 641472 - 9258930	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

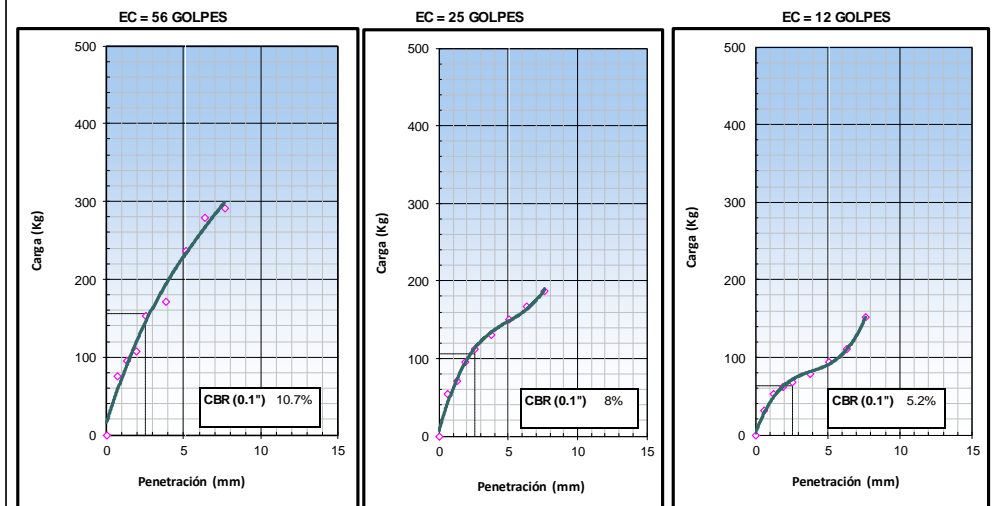


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.850
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 13.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.758

0.1": 10.6
 0.1": 7.2

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.2 (%)

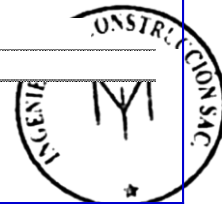
OBSERVACIONES:



Observaciones:

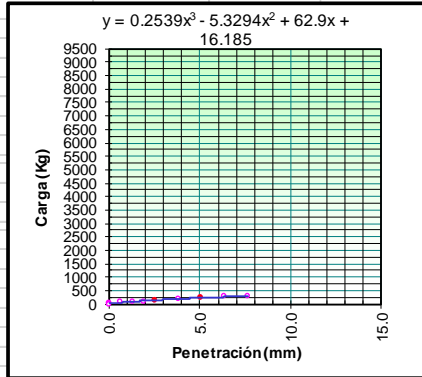
INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO



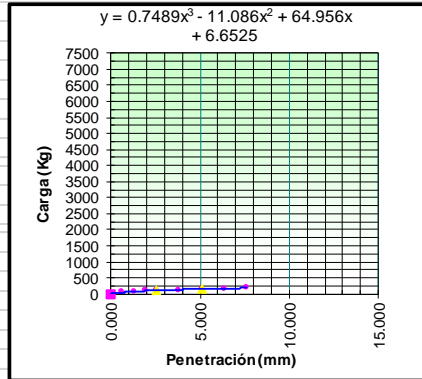


EC = 56 GOLPES (27.7 kg-cm/cm³)



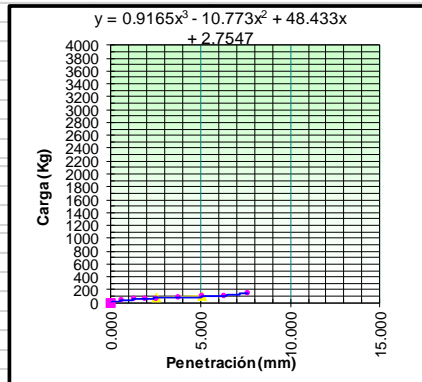
Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:			
x^3	x^2	x	Cte.
0.254	-5.329	62.9	16.185
	0.7617	-10.6588	62.9
Escoger el punto de contacto:			
$x =$	0		
$y =$	16.185		
Elementos de la recta:			
$m =$	62.9		
$b =$	16.185		
Cuando $y=0$:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:			
	x	y	
	0.000	16.185	
	0.000	16.185	
		cubica	
Carga para 0.1":	2.54	145.729	
Carga para 0.2":	5.08	231.470	

EC = 26 GOLPES (12.2 kg-cm/cm³)

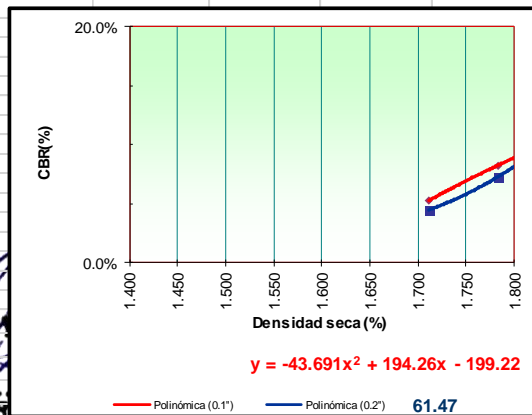


Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:			
x^3	x^2	x	Cte.
0.7489	-11.086	64.956	6.6525
	2.2467	-22.172	64.956
Escoger el punto de contacto:			
$x =$	0		
$y =$	6.6525		
Elementos de la recta:			
$m =$	64.956		
$b =$	6.653		
Cuando $y=0$:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:			
	x	y	
	0.000	6.653	
	0.000	6.6525	
		cubica	
Carga para 0.1":	2.54	112.391	
Carga para 0.2":	5.08	148.717	

EC = 13 GOLPES (6.1 kg-cm/cm³)



Necesita corrección?	NO		
Escribir coeficientes:			
x^3	x^2	x	Cte.
0.9165	-10.773	48.443	2.755
	2.7495	-21.546	48.443
Escoger el punto de contacto:			
$x =$	0		
$y =$	2.7547		
Elementos de la recta:			
$m =$	48.443		
$b =$	2.755		
Cuando $y=0$:			
$x_0 =$	0.000		
Puntos de la recta:			
	x	y	
	0.000	2.755	
	0.000	2.7547	
		cubica	
Carga para 0.1":	2.54	71.316	
Carga para 0.2":	5.08	90.983	



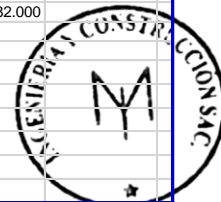
Coeficientes de la línea de 0.1":
 x^2 -43.691
 x 194.260
 Cte -199.220

Coeficientes de la línea de 0.2":
 x^2 23751.000
 x -100140.000
 Cte 105682.000



Ing. Giorgio M...
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 233177

TRUCCION S.A.C.
 Ing. ... Aquino
 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 642305 9259334 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 09

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 10.25% y un índice plástico de 5.66%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION

Ing. Giorgio R. Nassi Mirengni
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

TECNICO DE LABORATORIO





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	642305 - 9259334	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-09	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1087	1090
0.0	0.0
113	110
1087	1090
10.4	10.1
10.25	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 642305 - 9259334 **Jefe Laboratorio** : JASA

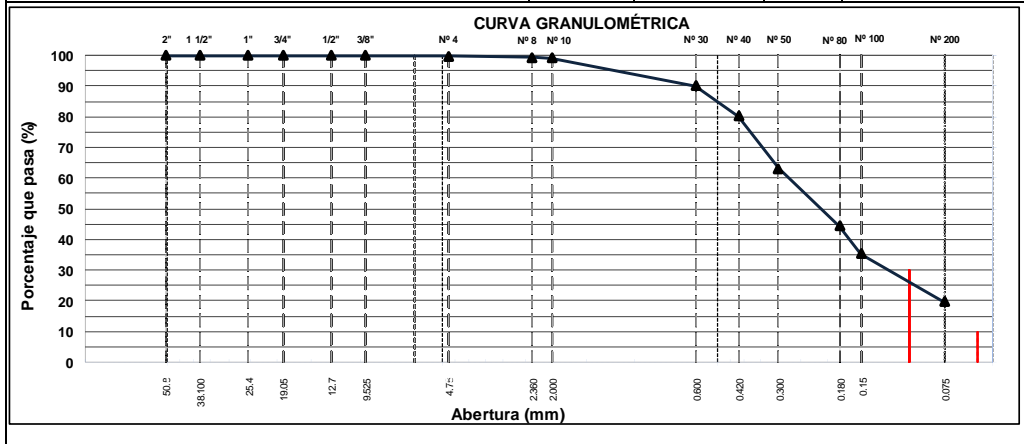
CALICATA : C-09 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.2 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 5.66 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.5	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	2.3	0.5	0.8	99.2	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	0.9	0.2	0.9	99.1	% Arena = 80.0 %
# 30	0.600	45.5	9.1	10.0	90.0	% Fino = 19.7 %
# 40	0.420	48.6	9.7	19.8	80.2	% Humedad = 10.25 %
# 50	0.300	85.8	17.2	36.9	63.1	
# 80	0.180	94.0	18.8	55.7	44.3	
# 100	0.150	45.0	9.0	64.7	35.3	
# 200	0.075	78.0	15.6	80.3	19.7	
< # 200	FONDO	98.4	19.7	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 642305 - 9259334

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-09

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	26	30	40
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	38.65	39.75	40.00
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	34.66	36.00	36.21
Peso de Agua	Gr.	3.99	3.75	3.79
Peso del Tarro	Gr.	18.45	19.26	17.45
Peso del Suelo Seco	Gr.	16.21	16.74	18.76
Contenido de Humedad	%	24.61	22.40	20.20
Número de Golpes		15	24	32
				21.83

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	19.8 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	41	62
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.26	21.45
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.00	20.00
Peso de Agua	Gr.	1.26	1.45
Peso del Tarro	Gr.	11.23	11.00
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.77	9.00
Contenido de Humedad	%	16.22	16.11
			16.16

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.83	16.16	5.66

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

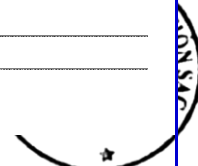
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 642305 - 9259334	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	119.62	134.51	
Peso Tarro + agua + sal	164.18	184.51	
Peso Tarro Seco + sal	119.67	134.57	
Peso de Sal	0.05	0.06	
Peso de Agua	44.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.12	0.12

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	172	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	116	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi

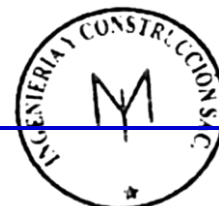
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 642305 - 9259334 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-09 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

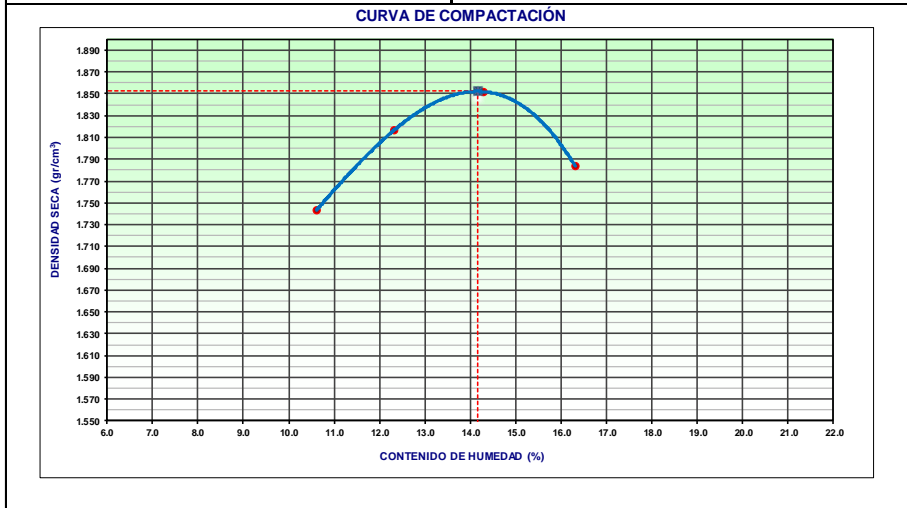
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10487	10726	10886	10798
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4064	4303	4463	4375
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.928	2.041	2.117	2.075
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.743	1.817	1.852	1.784

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	494.40	645.00	461.50	500.00
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	447.00	574.20	403.80	429.90
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	47.40	70.80	57.70	70.10
PESO DE SUELO SECO (gr)	447.00	574.20	403.80	429.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.60	12.33	14.29	16.31

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.852 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 14.15



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 225177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	642305 - 9259334	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	25		9		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12384.0	12456.0	12389.0	12518.0	12206.0	12345.0
Peso de molde (g)	7922.0	7922.0	8102.0	8102.0	8126.0	8126.0
Peso del suelo húmedo (g)	4462.0	4534.0	4287.0	4416.0	4080.0	4219.0
Volumen del molde (cm ³)	2102.0	2102.0	2098.0	2098.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.123	2.157	2.043	2.101	1.964	2.007
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	548.50	548.50	584.50	584.50	600.00	600.00
Peso suelo seco + tara (g)	480.00	470.00	510.00	493.00	523.00	502.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	68.50	78.50	74.50	91.50	77.00	98.00
Peso de suelo seco (g)	480.00	470.00	510.00	493.00	523.00	502.00
Contenido de humedad (%)	14.27	16.70	14.61	18.56	14.72	19.52
Densidad seca (g/cm ³)	1.858	1.848	1.783	1.775	1.712	1.700

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

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 25				MOLDE N° 9				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		18.5	71.3			14.1	54.3			7.6	29.3		
1.270		24.9	95.9			18.1	69.7			13.2	50.9		
1.905		27.8	107.1			24.5	94.4			16.2	62.4		
2.540	70.455	39.5	152.2	144.7	10.6	30.2	116.4	114.3	8.4	17.8	68.6	70.8	5.2
3.810		44.1	170.0			35.0	134.9			19.8	76.3		
5.080	105.68203	61.2	235.9	231.1	11.3	39.0	150.3	151.8	7.4	26.9	103.7	97.8	4.8
6.350		72.5	279.5			44.5	171.5			30.5	117.5		
7.620		75.8	292.3			49.5	190.8			37.8	145.7		
10.160		91.4	352.6			52.3	201.6			38.9	149.9		

Observaciones:

Ing. Severino Aquino
LABORATORIO

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

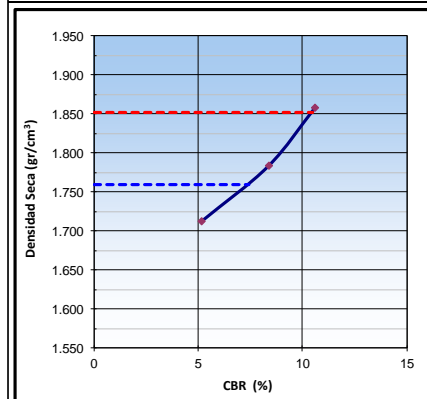
MEMPHIS INGENIERIA Y CONSTRUCCION

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 642305 - 9259334	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA	
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) : SC - SM CLASF. (AASHTO) : A-2-4 0

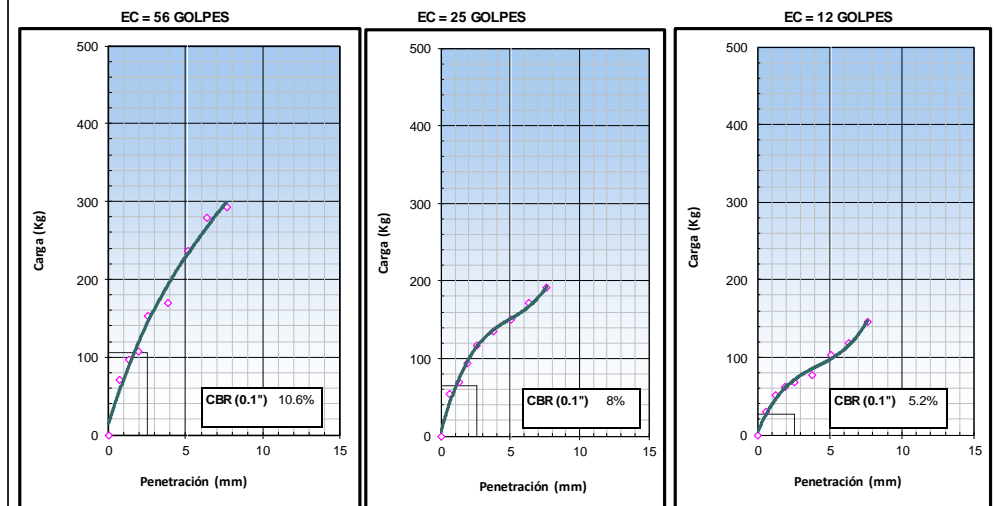


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.852
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 14.2
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.760

0.1": 10.5
 0.1": 7.4

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.4 (%)

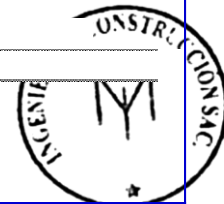
OBSERVACIONES:

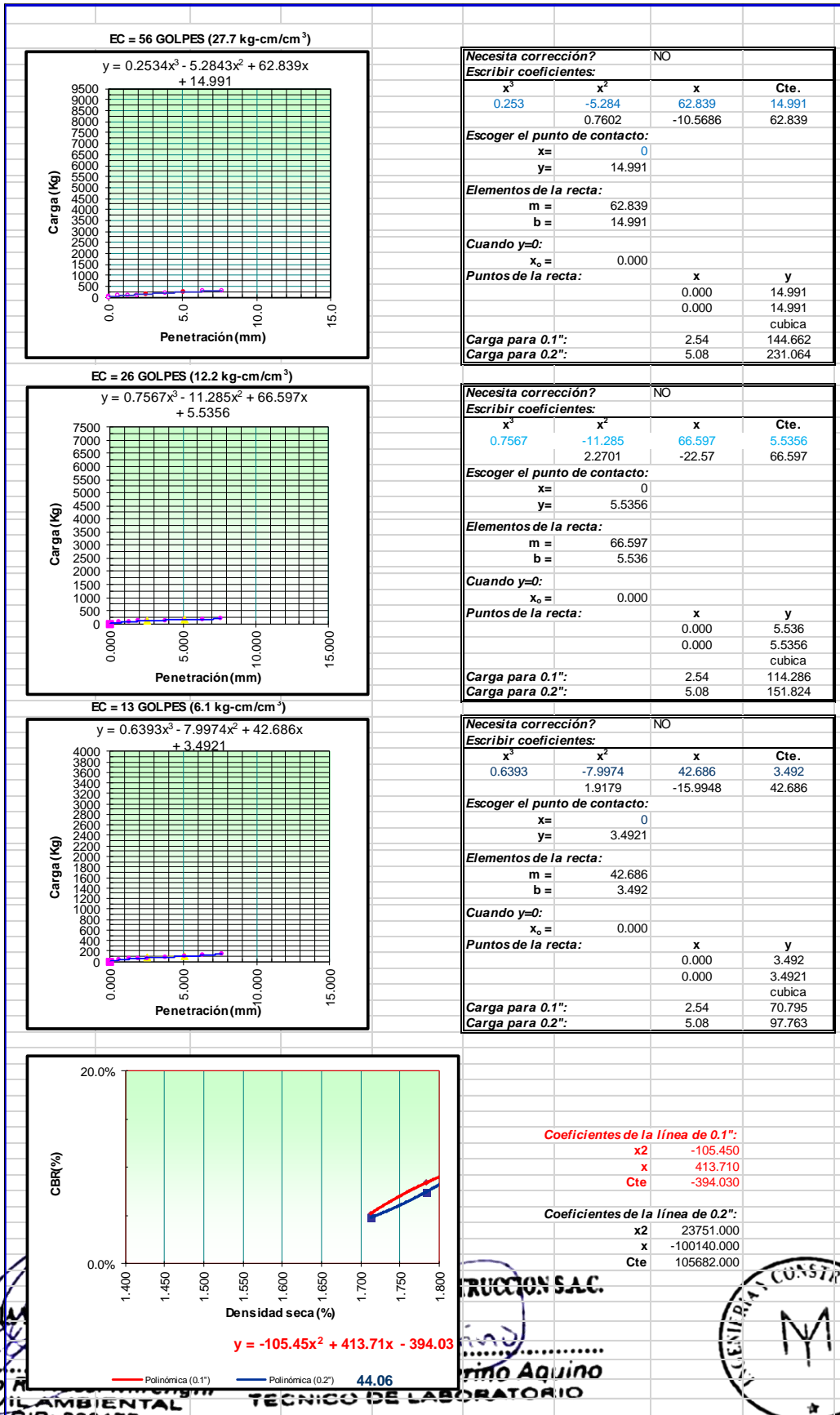


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


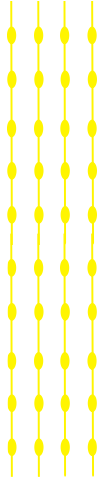
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 642795 9260183 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 10

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.00% y un índice plástico de 4.32%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R. Nassi Mire
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177

TECNICO DE LABORATORIO





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	642795 - 9260183	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-10	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1098	1104
0.0	0.0
102	96
1098	1104
9.3	8.7
9.00	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 642795 - 9260183 **Jefe Laboratorio** : JASA

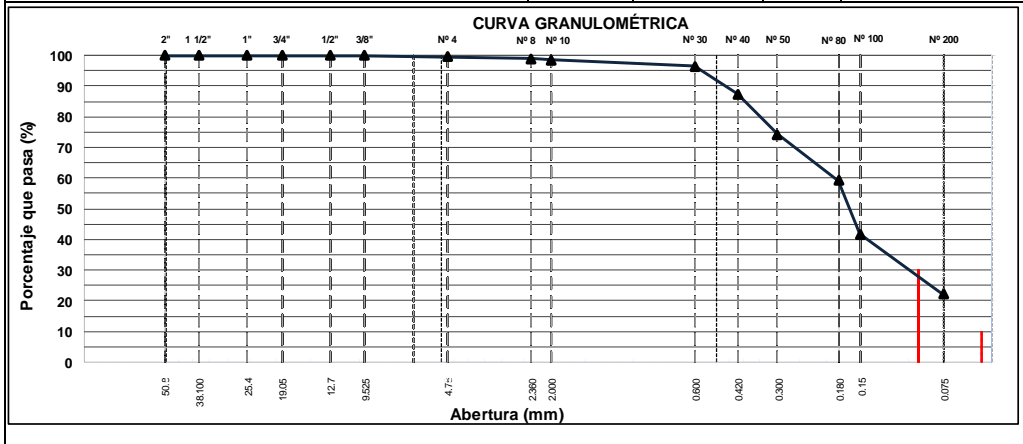
CALICATA : C-10 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 20.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.5 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 4.32 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	2.6	0.5	0.5	99.5	
# 8	2.360	2.9	0.6	1.1	98.9	% Grava = 0.5 %
# 10	2.000	1.9	0.4	1.5	98.5	% Arena = 77.4 %
# 30	0.600	10.5	2.1	3.6	96.4	% Fino = 22.1 %
# 40	0.420	45.5	9.1	12.7	87.3	% Humedad = 9 %
# 50	0.300	65.6	13.1	25.8	74.2	
# 80	0.180	75.5	15.1	40.9	59.1	
# 100	0.150	86.9	17.4	58.3	41.7	
# 200	0.075	98.0	19.6	77.9	22.1	
< # 200	FONDO	110.6	22.1	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VETMO AQUINO
BORATORIO

ANONSAJ



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 642795 - 9260183

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-10

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	15	8	66
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	34.56	30.26	35.98
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	31.14	27.42	33.00
Peso de Agua	Gr.	3.42	2.84	2.98
Peso del Tarro	Gr.	16.56	14.12	17.56
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.58	13.30	15.44
Contenido de Humedad	%	23.46	21.35	19.30
Número de Golpes		15	24	32
				20.82

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	12.7 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	9	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	23.23	24.26
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	21.69	22.68
Peso de Agua	Gr.	1.54	1.58
Peso del Tarro	Gr.	12.23	13.23
Peso del Suelo Seco	Gr.	9.46	9.45
Contenido de Humedad	%	16.28	16.72
			16.50

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
20.82	16.50	4.32

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

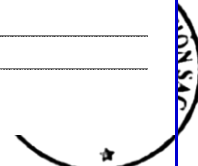
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 642795 - 9260183	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-10	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	50.94	81.81	
Peso Tarro + agua + sal	95.20	131.81	
Peso Tarro Seco + sal	50.98	81.85	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	44.26	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.08	0.09

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	141	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	92	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

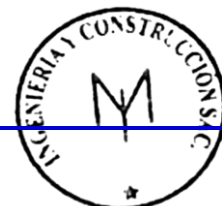
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 642795 - 9260183 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-10 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

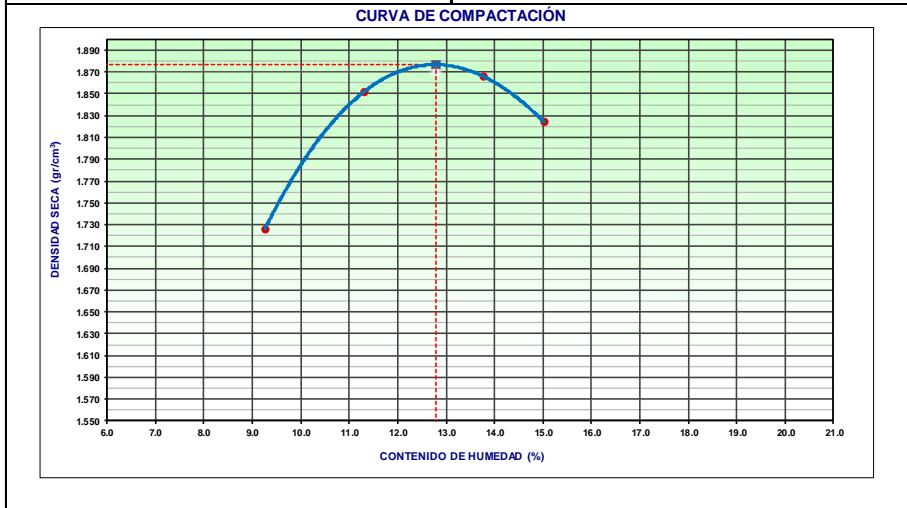
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10398	10768	10898	10845
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	3975	4345	4475	4422
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.886	2.061	2.123	2.098
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.726	1.852	1.866	1.824

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	411.90	595.50	567.70	487.70
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	377.00	535.00	499.00	424.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	34.90	60.50	68.70	63.70
PESO DE SUELO SECO (gr)	377.00	535.00	499.00	424.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.26	11.31	13.77	15.02

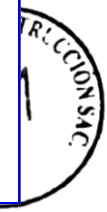
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.877 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 12.78



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Giorgio R. ING. CIVIL
REG. CH. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	642795 - 9260183	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-10	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	7		21		33	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12362.0	12412.0	12159.0	12284.0	11934.0	12023.0
Peso de molde (g)	7926.0	7926.0	7845.0	7845.0	7823.0	7823.0
Peso del suelo húmedo (g)	4436.0	4486.0	4314.0	4439.0	4111.0	4200.0
Volumen del molde (cm ³)	2098.0	2098.0	2123.0	2123.0	2092.0	2092.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.114	2.138	2.032	2.116	1.965	2.002
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	398.80	398.80	466.90	466.90	520.60	520.60
Peso suelo seco + tara (g)	354.00	347.60	414.00	400.00	460.00	447.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	44.80	51.20	52.90	66.90	60.60	73.60
Peso de suelo seco (g)	354.00	347.60	414.00	400.00	460.00	447.00
Contenido de humedad (%)	12.66	14.73	12.78	16.73	13.17	16.47
Densidad seca (g/cm ³)	1.877	1.864	1.802	1.791	1.736	1.724

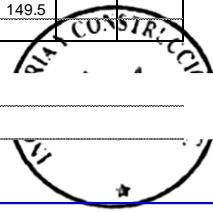
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 7				MOLDE N° 21				MOLDE N° 33			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19.2	74.0			13.9	53.6			7.8	30.1		
1.270		24.5	94.4			18.2	70.1			13.2	50.9		
1.905		27.8	107.1			24.8	95.6			16.2	62.4		
2.540	70.455	39.5	152.2	145.0	10.6	30.7	118.3	115.6	8.5	17.8	68.6	70.4	5.2
3.810		44.6	171.9			35.5	136.8			19.2	74.0		
5.080	105.68203	61.5	237.1	232.9	11.4	39.1	150.7	153.3	7.5	26.9	103.7	97.0	4.7
6.250		72.9	281.1			44.9	173.0			30.5	117.5		
7.620		75.2	290.0			49.5	190.8			37.8	145.7		
10.160		91.3	352.2			52.4	202.0			38.8	149.5		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



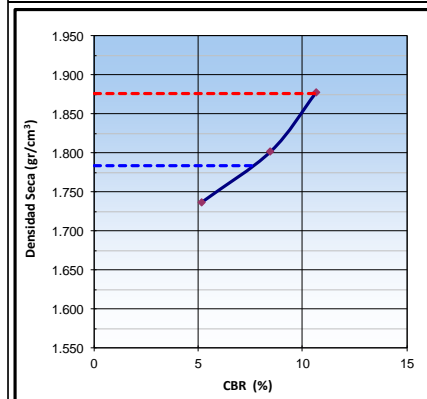
Observaciones:

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre		Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	: Terreno Natural		Control Calidad : JASA
COORDENADAS	: 642795 - 9260183		Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-10	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

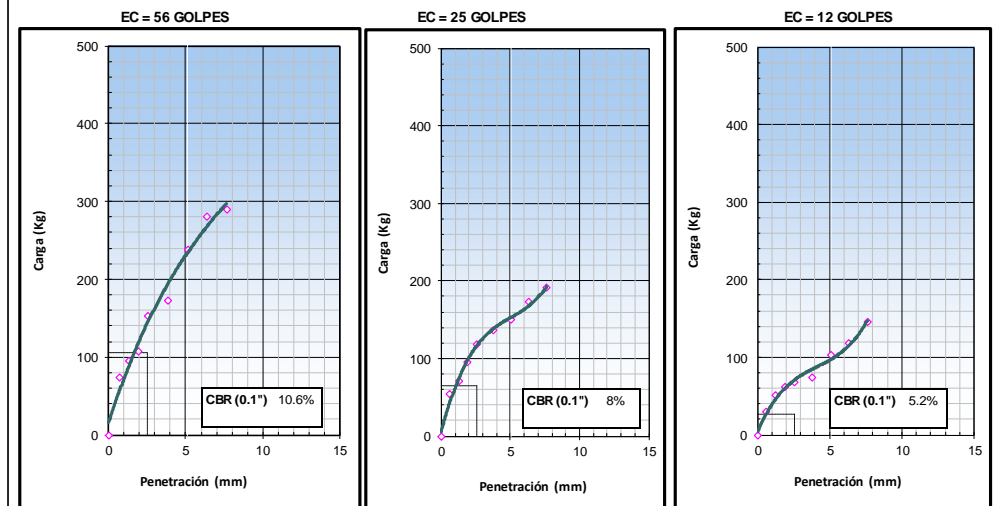


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.877
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 12.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.783

0.1": 10.6
 0.1": 7.7

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.7 (%)

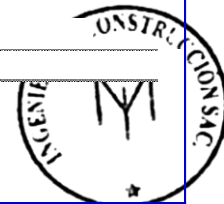
OBSERVACIONES:

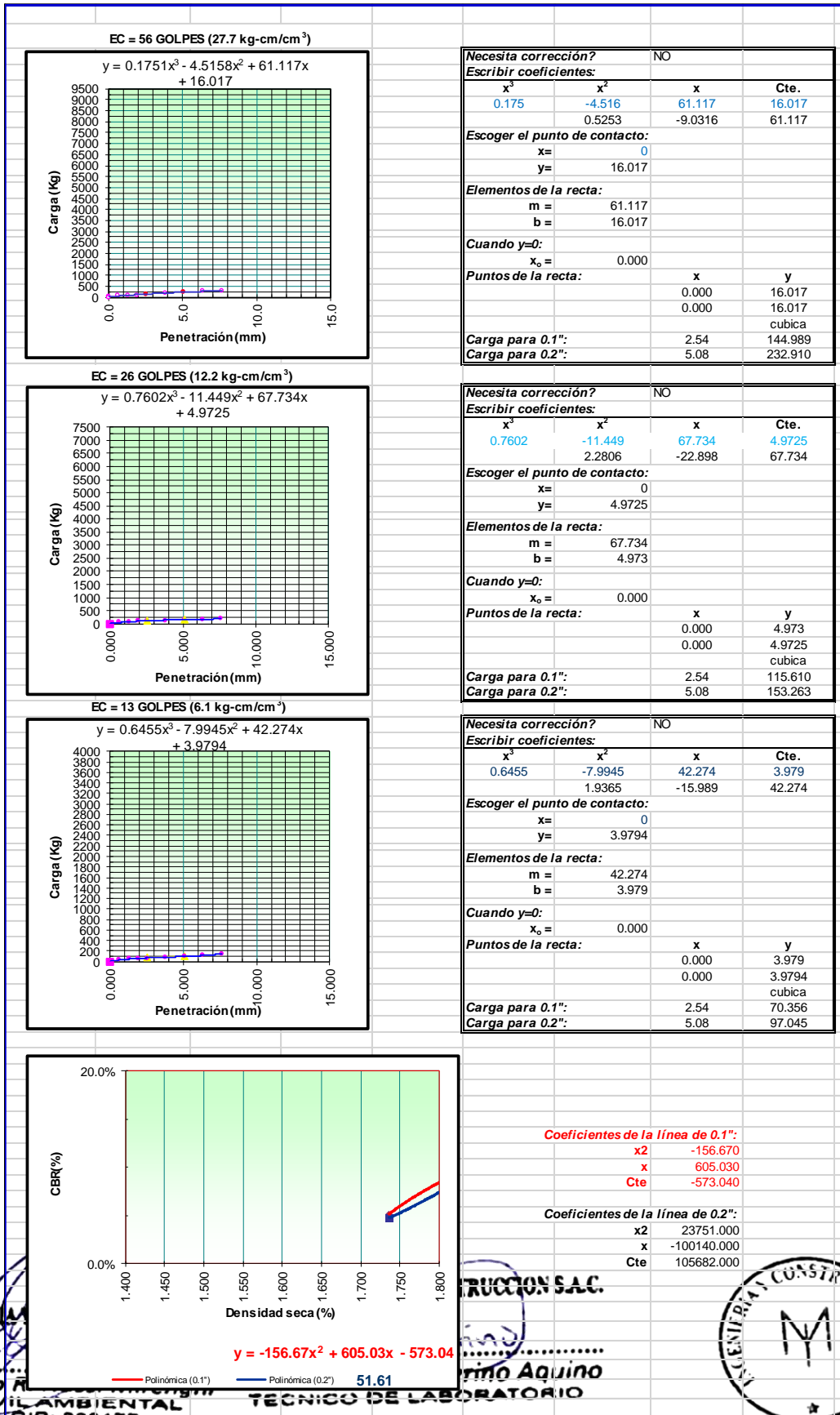


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGÍAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 643484 9260169 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 11

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.60% y un índice plástico de 5.67%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R. Nassi Miro
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 643484 - 9260169

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-11

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1094	1096
0.0	0.0
106	104
1094	1096
9.7	9.5
9.60	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:




Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 643484 - 9260169 **Jefe Laboratorio** : JASA

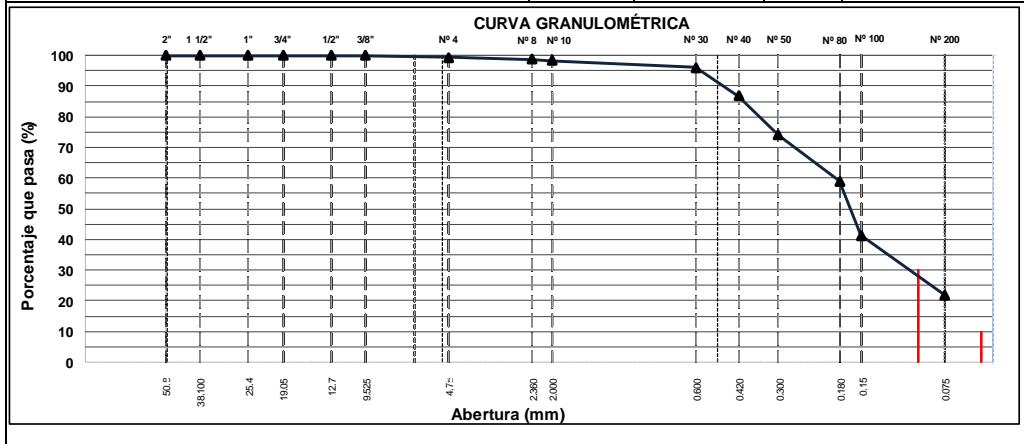
CALICATA : C-11 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 22.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 17.1 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 5.67 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	3.1	0.6	0.6	99.4	
# 8	2.360	3.0	0.6	1.2	98.8	% Grava = 0.6 %
# 10	2.000	2.1	0.4	1.6	98.4	% Arena = 77.5 %
# 30	0.600	11.2	2.2	3.9	96.1	% Fino = 21.9 %
# 40	0.420	46.9	9.4	13.3	86.7	% Humedad = 9.6 %
# 50	0.300	64.0	12.8	26.1	73.9	
# 80	0.180	75.3	15.1	41.1	58.9	
# 100	0.150	87.9	17.6	58.7	41.3	
# 200	0.075	97.0	19.4	78.1	21.9	
< # 200	FONDO	109.5	21.9	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 643484 - 9260169

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-11

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	2	19	5
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.53	37.84	29.58
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	32.64	34.26	27.11
Peso de Agua	Gr.	3.89	3.58	2.47
Peso del Tarro	Gr.	17.26	18.95	15.48
Peso del Suelo Seco	Gr.	15.38	15.31	11.63
Contenido de Humedad	%	25.29	23.38	21.24
Número de Golpes		15	24	32
				22.77

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

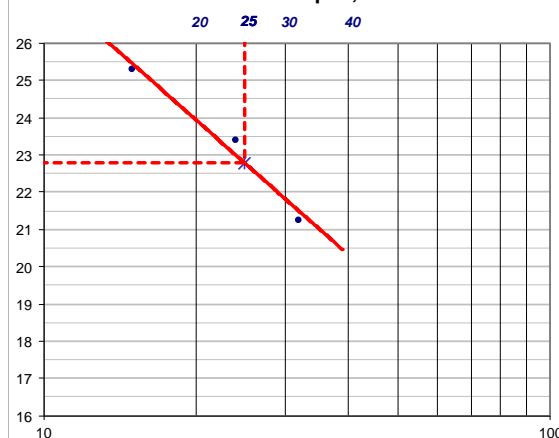
TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	13.3 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	23	16
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	22.60	23.91
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	20.99	22.26
Peso de Agua	Gr.	1.61	1.65
Peso del Tarro	Gr.	11.56	12.63
Peso del Suelo Seco	Gr.	9.43	9.63
Contenido de Humedad	%	17.07	17.13
			17.10

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
22.77	17.10	5.67

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

11

Ing. Giorgio R.

Mirengi

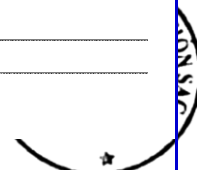
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 643484 - 9260169	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-11	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.56	57.94	
Peso Tarro + agua + sal	89.21	107.94	
Peso Tarro Seco + sal	45.58	57.96	
Peso de Sal	0.02	0.02	
Peso de Agua	43.65	50.00	
Porcentaje de Sal	0.05	0.04	0.04

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	112	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	78	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : PicSI - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 643484 - 9260169 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-11 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

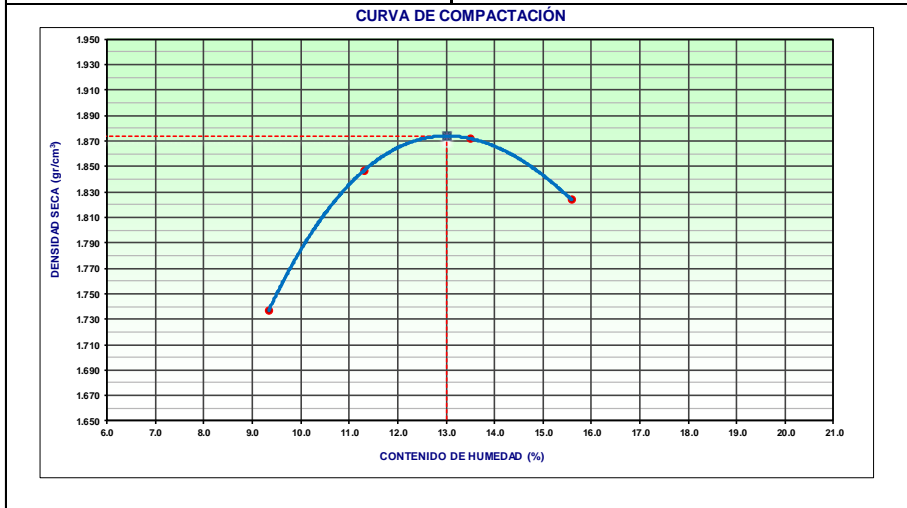
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10426	10756	10902	10868
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4003	4333	4479	4445
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.899	2.056	2.125	2.109
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.737	1.847	1.872	1.824

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	462.50	595.50	462.50	520.30
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	423.00	535.00	407.50	450.14
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	39.50	60.50	55.00	70.16
PESO DE SUELO SECO (gr)	423.00	535.00	407.50	450.14
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.34	11.31	13.50	15.59

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.874 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 13.01



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	643484 - 9260169	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-11	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	20		24		26	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12400.0	12456.0	12266.0	12390.0	12032.0	12226.0
Peso de molde (g)	7936.0	7936.0	7984.0	7984.0	7884.0	7884.0
Peso del suelo húmedo (g)	4464.0	4520.0	4282.0	4406.0	4148.0	4342.0
Volumen del molde (cm ³)	2102.0	2102.0	2093.0	2093.0	2113.0	2113.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.124	2.150	2.046	2.096	1.963	2.066
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	412.60	412.60	367.90	367.90	366.90	366.90
Peso suelo seco + tara (g)	364.00	357.60	324.30	313.60	324.00	307.30
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	48.60	55.00	43.60	54.30	42.90	59.60
Peso de suelo seco (g)	364.00	357.60	324.30	313.60	324.00	307.30
Contenido de humedad (%)	13.35	15.38	13.44	17.32	13.24	19.39
Densidad seca (g/cm ³)	1.874	1.864	1.803	1.794	1.734	1.721

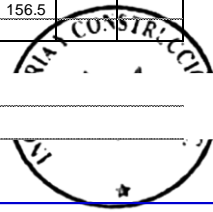
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 20				MOLDE N° 24				MOLDE N° 26			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19.6	75.5			14.2	54.7			8.3	32.0		
1.270		25.9	99.8			19.6	75.5			14.3	55.1		
1.905		28.9	111.4			25.6	98.6			17.8	68.6		
2.540	70.455	40.1	154.5	152.7	11.2	31.3	120.6	119.8	8.8	18.9	72.8	75.6	5.5
3.810		48.9	188.5			36.9	142.2			20.6	79.4		
5.080	105.68203	62.3	240.2	232.4	11.4	40.2	154.9	157.6	7.7	27.8	107.1	102.6	5.0
6.250		68.9	265.6			45.9	176.9			32.6	125.6		
7.620		76.9	296.5			50.3	193.9			38.9	149.9		
10.160		87.6	337.9			59.6	206.6			40.6	156.5		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO



Observaciones:

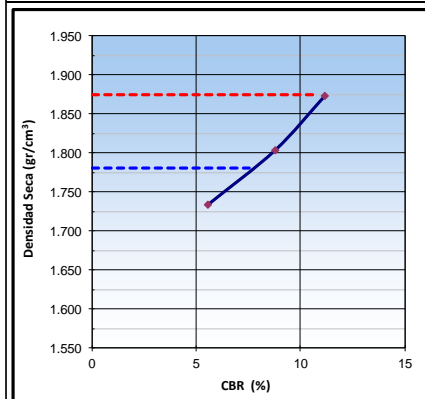


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre		Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	: Terreno Natural		Control Calidad : JASA
COORDENADAS	: 643484 - 9260169		Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-11	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

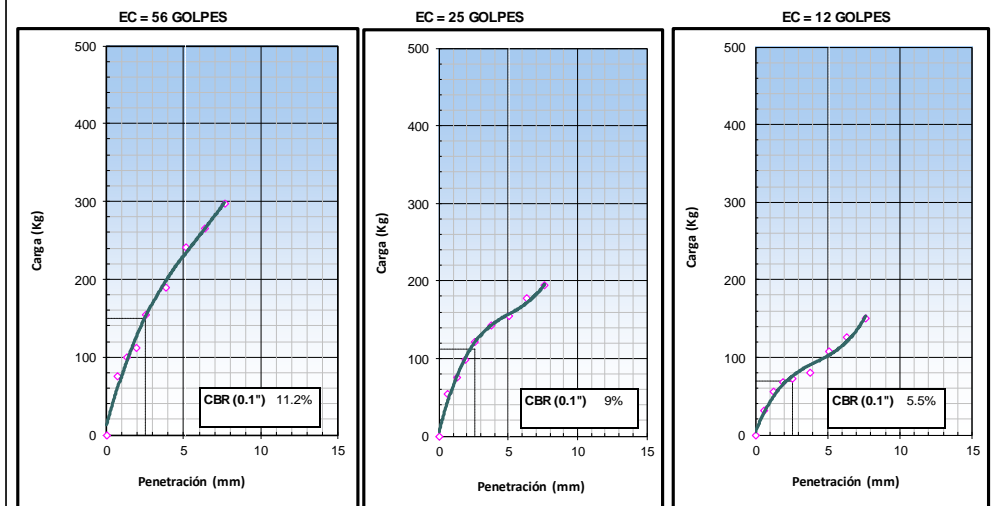
DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	



METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3)	: 1.874
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA	: 13.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.780
0.1":	10.6
0.1":	7.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 10.6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 7.5 (%)

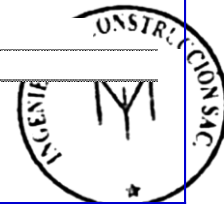
OBSERVACIONES:

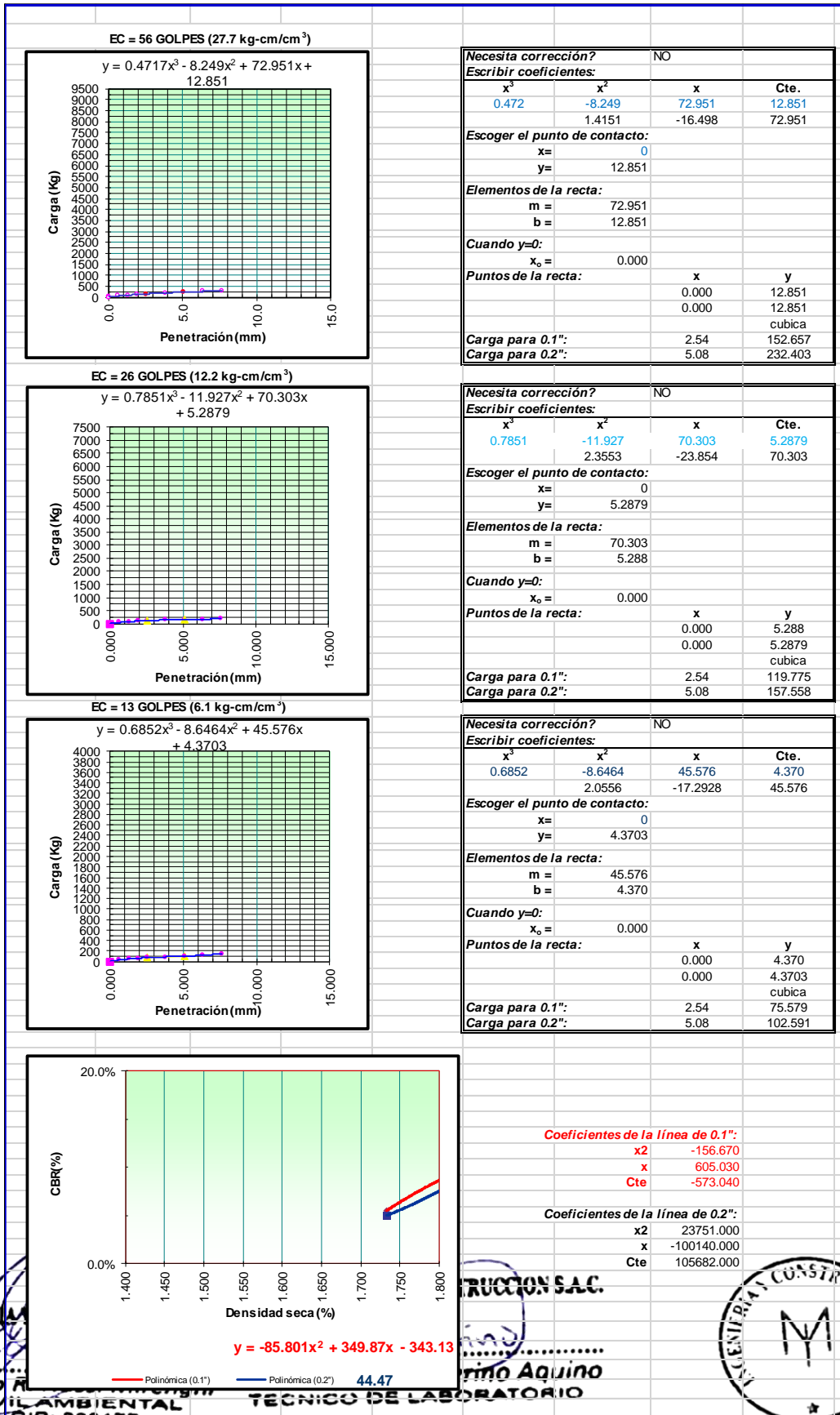


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

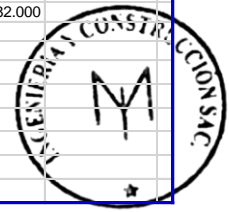
Severino Aquino
 LABORATORIO





Ing. Giorgio M...
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 233177

TECNICO DE LABORATORIO
Ing. ... Aquino





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


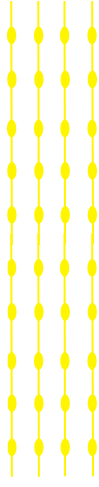
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 644362 9260323 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 12

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 10.00% y un índice plástico de 4.84%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R. Nassi Miró
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177

TECNICO DE LABORATORIO





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE	
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque	
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad : JASA
COORDENADAS	644362 - 9260323	Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-12	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1090	1092
0.0	0.0
110	108
1090	1092
10.1	9.9
10.00	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

ING
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 644362 - 9260323 **Jefe Laboratorio** : JASA

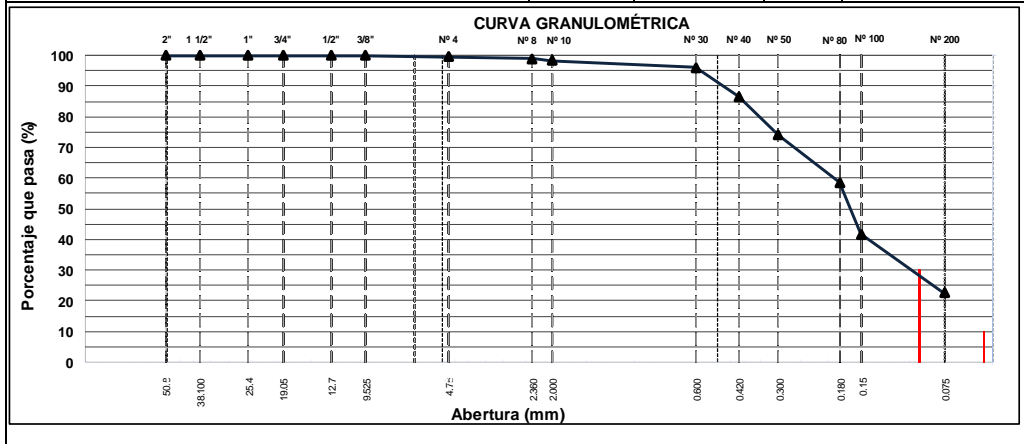
CALICATA : C-12 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.9 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 4.84 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	2.6	0.5	0.5	99.5	
# 8	2.360	3.2	0.6	1.2	98.8	% Grava = 0.5 %
# 10	2.000	3.2	0.6	1.8	98.2	% Arena = 77.0 %
# 30	0.600	10.5	2.1	3.9	96.1	% Fino = 22.5 %
# 40	0.420	47.5	9.5	13.4	86.6	% Humedad = 10 %
# 50	0.300	63.2	12.6	26.0	74.0	
# 80	0.180	76.9	15.4	41.4	58.6	
# 100	0.150	84.6	16.9	58.3	41.7	
# 200	0.075	96.0	19.2	77.5	22.5	
< # 200	FONDO	112.3	22.5	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 644362 - 9260323

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-12

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	4	12	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	40.56	38.62	33.92
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	37.00	35.08	31.06
Peso de Agua	Gr.	3.56	3.54	2.86
Peso del Tarro	Gr.	22.36	19.26	16.84
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.64	15.82	14.22
Contenido de Humedad	%	24.32	22.38	20.11
Número de Golpes		15	24	32
				21.72

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

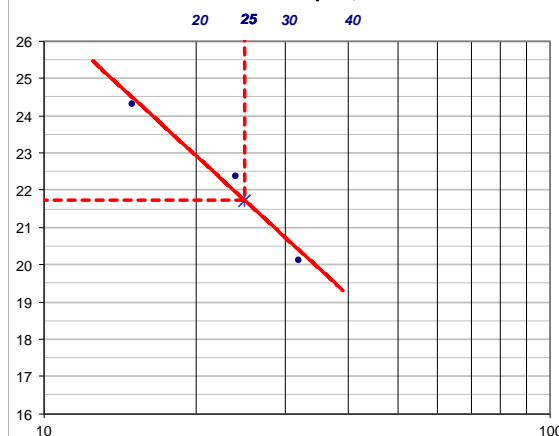
TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	13.4 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	5	25
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.91	18.95
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.56	17.56
Peso de Agua	Gr.	1.35	1.39
Peso del Tarro	Gr.	11.62	9.26
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.94	8.30
Contenido de Humedad	%	17.00	16.75
			16.87

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.72	16.87	4.84

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

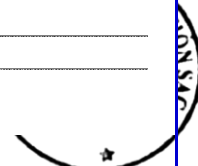
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 644362 - 9260323	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-12	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	114.52	122.92	
Peso Tarro + agua + sal	156.88	172.92	
Peso Tarro Seco + sal	114.55	122.96	
Peso de Sal	0.03	0.04	
Peso de Agua	42.36	50.00	
Porcentaje de Sal	0.07	0.08	0.08

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	112	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	78	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picis - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 644362 - 9260323 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-12 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

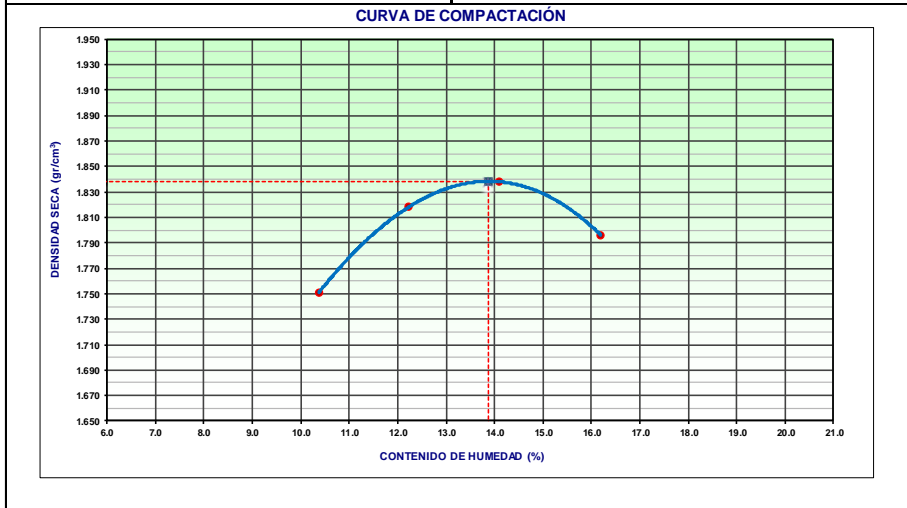
MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10498	10723	10845	10823
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4075	4300	4422	4400
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.933	2.040	2.098	2.087
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.751	1.818	1.838	1.796

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	500.00	454.50	530.60	461.30
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	453.00	405.00	465.00	397.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	47.00	49.50	65.60	64.30
PESO DE SUELO SECO (gr)	453.00	405.00	465.00	397.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.38	12.22	14.11	16.20
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.838		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			13.88	



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Ing. Giorgio R.
 ING. CIVIL
 REG. CH. 223177





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	644362 - 9260323	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-12	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	11		16		24	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12432.0	12500.0	12034.0	12175.0	11865.0	12072.0
Peso de molde (g)	8123.0	8123.0	7862.0	7862.0	7824.0	7824.0
Peso del suelo húmedo (g)	4309.0	4377.0	4172.0	4313.0	4041.0	4248.0
Volumen del molde (cm ³)	2056.0	2056.0	2072.0	2072.0	2095.0	2095.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.096	2.129	2.014	2.098	1.929	2.066
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	441.20	441.20	400.50	400.50	461.60	461.60
Peso suelo seco + tara (g)	386.90	378.90	351.90	338.60	406.00	384.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	54.30	62.30	48.60	61.90	55.60	77.60
Peso de suelo seco (g)	386.90	378.90	351.90	338.60	406.00	384.00
Contenido de humedad (%)	14.03	16.44	13.81	18.28	13.69	20.21
Densidad seca (g/cm ³)	1.838	1.828	1.769	1.760	1.697	1.687

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

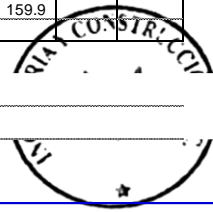
PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 11				MOLDE N° 16				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		17.9	69.0			15.6	60.1			9.1	35.1		
1.270		24.6	94.8			20.5	79.0			14.5	55.9		
1.905		29.6	114.1			26.3	101.3			16.9	65.1		
2.540	70.455	38.9	149.9	151.1	11.1	32.5	125.3	124.1	9.1	19.6	75.5	132.3	9.7
3.810		49.5	190.8			37.8	145.7			21.5	82.8		
5.080	105.68203	63.6	245.2	236.6	11.6	41.5	159.9	161.3	7.9	26.9	103.7	322.0	15.7
6.250		69.8	269.1			46.9	180.8			30.6	117.9		
7.620		77.8	300.0			52.3	201.6			37.8	145.7		
10.160		88.9	342.9			54.5	210.1			41.5	159.9		


INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio
ING. CI
REC. 011. 223177

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO

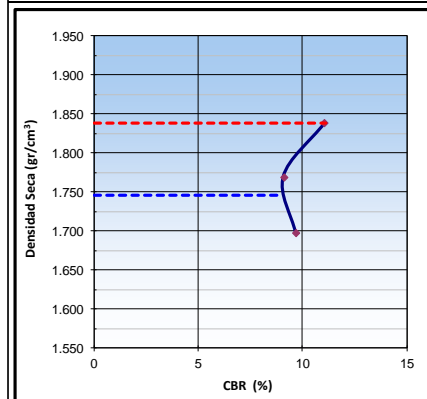


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 644362 - 9260323	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-12	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

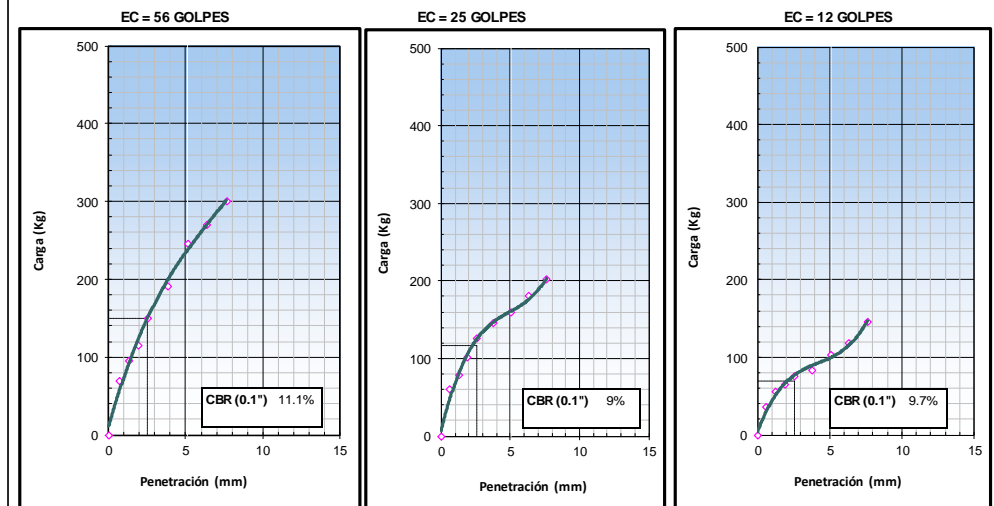


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.838
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 13.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.746

0.1": 11.1
 0.1": 9.0

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 11.1 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 9.0 (%)

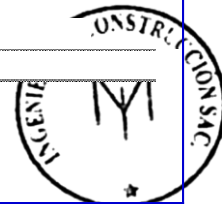
OBSERVACIONES:

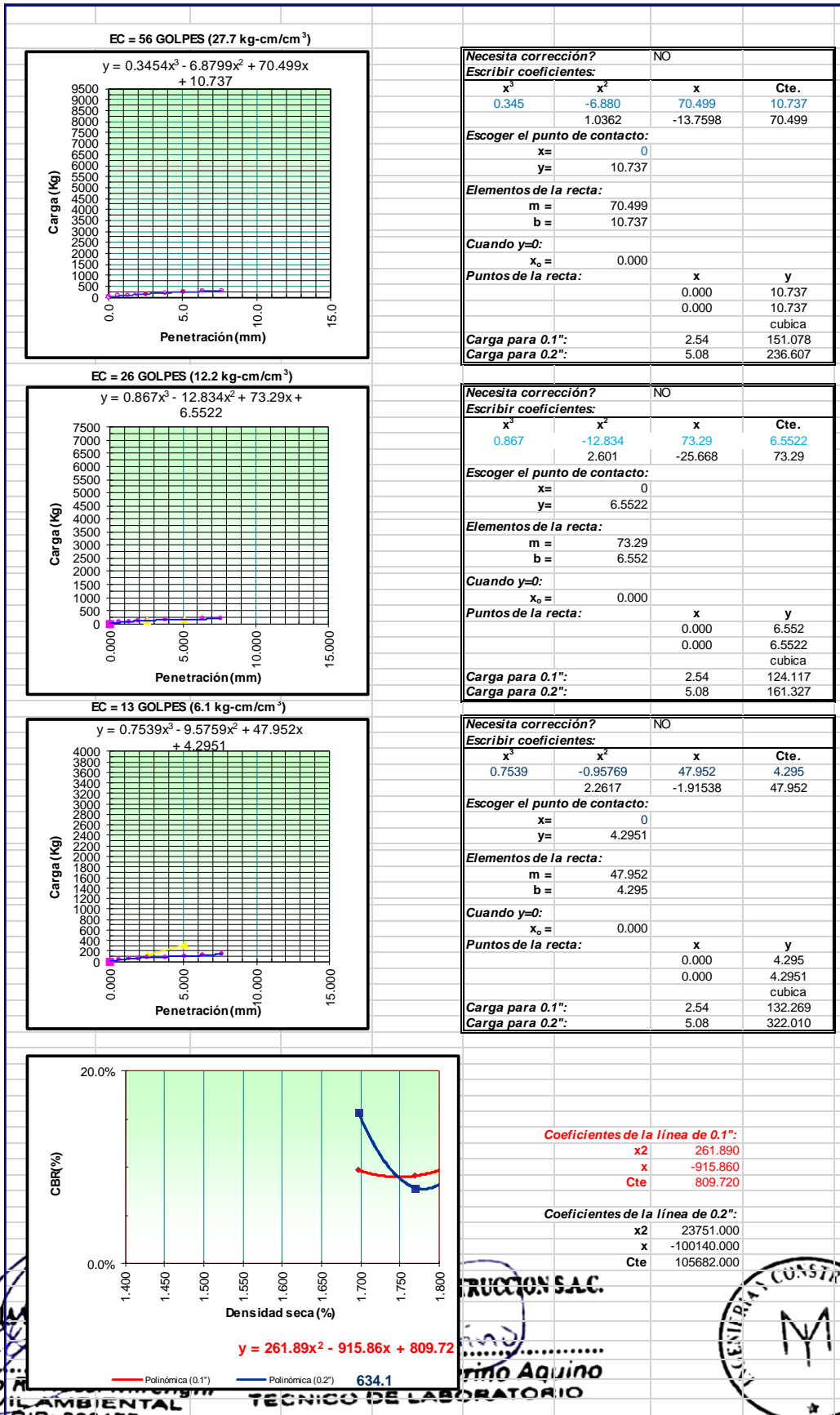


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 265177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque


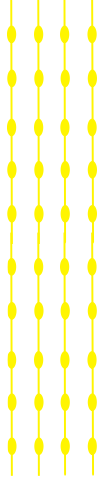
PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 644973 9259521 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : 13

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SC-SM	A-2-4(0)		Arena limo arcillosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 11.85% y un índice plástico de 4.84%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico



INGENIERIA Y CONSTRUCCION
Ing. Giorgio R. Nassi Mir
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 644973 - 9259521

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-13

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato

Temperatura de Secado de Muestra en Horno: **110 °C**

$$\text{Fórmula de Cálculo : } w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$$

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1075	1070
0.0	0.0
125	130
1075	1070
11.6	12.1
11.85	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

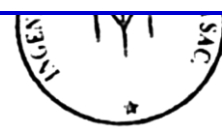
Fracción > 3/4"	

Observaciones:



Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 223177

Jaime Alfonso Severino Aquino
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pícsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 644973 - 9259521 **Jefe Laboratorio** : JASA

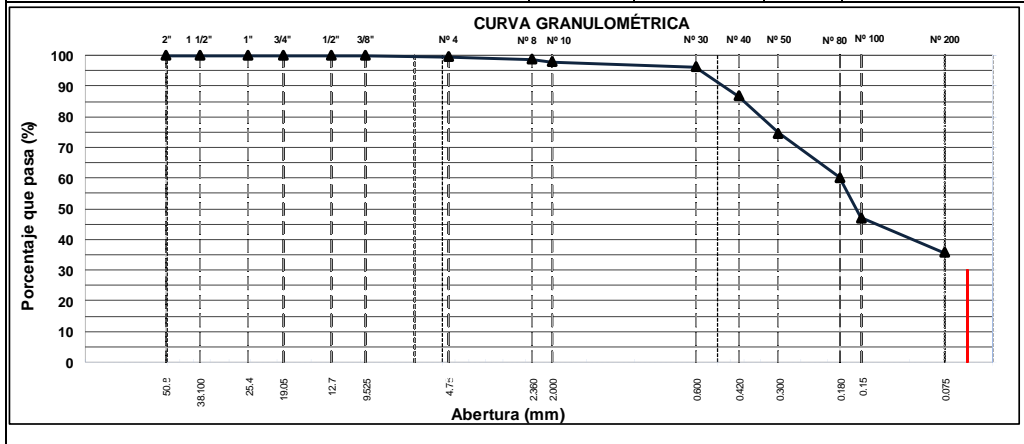
CALICATA : C-13 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 21.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.9 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 4.84 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC - SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	2.9	0.6	0.6	99.4	
# 8	2.360	3.6	0.7	1.3	98.7	% Grava = 0.6 %
# 10	2.000	4.0	0.8	2.1	97.9	% Arena = 63.8 %
# 30	0.600	8.8	1.8	3.9	96.1	% Fino = 35.6 %
# 40	0.420	46.5	9.3	13.2	86.8	% Humedad = 11.85 %
# 50	0.300	61.0	12.2	25.4	74.6	
# 80	0.180	72.6	14.5	39.9	60.1	
# 100	0.150	65.9	13.2	53.1	46.9	
# 200	0.075	56.5	11.3	64.4	35.6	
< # 200	FONDO	178.2	35.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limo arcillosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Giorgio
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 644973 - 9259521

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-13

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	4	12	19
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	40.56	38.62	33.92
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	37.00	35.08	31.06
Peso de Agua	Gr.	3.56	3.54	2.86
Peso del Tarro	Gr.	22.36	19.26	16.84
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.64	15.82	14.22
Contenido de Humedad	%	24.32	22.38	20.11
Número de Golpes		15	24	32
				21.72

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SC - SM

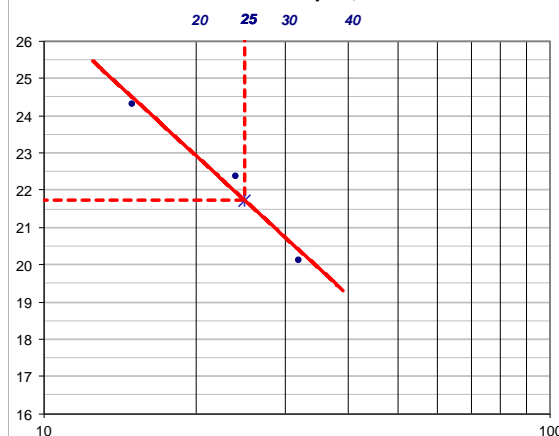
TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	13.2 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	5	25
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	20.91	18.95
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	19.56	17.56
Peso de Agua	Gr.	1.35	1.39
Peso del Tarro	Gr.	11.62	9.26
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.94	8.30
Contenido de Humedad	%	17.00	16.75
			16.87

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
21.72	16.87	4.84

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

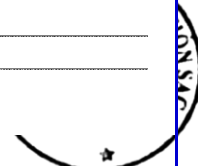
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pisci- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 644973 - 9259521	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-13	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	57.84	68.95	
Peso Tarro + agua + sal	99.40	118.95	
Peso Tarro Seco + sal	57.87	68.98	
Peso de Sal	0.03	0.03	
Peso de Agua	41.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.07	0.06	0.07

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	116	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	74	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

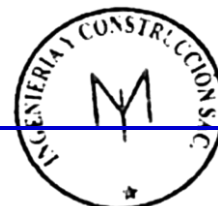
 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 644973 - 9259521 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-13 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

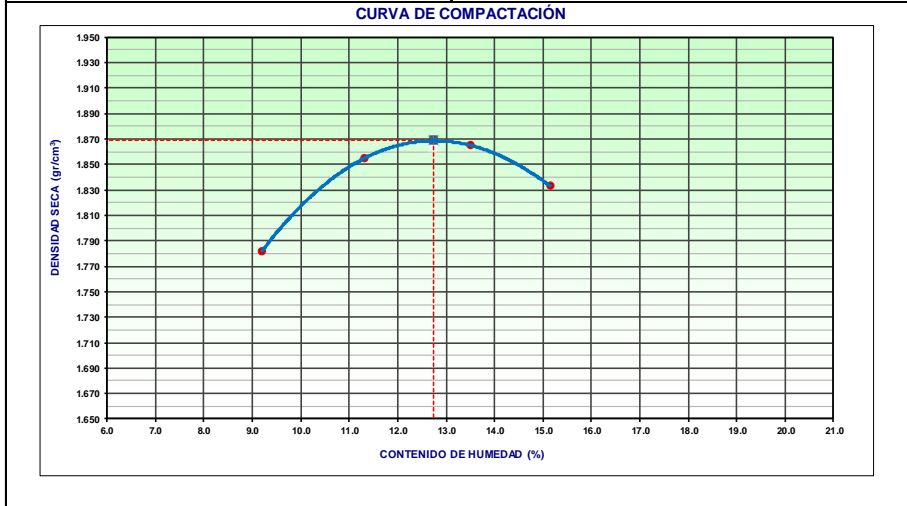
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10526	10775	10886	10872
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4103	4352	4463	4449
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.946	2.065	2.117	2.111
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.782	1.855	1.865	1.833

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	468.90	362.90	491.50	435.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	429.40	326.00	433.00	378.20
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	39.50	36.90	58.50	57.30
PESO DE SUELO SECO (gr)	429.40	326.00	433.00	378.20
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.20	11.32	13.51	15.15

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.869 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 12.75



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Giorgio R. ING. CIVIL REG. CH. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	644973 - 9259521	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-13	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	29		5		16	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12279.0	12326.0	12256.0	12356.0	12026.0	12189.0
Peso de molde (g)	7945.0	7945.0	8026.0	8026.0	7991.0	7991.0
Peso del suelo húmedo (g)	4334.0	4381.0	4230.0	4330.0	4035.0	4198.0
Volumen del molde (cm ³)	2063.0	2063.0	2081.0	2081.0	2075.0	2075.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.101	2.124	2.033	2.099	1.945	2.035
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	395.60	395.60	438.50	438.50	472.60	472.60
Peso suelo seco + tara (g)	352.00	345.86	387.80	376.90	419.90	400.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	43.60	49.74	50.70	61.60	52.70	72.60
Peso de suelo seco (g)	352.00	345.86	387.80	376.90	419.90	400.00
Contenido de humedad (%)	12.39	14.38	13.07	16.34	12.55	18.15
Densidad seca (g/cm ³)	1.869	1.857	1.798	1.788	1.728	1.712

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

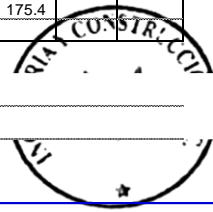
PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 29				MOLDE N° 5				MOLDE N° 16			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		16.9	65.1			16.2	62.4			10.5	40.5		
1.270		25.6	98.6			21.5	82.8			15.6	60.1		
1.905		30.2	116.4			27.8	107.1			17.9	69.0		
2.540	70.455	39.6	152.6	153.9	11.3	33.6	129.5	129.3	9.5	20.5	79.0	80.9	5.9
3.810		50.2	193.5			38.9	149.9			22.3	85.9		
5.080	105.68203	64.8	249.8	239.7	11.7	42.8	164.9	164.6	8.0	27.5	106.0	101.4	5.0
6.250		70.2	270.7			47.3	182.3			31.4	121.1		
7.620		78.9	304.3			53.9	207.8			40.5	156.1		
10.160		89.2	344.1			57.2	220.5			45.5	175.4		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 223177

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Severino Aquino
LABORATORIO

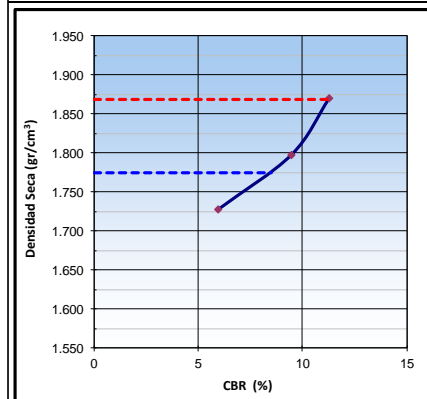


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi- Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	644973 - 9259521	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-13	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC - SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

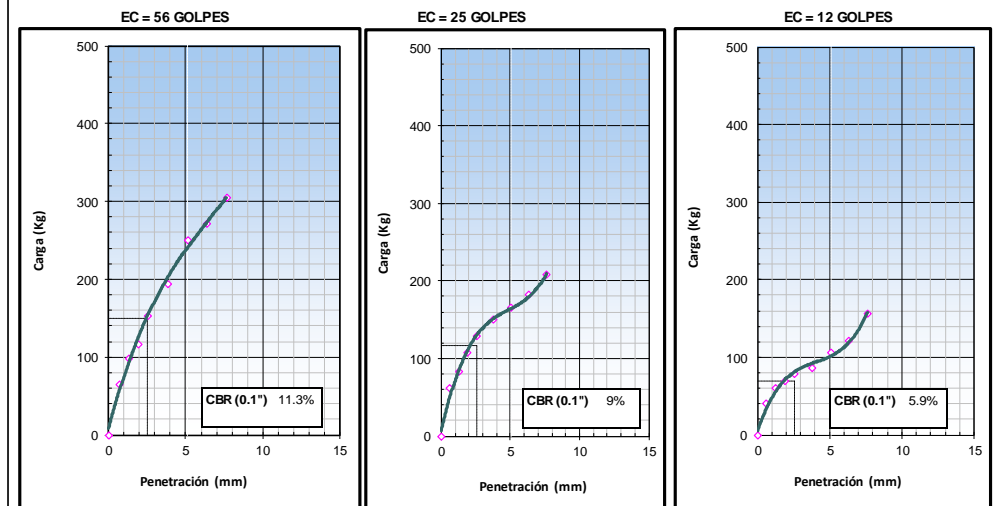


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.869
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 12.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.775

0.1": 11.3
 0.1": 8.5

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 11.3 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 8.5 (%)

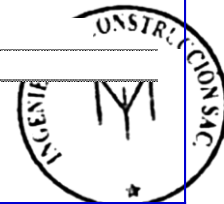
OBSERVACIONES:

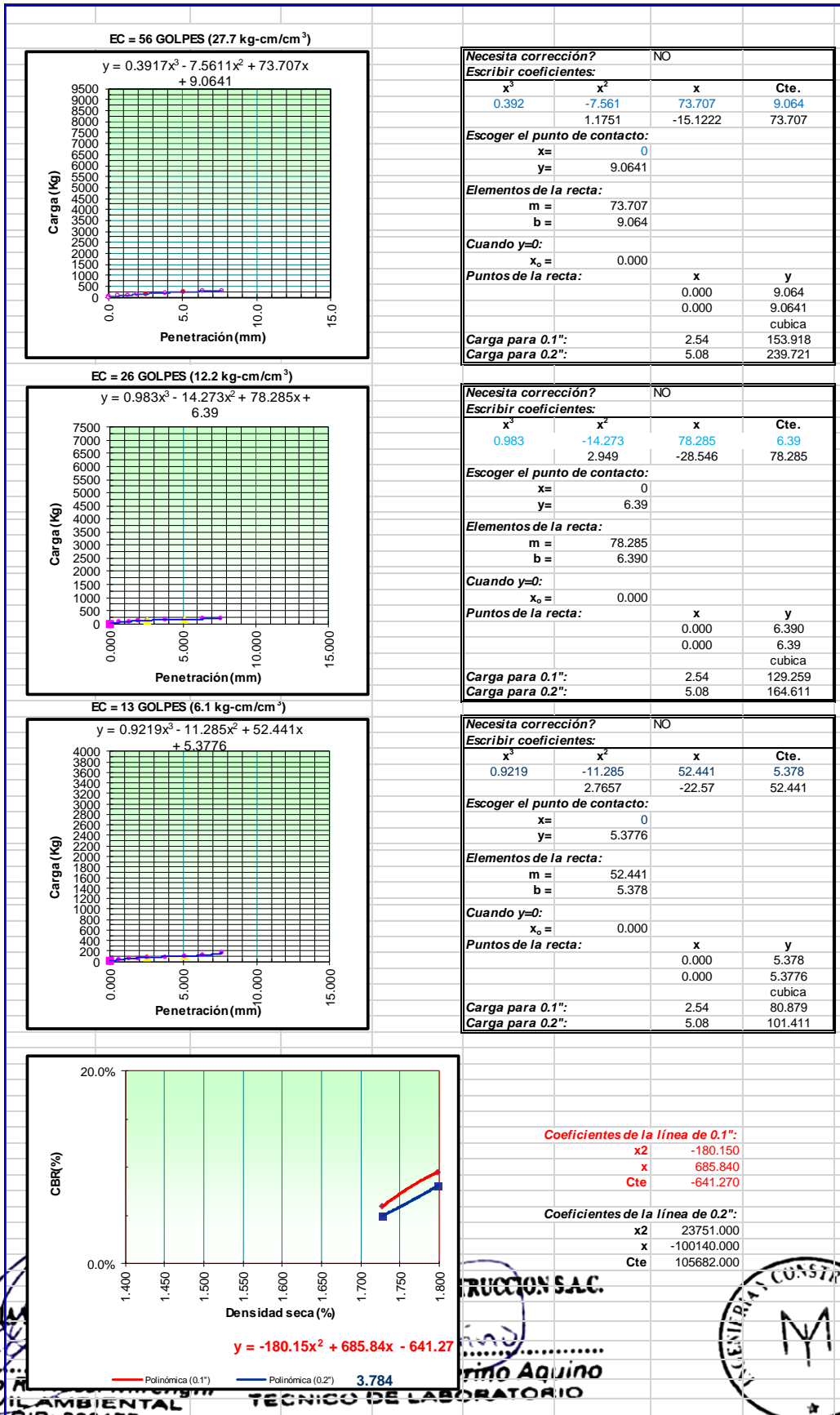


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

Severino Aquino
 LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS - SIMBOLOS, UNIDADES, TERMINOLOGIAS Y DEFINICIONES

(NTP 339.150, NTP 339.136)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Pisci- Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural


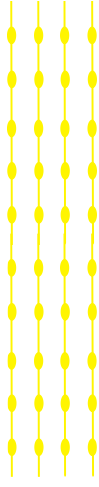
Control Calidad : JASA

COORDENADAS : 646082 9258492

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : 14

Fecha muestreo : 03/06/2021

PROF. (m)	SUCS	AASHTO	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO
0.10	No se muestreo			Material de relleno No Controlado.
0.20				
0.30	SM	A-2-4(0)		Arena Limosa de color marrón claro, presenta una humedad natural de 9.85% y un índice plástico de 3.67%, consistencia semi compacta.
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				

Panel Fotografico





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Picsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	646082 - 9258492	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-14	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	


Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%


Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1092	1093
0.0	0.0
108	107
1092	1093
9.9	9.8
9.85	

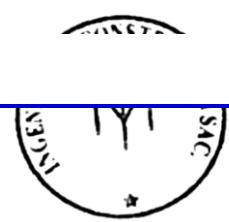
Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:


Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177


Jaime Alfonso Severino Aquino
 TECNICO DE LABORATORIO







LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. : SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADA: 646082 - 9258492 **Jefe Laboratorio** : JASA

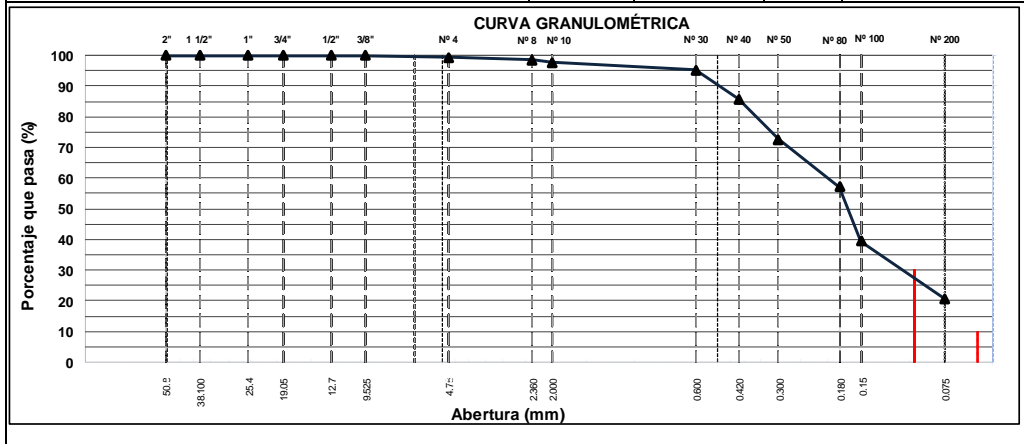
CALICATA : C-14 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 19.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.0 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 3.67 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SM
1/4"	6.350					
# 4	4.760	3.6	0.7	0.7	99.3	
# 8	2.360	4.2	0.8	1.6	98.4	% Grava = 0.7 %
# 10	2.000	3.6	0.7	2.3	97.7	% Arena = 78.7 %
# 30	0.600	12.5	2.5	4.8	95.2	% Fino = 20.6 %
# 40	0.420	47.8	9.6	14.3	85.7	% Humedad = 9.85 %
# 50	0.300	65.5	13.1	27.4	72.6	
# 80	0.180	76.9	15.4	42.8	57.2	
# 100	0.150	88.9	17.8	60.6	39.4	
# 200	0.075	94.0	18.8	79.4	20.6	
< # 200	FONDO	103.0	20.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arena limosa



Observaciones:

INGENIERÍA
Ing. Gloria
ING. C.
REL. CIV. 225177

VERMILIO AQUINO
BORATORIO

SONSAC



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : JASA

COORDENADAS: 646082 - 9258492

Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA : C-14

Fecha muestreo : 03/08/2021

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 04/08/2021

PROFUNDIDAD : 0.20-1.50

Fecha emisión : 11/08/2021

LIMITE LIQUIDO

Tarro (Recipiente)	N°	3	39	16
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	31.62	34.52	35.84
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	29.26	32.00	33.49
Peso de Agua	Gr.	2.36	2.52	2.35
Peso del Tarro	Gr.	18.56	19.56	20.59
Peso del Suelo Seco	Gr.	10.70	12.44	12.90
Contenido de Humedad	%	22.06	20.26	18.22
Número de Golpes		15	24	32
				19.67

CLASIFICACION DEL SUELO

CLASF. AASHTO	=	A-2-4 (0)
CLASF. SUCCS	=	SM

TEMPERATURA DE SECADO

Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	14.3 %

LIMITE PLASTICO

Tarro (Recipiente)	N°	2	13
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	19.56	20.56
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	18.18	19.18
Peso de Agua	Gr.	1.38	1.38
Peso del Tarro	Gr.	9.56	10.56
Peso del Suelo Seco	Gr.	8.62	8.62
Contenido de Humedad	%	16.01	16.01
			16.01

Número de Golpes, N



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.

W_n = Contenido de Humedad.

K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS

LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
19.67	16.01	3.67

Observaciones:

INGENIERIA

CONSA S.A.C.

MI

TL

Ing. Giorgio R.

Mirengi

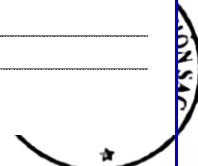
Jaim

21

ING. CIVIL AMBIENTAL

TECNICO DE LABORATORIO

REG. CIP: 233177





	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: JASA
COORDENADAS	: 646082 - 9258492	Jefe Laboratorio	: JASA

CALICATA	: C-14	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	69.65	81.59	
Peso Tarro + agua + sal	115.21	131.59	
Peso Tarro Seco + sal	69.69	81.62	
Peso de Sal	0.03	0.03	
Peso de Agua	45.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.08	0.06	0.07

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	113	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	75	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi

 ING. CIVIL AMBIENTAL

 REG. CIP: 223177

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Jaime Alfonso Severino Aquino

 TECNICO DE LABORATORIO





MEMPHIS
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : Picsi - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre **Ing. Responsable** : GNM

MATERIAL : Terreno Natural **Control Calidad** : JASA

COORDENADAS : 646082 - 9258492 **Jefe Laboratorio** : JASA

CALICATA : C-14 **Fecha muestreo** : 03/08/2021

MUESTRA : M-01 **Fecha ensayo** : 04/08/2021

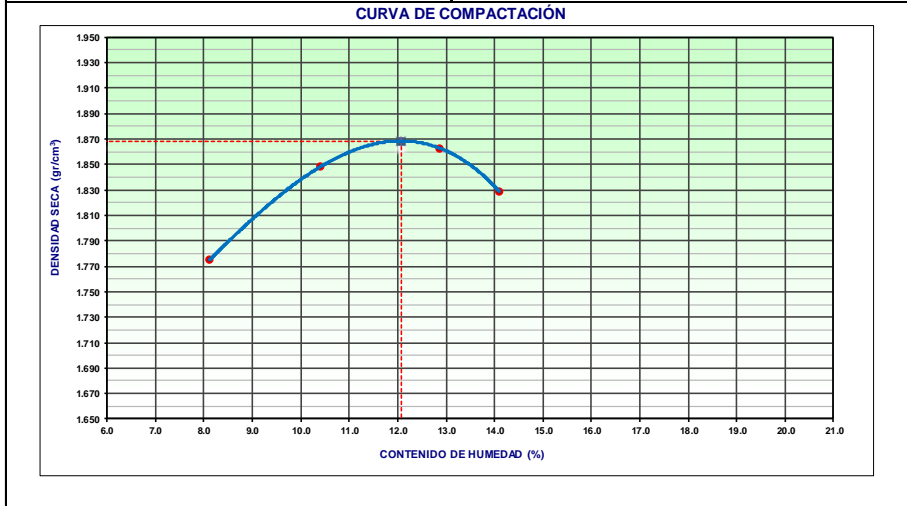
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50 **Fecha emisión** : 11/08/2021

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10468	10724	10856	10823
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4045	4301	4433	4400
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.919	2.040	2.103	2.087
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.775	1.848	1.863	1.829

CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	526.00	592.60	562.60	581.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	486.50	536.80	498.50	510.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	39.50	55.80	64.10	71.90
PESO DE SUELO SECO (gr)	486.50	536.80	498.50	510.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.12	10.39	12.86	14.10

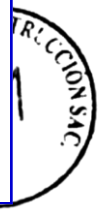
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.869 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 12.07



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Ing. Giorgio R. ING. CIVIL
REG. CH. 225177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	Pisci - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	Ing. Responsable	GNM
MATERIAL	Terreno Natural	Control Calidad	JASA
COORDENADAS	646082 - 9258492	Jefe Laboratorio	JASA

CALICATA	C-14	Fecha muestreo	03/08/2021
MUESTRA	M-01	Fecha ensayo	04/08/2021
PROFUNDIDAD	0.20-1.50	Fecha emisión	11/08/2021

COMPACTACION						
Molde N°	2		4		8	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12388.0	12452.0	12149.0	12269.0	11953.0	12156.0
Peso de molde (g)	7981.0	7981.0	7923.0	7923.0	7857.0	7857.0
Peso del suelo húmedo (g)	4407.0	4471.0	4226.0	4346.0	4096.0	4299.0
Volumen del molde (cm ³)	2102.0	2102.0	2093.0	2093.0	2113.0	2113.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.097	2.127	2.019	2.068	1.938	2.045
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	450.60	450.60	561.20	561.20	577.80	577.80
Peso suelo seco + tara (g)	401.50	393.90	500.00	483.10	515.20	487.80
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	49.10	56.70	61.20	78.10	62.60	90.00
Peso de suelo seco (g)	401.50	393.90	500.00	483.10	515.20	487.80
Contenido de humedad (%)	12.23	14.39	12.24	16.17	12.15	18.45
Densidad seca (g/cm ³)	1.868	1.859	1.799	1.787	1.728	1.718

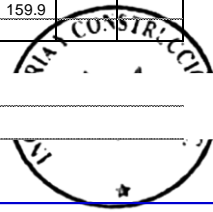
EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACION: 17/11/2014													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 2				MOLDE N° 4				MOLDE N° 8			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		20.6	79.4			15.1	58.2			8.6	33.2		
1.270		26.9	103.7			20.3	78.2			14.9	57.4		
1.905		29.6	114.1			26.1	100.6			16.9	65.1		
2.540	70.455	41.5	159.9	156.9	11.5	32.6	125.6	123.5	9.1	19.2	74.0	76.2	5.6
3.810		49.3	190.0			37.8	145.7			21.6	83.2		
5.080	105.68203	63.9	246.3	235.6	11.5	40.8	157.2	160.0	7.8	27.9	107.5	105.0	5.1
6.250		69.2	266.8			46.5	179.2			33.6	129.5		
7.620		77.8	300.0			50.8	195.8			39.6	152.6		
10.160		88.9	342.9			54.3	209.3			41.5	159.9		

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgi
ING. CI
REC. 011. 223177

Observaciones:

Severino Aquino
LABORATORIO



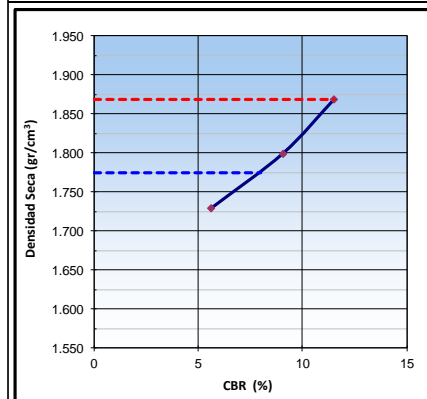


	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
	(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL – C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE		
UBICACIÓN	: Pícsi - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Garcia Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre		Ing. Responsable : GNM
MATERIAL	: Terreno Natural		Control Calidad : JASA
COORDENADAS	: 646082 - 9258492		Jefe Laboratorio : JASA

CALICATA	: C-14	Fecha muestreo	: 03/08/2021
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 04/08/2021
PROFUNDIDAD	: 0.20-1.50	Fecha emisión	: 11/08/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SM	
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0	

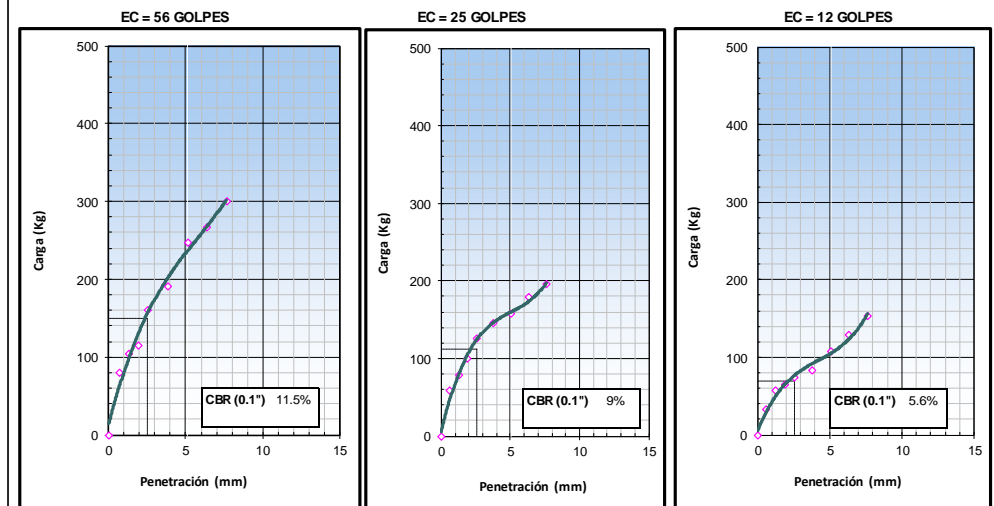


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.869
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 12.1
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.775

0.1": 11.5
 0.1": 8.0

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 11.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 8.0 (%)

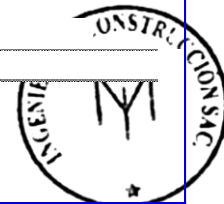
OBSERVACIONES:

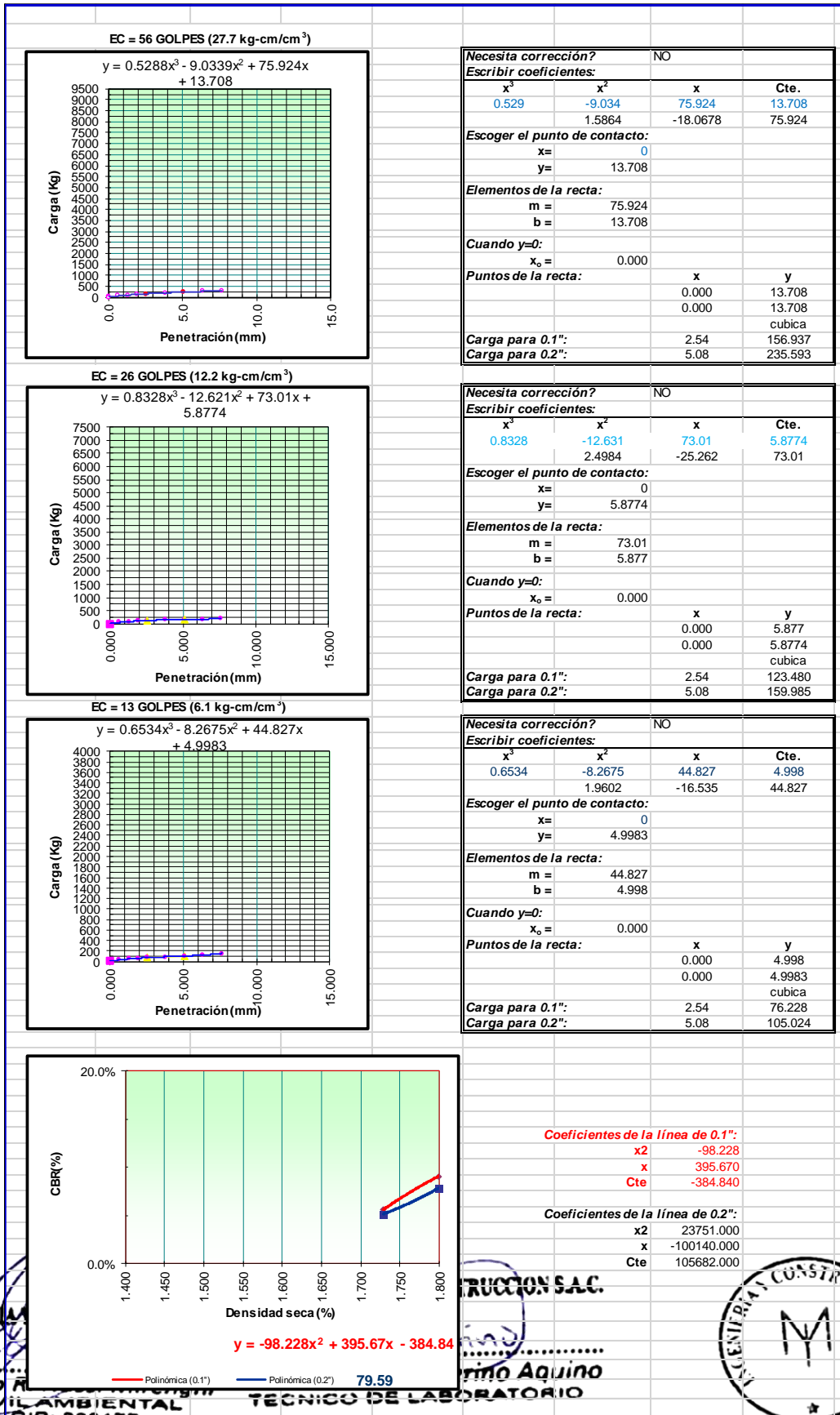


Observaciones:

INGENIERIA
 Ing. Giorgio F
 ING. CIVIL
 REG. C. 225177

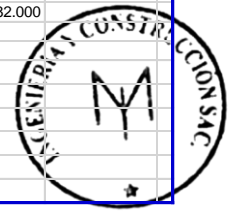
Severino Aquino
 LABORATORIO



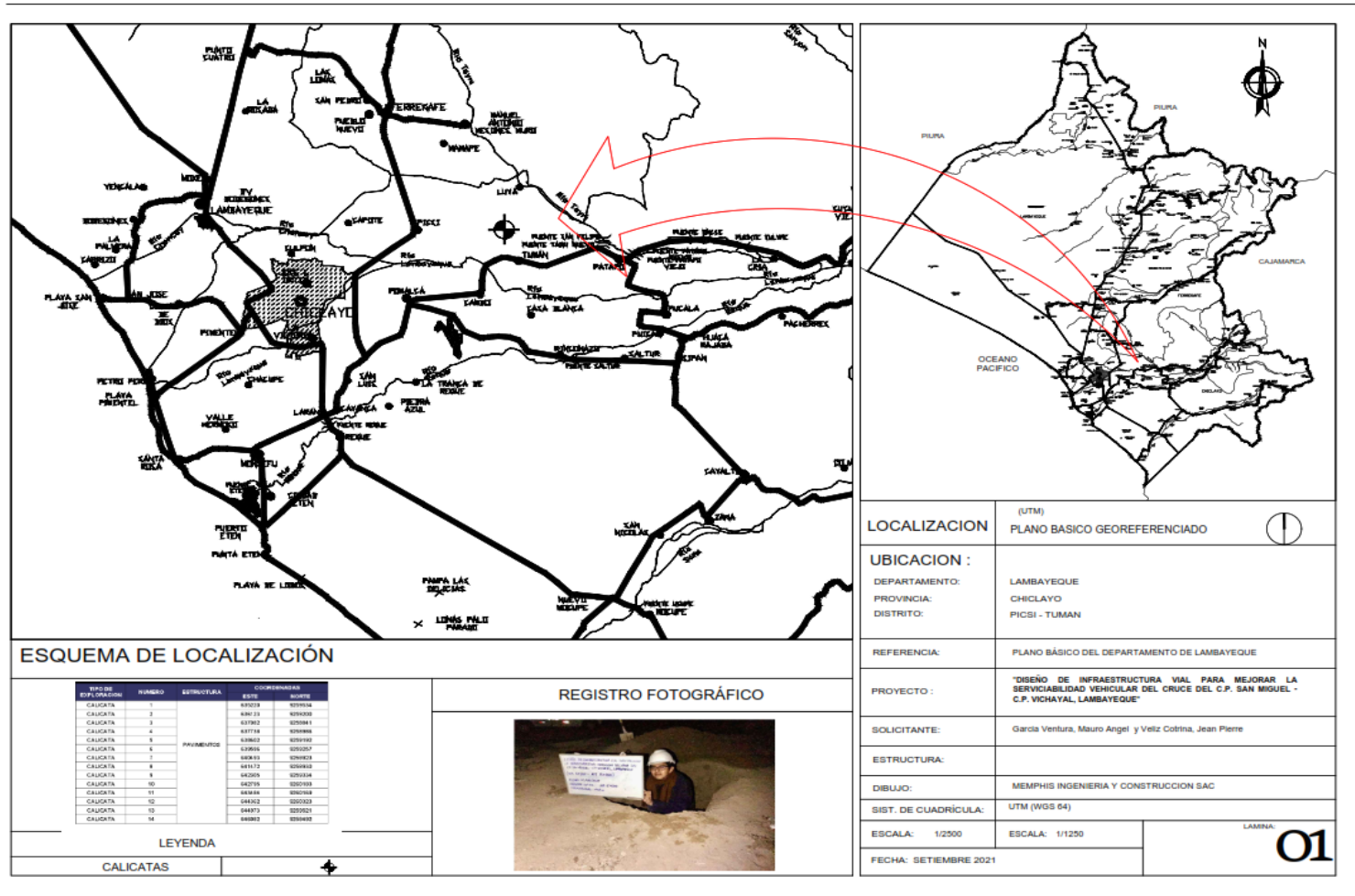


Ing. Giorgio M. ...
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP: 233177

TECNICO DE LABORATORIO



12.5 Plano de ubicación



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1991.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1991

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 01

DÍA/MES	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBR	NOVIEMB	DICIEMBR
0	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.01	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	0.01	0.00
2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.01	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20
3	0.10	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.80	-	0.00	-	0.00	-	0.00	0.00	-	0.00	-	0.00
N°	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX.	0.80	0.50	0.90	0.80	0.01	0.10	0.00	0.00	0.10	0.01	0.10	0.20
ÍN.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA	0.91	1.02	1.71	0.83	0.03	0.11	0.00	0.00	0.11	0.04	0.13	0.20

FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI).

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1992.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1992

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 02

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	14.20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	7.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	13.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
23	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.01	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.01	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.50	0.00	13.80	14.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	2.00	0.10	0.50
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.72	0.00	23.82	16.13	0.01	0.03	0.00	0.01	0.03	2.32	0.10	0.52

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1993.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1993

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 03

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
03	0.00	0.00	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00
04	0.01	0.00	0.10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.01	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
13	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.01
14	0.01	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	3.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.01
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.01	3.00	6.60	1.10	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.70	1.40	0.01
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.03	3.35	6.70	3.34	0.08	0.02	0.02	0.00	0.02	1.55	1.41	0.03

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1994.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1994

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 04

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.01	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	8.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10
07	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	3.80	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
19	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	4.70	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.30
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1.30
24	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.01	---	16.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.01	---	0.30	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.30	4.70	16.10	8.30	0.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.60	1.30
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.34	4.73	20.23	13.22	0.25	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.63	1.92

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1995.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1995

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 05

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
06	0.10	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
19	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
21	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
29	0.01	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	5.70	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	5.70	0.01	0.40	0.10	0.20	0.00	0.10	0.01	0.10	0.70	0.60	0.20
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	5.83	0.02	0.41	0.14	0.25	0.00	0.12	0.01	0.10	0.74	0.63	0.23

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1996.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1996

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 06

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
08	0.01	0.00	0.01	0.01	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.01	0.01	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.60	1.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.50	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.01	---	0.00
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.01	0.60	2.00	0.70	1.30	0.01	0.00	0.00	0.00	1.20	0.01	0.01
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.04	1.74	6.23	0.74	2.52	0.03	0.00	0.00	0.00	1.55	0.02	0.01

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1997.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1997

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 07

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00
07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.20	0.10
11	0.00	1.40	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.50
16	0.01	0.01	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.50
17	0.00	0.01	0.00	0.60	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10
19	0.00	0.80	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
24	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
25	0.00	0.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.40
26	0.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	6.90
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.30	1.40	0.01	0.60	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.34	3.80	0.01	1.37	0.02	0.01	0.04	0.00	0.12	0.82	4.44	28.02

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1998.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1998

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N° : 08

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.40	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.01	0.00	8.80	0.01	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	5.40	0.90	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.01	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.20	0.00	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1.30	0.01	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
14	0.00	71.30	6.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
15	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
16	2.50	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
17	5.20	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.01	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1.30	0.00	1.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	8.20	10.10	0.00	0.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	1.70	40.50	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	8.20	7.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
25	6.40	2.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
26	2.20	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	6.00	6.10	0.40	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
30	0.00	---	22.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.01	---	6.80	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	42.14	110.02	116.22	7.25	2.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.54	0.20	1.23

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 1999.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 1999

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 09

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.01	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	1.80	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	8.10	1.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.10	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	20.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
18	0.01	0.01	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10
21	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.30	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.01	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.90	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.01	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	2.33	31.94	1.23	10.94	1.63	1.52	0.42	0.00	1.60	2.90	0.00	2.10

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2000.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2000

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 10

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20
04	0.00	0.01	0.01	2.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.70	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
07	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
10	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
21	0.00	0.01	0.40	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
24	0.00	0.00	0.01	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	0.00
28	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
29	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.01	---	1.90	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.60	0.40	1.90	2.10	0.40	5.70	0.00	0.01	2.50	0.01	0.50	0.50
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.62	0.46	3.66	3.82	0.52	5.83	0.00	0.01	3.15	0.01	0.50	1.83

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2001.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2001

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 11

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.01	1.60	0.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
19	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.01	0.00	1.50	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	6.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.01	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
24	0.00	0.01	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
25	0.00	0.01	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	40.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.01	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.40
30	0.00	---	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	1.00
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.13	1.63	58.13	11.20	0.22	2.12	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	2.80

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2002.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2002

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 12

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.01	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	13.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10
06	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00
17	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
24	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.20
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
27	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	0.00	---	15.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.00	16.01	17.82	6.23	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.23	2.12	1.91

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2003.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito : San José.

Año: 2003

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 13

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	3.00	0.01	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
05	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.80	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
19	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
27	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.01	---	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
30	0.00	---	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.01	---	0.00	---	0.01	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	1.10	3.00	0.10	0.01	0.01	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.70	0.01
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	1.54	4.81	0.13	0.02	0.03	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.73	0.05

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2004.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2004

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 14

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
04	0.00	0.01	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.01	0.00
05	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
06	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.01	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
14	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1.70	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.01	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.01	0.80
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.01	2.35	12.10	0.00	0.80	0.00	0.43	0.00	1.33	2.25	0.03	0.82

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2005.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2005

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 15

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.19	0.04
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
04	0.01	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
05	0.01	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
06	0.30	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.08	0.08	0.04
07	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
09	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.60	0.04	0.04
10	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.15	0.04	0.04
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
13	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
16	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
18	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
19	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
21	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
24	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
26	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
28	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
29	0.00	---	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
30	0.00	---	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.13	0.04	0.04
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.05	0.05	---	0.04	---	0.04
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.30	2.40	1.50	0.01	0.01	0.00	0.06	0.05	0.04	0.60	0.19	0.04
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
SUMA (mm)	0.32	3.32	1.97	0.04	0.02	0.00	1.67	1.67	1.13	1.98	1.33	1.17

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2006.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2006

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 16

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.04	0.04	0.13	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
02	0.04	0.19	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
05	0.04	0.22	0.04	0.13	0.04	0.04	0.11	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
06	0.04	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
07	0.04	0.04	0.76	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
08	0.04	0.04	1.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
09	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.11	0.04
10	0.04	0.04	0.51	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
11	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
12	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
13	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
14	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
15	0.19	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
16	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
17	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
18	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
19	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
20	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
21	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.13
22	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
23	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
24	0.04	0.13	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.98
25	0.04	0.04	0.17	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.19	0.04
26	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04
27	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
28	0.13	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
29	0.37	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
30	0.17	---	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
31	0.04	---	0.04	---	0.04	---	0.04	0.04	---	0.04	---	0.04
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.37	0.22	1.00	0.13	0.04	0.04	0.11	0.04	0.04	0.04	0.19	0.98
ÍN. MENSUA	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
SUMA (mm)	1.89	1.48	3.55	1.26	1.17	1.13	1.26	1.17	1.13	1.17	1.38	2.20

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2007.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2007

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 17

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.04	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.04	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.04	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
14	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.01
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	2.40	0.00	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	5.54	0.00	2.52	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.02

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2008.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2008

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 18

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
14	0.00	0.50	11.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	3.80	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.80	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.80	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	---	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	2.11	9.30	23.33	5.11	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2009.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2009

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 19

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1.20	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	---	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.70
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	8.62	3.10	4.41	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.71

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2010.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2010

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 20

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	8.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.50	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.70	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	19.70	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
28	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.80	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.00	19.70	8.90	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.01
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.00	20.91	15.01	0.70	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	3.20	0.01

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2011.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2011

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 21

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1.70
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	2.80	0.01	0.01	7.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.00
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	3.70	0.01	0.01	8.50	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	7.51

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2013.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2013

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 23

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	2.90	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	8.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
15	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
17	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.01	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.01	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.03	2.10	19.80	2.20	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	0.00

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2014.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2014

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 24

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
02	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.11	0.03
05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.32
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.09	0.03
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.24	0.03
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.11	0.03	0.03
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.47	0.03	0.03	0.03
14	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.07	0.03	0.03	0.03
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.30	0.03	0.03	0.03
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
24	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.26
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.11
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.03	---	0.03	---	0.03
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.01	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.03	1.47	0.11	0.24	0.32
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
SUMA (mm)	0.02	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.99	2.72	1.07	1.32	1.64

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2015.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2015

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 25

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.15
02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
07	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.21	0.05
09	0.03	0.03	0.03	0.33	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
11	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
12	0.03	0.03	0.09	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
13	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
14	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
15	0.03	0.03	0.09	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.22	0.05
17	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.29	0.05
18	0.09	0.03	0.98	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
19	0.03	0.03	0.15	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
20	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
21	0.13	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.19	0.05
22	0.07	0.03	2.58	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.05	0.05
23	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.59	0.05
24	0.03	0.69	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.05
25	0.03	0.09	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
26	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07	0.05	0.05
27	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
28	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
29	0.03	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
30	0.32	---	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
31	0.26	---	0.03	---	0.03	---	0.03	0.03	---	0.03	---	0.05
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.32	0.69	2.58	0.33	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.59	0.15
ÍN. MENSUA	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
SUMA (mm)	1.69	1.61	4.72	1.26	1.01	0.96	0.99	0.99	0.96	1.15	2.93	1.76

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2016.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2016

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 26

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.05	0.21	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
02	0.05	0.05	1.20	1.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
03	0.05	0.11	0.24	0.14	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
04	0.05	0.31	0.23	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
05	0.05	0.05	0.79	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
06	0.05	0.05	1.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
08	0.05	0.10	0.05	0.34	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
09	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
10	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
11	0.05	0.05	0.05	0.39	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
12	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
13	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
14	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
15	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.26
16	0.05	0.05	0.05	0.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
19	0.05	0.05	0.41	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
20	0.14	0.05	0.09	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
21	0.05	1.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
22	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
23	0.05	0.05	0.05	0.15	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
24	0.09	0.65	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
25	0.05	0.52	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
26	0.05	1.62	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
27	0.05	0.74	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
28	0.05	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
29	0.25	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
30	1.27	---	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
31	0.36	---	0.05	---	0.05	---	0.05	0.05	---	0.05	---	0.05
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	1.27	1.62	1.20	1.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.26
ÍN. MENSUA	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
SUMA (mm)	3.51	6.66	5.29	4.07	1.67	1.61	1.67	1.67	1.61	1.67	1.61	1.87

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2017.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2017

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 27

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	34.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	31.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.30	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	7.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	22.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	60.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	6.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	1.70	34.60	60.70	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	1.70	69.50	124.60	0.00	19.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2018.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2018

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 28

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.60	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	2.40	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	2.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.40
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	4.90	0.00	3.30	2.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	5.40

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2019.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2019

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 29

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	1.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	4.80	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
29	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10
30	0.00	---	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.00	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.00	19.70	3.10	1.60	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.90	0.00	2.10

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA - MENSUAL, AÑO DE 2020.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Año: 2020

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Hoja N°: 30

DÍA/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
01	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	0.00	0.00	0.00	0.13	0.27	0.13	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.30
04	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	0.00	0.20	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
08	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	1.83	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	2.50	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60
15	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	1.17	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80
19	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	---	0.00	0.13	0.01	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	---	0.00	---	0.01	---	0.00	0.00	---	0.00	---	0.00
N° DATOS	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
ÁX. MENSUA	0.00	0.20	0.00	2.50	0.27	0.13	1.60	0.00	0.30	0.80	0.40	3.60
ÍN. MENSUA	0.00	0.00	0.00	0.13	0.01	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUMA (mm)	0.00	0.20	0.00	8.90	3.82	3.77	1.60	0.00	0.30	1.40	0.40	5.30

INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA "LAMBAYEQUE".

TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque.

DEPARTAMENTO : Lambayeque.

PROVINCIA : Chiclayo.

ELABORADO POR : Garcia Ventura, Mauro Angel.
: Veliz Cotrina, Jean Pierre.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL - ANUAL, ENERO DE 1991 A DICIEMBRE DE 2020.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

N° de registros: 30 años

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Período: 1991 - 2020

AÑO/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MÁXIMA
1991	0.80	0.50	0.90	0.80	0.01	0.10	0.00	0.00	0.10	0.01	0.10	0.20	0.90
1992	0.50	0.00	13.80	14.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	2.00	0.10	0.50	14.20
1993	0.01	3.00	6.60	1.10	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.70	1.40	0.01	6.60
1994	0.30	4.70	16.10	8.30	0.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.60	1.30	16.10
1995	5.70	0.01	0.40	0.10	0.20	0.00	0.10	0.01	0.10	0.70	0.60	0.20	5.70
1996	0.01	0.60	2.00	0.70	1.30	0.01	0.00	0.00	0.00	1.20	0.01	0.01	2.00
1997	0.30	1.40	0.01	0.60	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50	10.50
1998	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20	71.30
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	20.10
2000	0.60	0.40	1.90	2.10	0.40	5.70	0.00	0.01	2.50	0.01	0.50	0.50	5.70
2001	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	1.00	40.80
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	15.20
2003	1.10	3.00	0.10	0.01	0.01	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.70	0.01	14.70
2004	0.01	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.01	0.80	3.60
2005	0.30	2.40	1.50	0.01	0.01	0.00	0.06	0.05	0.04	0.60	0.19	0.04	2.40
2006	0.37	0.22	1.00	0.13	0.04	0.04	0.11	0.04	0.04	0.04	0.19	0.98	1.00
2007	2.40	0.00	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	2.40
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	11.70
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.70	5.70
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.01	19.70
2011	2.80	0.01	0.01	7.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.00	7.10
2012	0.01	22.10	9.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50	22.10
2013	0.01	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	8.50
2014	0.01	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.03	1.47	0.11	0.24	0.32	3.70
2015	0.32	0.69	2.58	0.33	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.59	0.15	2.58
2016	1.27	1.62	1.20	1.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.26	1.62
2017	1.70	34.60	60.70	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	60.70
2018	2.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.40	3.40
2019	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	7.00
2020	0.00	0.20	0.00	2.50	0.27	0.13	1.60	0.00	0.30	0.80	0.40	3.60	3.60
MÁX. ANUAL	8.20	71.30	60.70	14.20	18.90	5.70	1.60	0.05	5.40	3.60	14.70	10.50	71.30
MÍN. ANUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
PROMEDIO	1.19	7.22	8.62	2.16	1.09	0.34	0.11	0.01	0.42	0.69	0.94	1.28	13.02

INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA "LAMBAYEQUE".

TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque.

DEPARTAMENTO : Lambayeque.

PROVINCIA : Chiclayo.

ELABORADO POR : Garcia Ventura, Mauro Angel.
: Veliz Cotrina, Jean PierreL

ESTACIÓN METEOROLÓGICA LAMBAYEQUE: PRECIPITACIÓN ACUMULADA MENSUAL - ANUAL, ENERO DE 1991 A DICIEMBRE DE 2020.

Departamento: Lambayeque.

Provincia: Lambayeque.

Distrito: San José.

Latitud: 6°44'3.75" S

Longitud: 79°54'35.4" W

Altitud: 18.00 m.s.n.m

Período: 1991 - 2020

AÑO/MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTALES
1991	0.91	1.02	1.71	0.83	0.03	0.11	0.00	0.00	0.11	0.04	0.10	0.52	5.09
1992	0.72	0.00	23.82	16.13	0.01	0.03	0.00	0.01	0.03	2.32	0.10	0.52	43.69
1993	0.03	3.35	6.70	3.34	0.08	0.02	0.02	0.00	0.02	1.55	1.41	0.03	16.55
1994	0.34	4.73	20.23	13.22	0.25	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.63	1.92	41.37
1995	5.83	0.02	0.41	0.14	0.25	0.00	0.12	0.01	0.10	0.74	0.63	0.23	8.48
1996	0.04	1.74	6.23	0.74	2.52	0.03	0.00	0.00	0.00	1.55	0.02	0.01	12.88
1997	0.34	3.80	0.01	1.37	0.02	0.01	0.04	0.00	0.12	0.82	4.44	28.02	38.99
1998	42.14	110.02	116.22	7.25	2.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.54	0.20	1.23	279.61
1999	2.33	31.94	1.23	10.94	1.63	1.52	0.42	0.00	1.60	2.90	0.00	2.10	56.61
2000	0.62	0.46	3.66	3.82	0.52	5.83	0.00	0.01	3.15	0.01	0.50	1.83	20.41
2001	0.13	1.63	58.13	11.20	0.22	2.12	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	2.80	76.94
2002	0.00	16.01	17.82	6.23	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.23	2.12	1.91	45.52
2003	1.54	4.81	0.13	0.02	0.03	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.73	0.05	23.53
2004	0.01	2.35	12.10	0.00	0.80	0.00	0.43	0.00	1.33	2.25	0.03	0.82	20.12
2005	0.32	3.32	1.97	0.04	0.02	0.00	1.67	1.67	1.13	1.98	1.33	1.17	14.61
2006	1.89	1.48	3.55	1.26	1.17	1.13	1.26	1.17	1.13	1.17	1.38	2.20	18.78
2007	5.54	0.00	2.52	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.02	8.17
2008	2.11	9.30	23.33	5.11	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	39.89
2009	8.62	3.10	4.41	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.71	23.05
2010	0.00	20.91	15.01	0.70	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	3.20	0.01	44.74
2011	3.70	0.01	0.01	8.50	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	7.51	19.76
2012	0.04	30.41	31.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.51	63.29
2013	0.03	2.10	19.80	2.20	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	0.00	0.00	31.17
2014	0.02	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.99	2.72	1.07	1.32	1.64	11.86
2015	1.69	1.61	4.72	1.26	1.01	0.96	0.99	0.99	0.96	1.15	2.93	1.76	20.05
2016	3.51	6.66	5.29	4.07	1.67	1.61	1.67	1.67	1.61	1.67	1.61	1.87	32.90
2017	1.70	69.50	124.60	0.00	19.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	221.10
2018	4.90	0.00	3.30	2.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	5.40	17.90
2019	0.00	19.70	3.10	1.60	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.90	0.00	2.10	27.80
2020	0.00	0.20	0.00	8.90	3.82	3.77	1.60	0.00	0.30	1.40	0.40	5.30	25.69
MÁX. ANUAL	42.14	110.02	124.60	16.13	19.90	5.83	1.67	1.67	5.40	4.90	14.73	28.02	279.61
MÍN. ANUAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.09
PROMEDIO	2.97	11.67	17.06	3.71	1.48	0.65	0.29	0.22	0.66	1.10	1.33	2.56	43.68

N° de registros: 0.30 años

DISEÑO HIDROLÓGICO.

TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque.

DEPARTAMENTO : Lambayeque.

PROVINCIA : Chiclayo.

DISTRITO : Pisci.

ELABORADO POR : Garcia Ventura, Mauro Angel. : Veliz Cotrina, Jean Pierre.

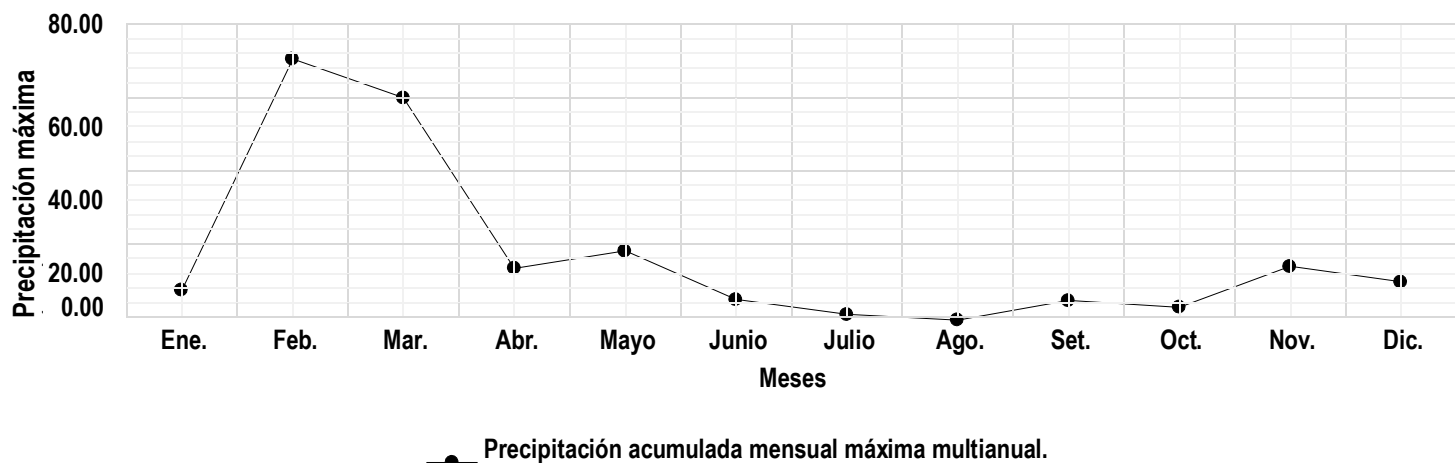
1) INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

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 acumulada mensual máxima (mm) registrada en la estación Lambayeque, enero de 1991 a diciembre de 2020.

Departamento Lambayeque.				Provincia Lambayeque.			Distrito : San José.					
Latitud : 6°44'3.75" S				Longitud 79°54'35.4" W			Altitud : 18.00 m.s.n.m					
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1991	0.80	0.50	0.90	0.80	0.01	0.10	0.00	0.00	0.10	0.01	0.10	0.20
1992	0.00	0.00	13.80	14.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	2.00	0.10	0.50
1993	0.01	3.00	6.60	1.10	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.70	1.40	0.01
1994	0.30	4.70	16.10	8.30	0.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.60	1.30
1995	5.70	0.01	0.40	0.10	0.20	0.00	0.10	0.01	0.10	0.70	0.60	0.20
1996	0.01	0.60	2.00	0.70	1.30	0.01	0.00	0.00	0.00	1.20	0.01	0.01
1997	0.30	1.40	0.01	0.60	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50
1998	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20
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	0.01	2.50	0.01	0.50	0.50
2001	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.01	0.00	0.70	0.00	1.00
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	0.01	0.01	2.20	0.01	0.00	0.00	0.01	14.70	0.01
2004	0.01	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.01	0.80
2005	0.30	2.40	1.50	0.01	0.01	0.00	0.06	0.05	0.04	0.60	0.19	0.04
2006	0.37	0.22	1.00	0.13	0.04	0.04	0.11	0.04	0.04	0.04	0.19	0.98
2007	2.40	0.00	1.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.70	5.70
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.01
2011	2.80	0.01	0.01	7.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.00
2012	0.01	22.10	9.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50
2013	0.01	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00
2014	0.01	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.03	1.47	0.11	0.24	0.32
2015	0.32	0.69	2.58	0.33	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.59	0.15
2016	1.27	1.62	1.20	1.38	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.26
2017	1.70	34.60	60.70	0.00	18.90	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00
2018	2.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	3.40
2019	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10
2020	0.00	0.20	0.00	2.50	0.27	0.13	1.60	0.00	0.30	0.80	0.40	3.60
Máxima	8.20	71.30	60.70	14.20	18.90	5.70	1.60	0.05	5.40	3.60	14.70	10.50

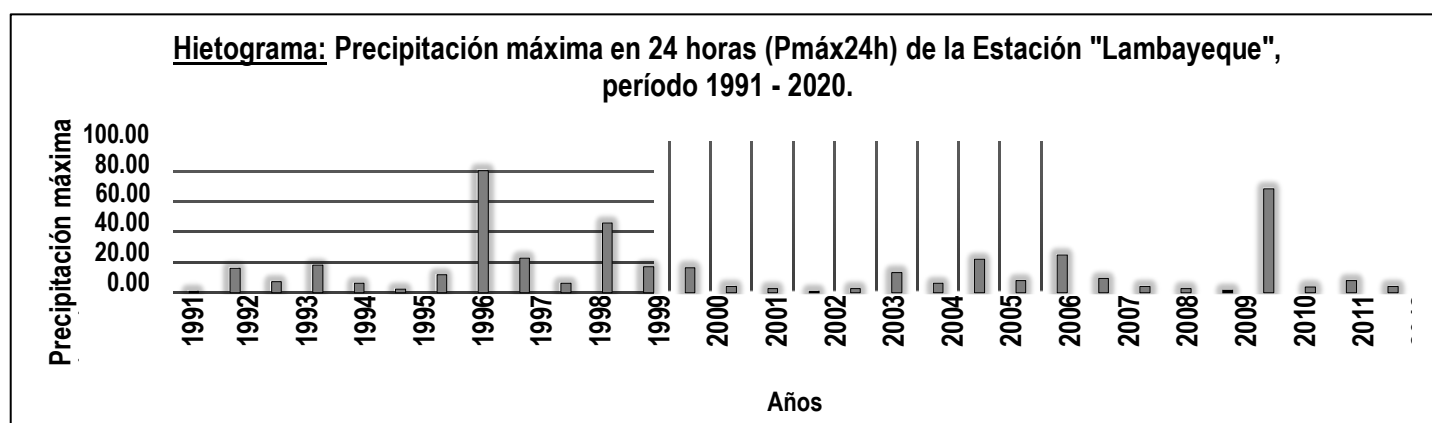
Histograma: Precipitación acumulada mensual máxima multianual de la estación meteorológica "Lambayeque", período enero de 1991 - diciembre de 2020.



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 acumulada máxima anual (P. máx.) y precipitación máxima en 24 horas (Pmáx24h), período 1991 - 2020 (estación Lambayeque).

N°	Año	Mes	P. máx.	P24h	Log P
01	1991	Marzo	0.90	1.02	0.01
02	1992	Abril	14.20	16.05	1.21
03	1993	Marzo	6.60	7.46	0.87
04	1994	Marzo	16.10	18.19	1.26
05	1995	Enero	5.70	6.44	0.81
06	1996	Marzo	2.00	2.26	0.35
07	1997	Diciembre	10.50	11.87	1.07
08	1998	Febrero	71.30	80.57	1.91
09	1999	Febrero	20.10	22.71	1.36
10	2000	Junio	5.70	6.44	0.81
11	2001	Marzo	40.80	46.10	1.66
12	2002	Marzo	15.20	17.18	1.23
13	2003	Noviembre	14.70	16.61	1.22
14	2004	Marzo	3.60	4.07	0.61
15	2005	Febrero	2.40	2.71	0.43
16	2006	Marzo	1.00	1.13	0.05
17	2007	Enero	2.40	2.71	0.43
18	2008	Marzo	11.70	13.22	1.12
19	2009	Diciembre	5.70	6.44	0.81
20	2010	Febrero	19.70	22.26	1.35
21	2011	Abril	7.10	8.02	0.90
22	2012	Febrero	22.10	24.97	1.40
23	2013	Marzo	8.50	9.61	0.98
24	2014	Mayo	3.70	4.18	0.62
25	2015	Marzo	2.58	2.92	0.46
26	2016	Febrero	1.62	1.83	0.26
27	2017	Marzo	60.70	68.59	1.84
28	2018	Diciembre	3.40	3.84	0.58
29	2019	Febrero	7.00	7.91	0.90
30	2020	Diciembre	3.60	4.07	0.61
			$\mu =$	14.71	0.90
			$\sigma =$	18.97	0.49
			c.a. =	2.45	0.17
			k =		0.82
			n =	30	



- En el hietograma se expresa la variación de la precipitación en función del tiempo (años). Se observa que la variación de la precipitación máxima se da en el año de 1998, con una lectura máxima de 71.30 mm (febrero - 1998) de una banda de datos equivalente a 30 años.

2) ANÁLISIS DE FRECUENCIAS.

Tabla N° 03: Precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes duraciones, período 1991 - 2020 (Estación Lambayeque).

Departamento : Lambayeque.

Provincia : Lambayeque.

Distrito : San José.

Latitud : 6°44'3.75" S

Longitud : 79°54'35.4" 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
1991	1.02	0.25	0.29	0.39	0.46	0.55	0.58	0.62	0.64
1992	16.05	3.90	4.63	6.10	7.25	8.62	9.12	9.80	10.03
1993	7.46	1.81	2.15	2.83	3.37	4.01	4.24	4.55	4.66
1994	18.19	4.42	5.25	6.91	8.22	9.77	10.34	11.11	11.37
1995	6.44	1.56	1.86	2.45	2.91	3.46	3.66	3.93	4.03
1996	2.26	0.55	0.65	0.86	1.02	1.21	1.28	1.38	1.41
1997	11.87	2.88	3.43	4.51	5.36	6.37	6.74	7.24	7.42
1998	80.57	19.56	23.26	30.61	36.40	43.29	45.77	49.19	50.37
1999	22.71	5.51	6.56	8.63	10.26	12.20	12.90	13.87	14.20
2000	6.44	1.56	1.86	2.45	2.91	3.46	3.66	3.93	4.03
2001	46.10	11.19	13.31	17.52	20.83	24.77	26.19	28.15	28.82
2002	17.18	4.17	4.96	6.53	7.76	9.23	9.76	10.49	10.74
2003	16.61	4.03	4.80	6.31	7.50	8.92	9.44	10.14	10.39
2004	4.07	0.99	1.17	1.55	1.84	2.19	2.31	2.48	2.54
2005	2.71	0.66	0.78	1.03	1.23	1.46	1.54	1.66	1.70
2006	1.13	0.28	0.33	0.43	0.51	0.61	0.64	0.69	0.71
2007	2.71	0.66	0.78	1.03	1.23	1.46	1.54	1.66	1.70
2008	13.22	3.21	3.82	5.02	5.97	7.10	7.51	8.07	8.27
2009	6.44	1.56	1.86	2.45	2.91	3.46	3.66	3.93	4.03
2010	22.26	5.40	6.43	8.46	10.06	11.96	12.65	13.59	13.92
2011	8.02	1.95	2.32	3.05	3.62	4.31	4.56	4.90	5.02
2012	24.97	6.06	7.21	9.49	11.28	13.42	14.19	15.25	15.61
2013	9.61	2.33	2.77	3.65	4.34	5.16	5.46	5.86	6.00
2014	4.18	1.01	1.21	1.59	1.89	2.25	2.38	2.55	2.61
2015	2.92	0.71	0.84	1.11	1.32	1.57	1.66	1.78	1.82
2016	1.83	0.44	0.53	0.69	0.83	0.98	1.04	1.11	1.14
2017	68.59	16.65	19.80	26.06	30.99	36.85	38.97	41.87	42.88
2018	3.84	0.93	1.11	1.46	1.74	2.06	2.18	2.35	2.40
2019	7.91	1.92	2.28	3.01	3.57	4.25	4.49	4.83	4.95
2020	4.07	0.99	1.17	1.55	1.84	2.19	2.31	2.48	2.54
Promedio	14.71	3.57	4.25	5.59	6.65	7.90	8.36	8.98	9.20
Desv. E.	18.97	4.60	5.48	7.21	8.57	10.19	10.78	11.58	11.86
Coef. Asi.	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
N°. Datos	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Para el caso de duraciones de tormentas menores a 3 horas emplearemos la metodología de Dick Peschke, quien establece 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 1991 - 2020 (Estación Lambayeque).

Departamento : Lambayeque.

Provincia : Lambayeque.

Distrito : San José.

Latitud : 6°44'3.75" S

Longitud : 79°54'35.4" 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
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
1998	80.57	234.69	139.55	61.22	36.40	21.64	18.31	14.76	13.74
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
2001	46.10	134.30	79.85	35.03	20.83	12.39	10.48	8.44	7.86
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	1.13	3.30	1.97	0.86	0.51	0.30	0.26	0.21	0.19
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
2014	4.18	12.18	7.24	3.18	1.89	1.12	0.95	0.77	0.71
2015	2.92	8.50	5.05	2.22	1.32	0.78	0.66	0.53	0.50
2016	1.83	5.32	3.16	1.39	0.83	0.49	0.42	0.33	0.31
2017	68.59	199.80	118.80	52.12	30.99	18.43	15.59	12.56	11.70
2018	3.84	11.19	6.65	2.92	1.74	1.03	0.87	0.70	0.66
2019	7.91	23.04	13.70	6.01	3.57	2.12	1.80	1.45	1.35
2020	4.07	11.85	7.05	3.09	1.84	1.09	0.92	0.75	0.69
Promedio	14.71	42.86	25.48	11.18	6.65	3.95	3.34	2.69	2.51
Desv. E.	18.97	55.26	32.86	14.41	8.57	5.10	4.31	3.47	3.23

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 la función de distribución Gumbel por ser una de las más utilizadas 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	234.69	139.55	61.22	36.40	21.64	18.31	14.76	13.74
2	199.80	118.80	52.12	30.99	18.43	15.59	12.56	11.70
3	134.30	79.85	35.03	20.83	12.39	10.48	8.44	7.86
4	72.75	43.25	18.98	11.28	6.71	5.67	4.57	4.26
5	66.16	39.34	17.26	10.26	6.10	5.16	4.16	3.87
6	64.85	38.56	16.91	10.06	5.98	5.06	4.08	3.80
7	53.00	31.51	13.82	8.22	4.89	4.13	3.33	3.10
8	50.03	29.75	13.05	7.76	4.61	3.90	3.15	2.93
9	48.39	28.77	12.62	7.50	4.46	3.77	3.04	2.83
10	46.74	27.79	12.19	7.25	4.31	3.65	2.94	2.74
11	38.51	22.90	10.05	5.97	3.55	3.00	2.42	2.25
12	34.56	20.55	9.02	5.36	3.19	2.70	2.17	2.02
13	27.98	16.64	7.30	4.34	2.58	2.18	1.76	1.64
14	23.37	13.90	6.10	3.62	2.16	1.82	1.47	1.37
15	23.04	13.70	6.01	3.57	2.12	1.80	1.45	1.35
16	21.72	12.92	5.67	3.37	2.00	1.69	1.37	1.27
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	18.76	11.16	4.89	2.91	1.73	1.46	1.18	1.10
20	12.18	7.24	3.18	1.89	1.12	0.95	0.77	0.71
21	11.85	7.05	3.09	1.84	1.09	0.92	0.75	0.69
22	11.85	7.05	3.09	1.84	1.09	0.92	0.75	0.69
23	11.19	6.65	2.92	1.74	1.03	0.87	0.70	0.66
24	8.50	5.05	2.22	1.32	0.78	0.66	0.53	0.50
25	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
26	7.90	4.70	2.06	1.23	0.73	0.62	0.50	0.46
27	6.58	3.91	1.72	1.02	0.61	0.51	0.41	0.39
28	5.32	3.16	1.39	0.83	0.49	0.42	0.33	0.31
29	3.30	1.97	0.86	0.51	0.30	0.26	0.21	0.19
30	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.

$$F_x = e^{-\frac{x}{\mu}}$$

Estimación de los parámetros:

$$\mu = \bar{X} - \alpha C; C = 0.5772156649 \text{ (Constante de Euler)}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} S = 0.785$$

$$\mu = \bar{X} - 0.57721\alpha = \bar{X} - 0.45 S$$

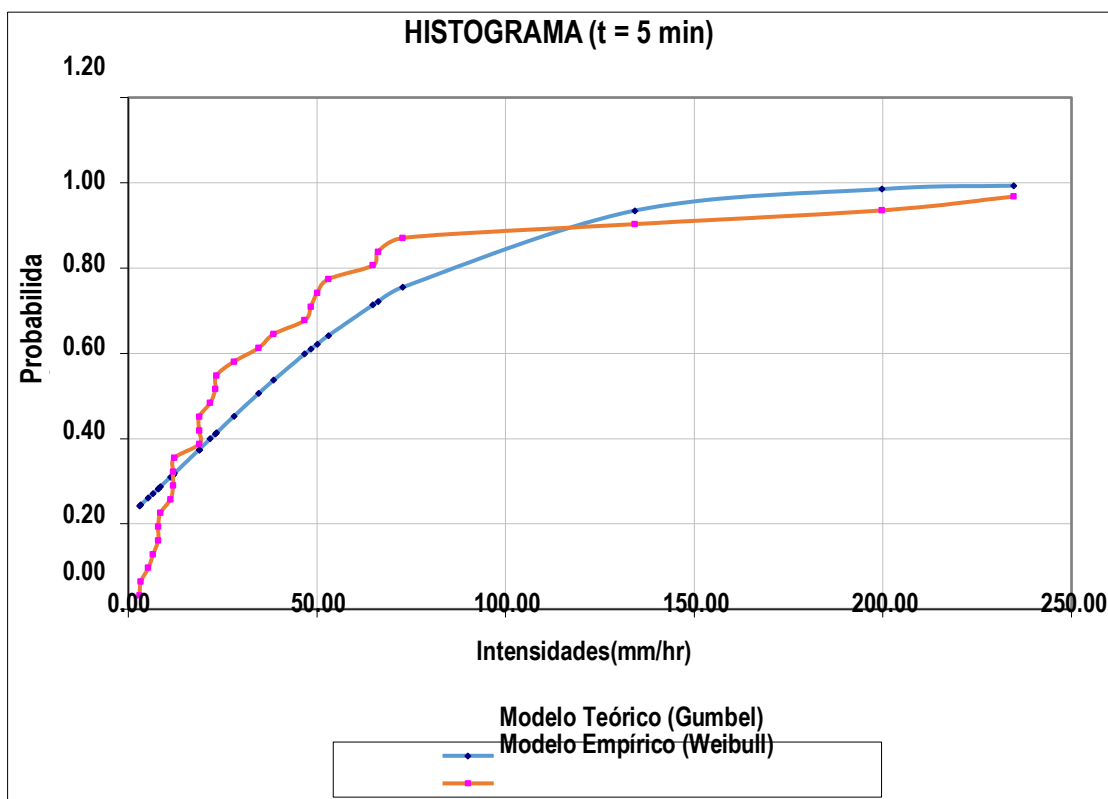
Donde:

N =	30
\bar{x} =	42.86
S =	55.26
α =	43.09
C =	0.5772
u =	17.9873

(constante de Euler).

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	234.69	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	199.80	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	134.30	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	72.75	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	66.16	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	64.85	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	53.00	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	50.03	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	48.39	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	46.74	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	38.51	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	34.56	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	27.98	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	23.37	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	23.04	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	21.72	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	18.76	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	18.76	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	18.76	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	12.18	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	11.85	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	11.85	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	11.19	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	8.50	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	7.90	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	7.90	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	6.58	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	5.32	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	3.30	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	2.96	0.968	0.03	0.2424	0.210



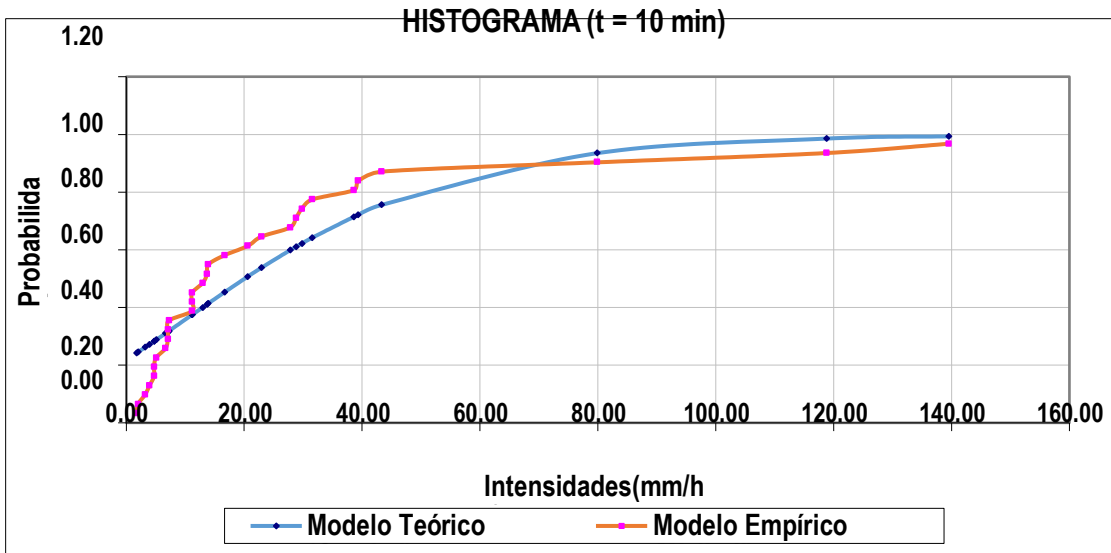
3.2) T = 10.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	25.48
S =	32.86
α =	25.62
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	10.6953

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	139.55	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	118.80	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	79.85	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	43.25	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	39.34	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	38.56	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	31.51	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	29.75	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	28.77	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	27.79	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	22.90	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	20.55	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	16.64	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	13.90	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	13.70	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	12.92	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	11.16	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	11.16	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	11.16	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	7.24	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	7.05	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	7.05	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	6.65	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	5.05	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	4.70	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	4.70	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	3.91	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	3.16	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	1.97	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	1.76	0.968	0.03	0.2424	0.210



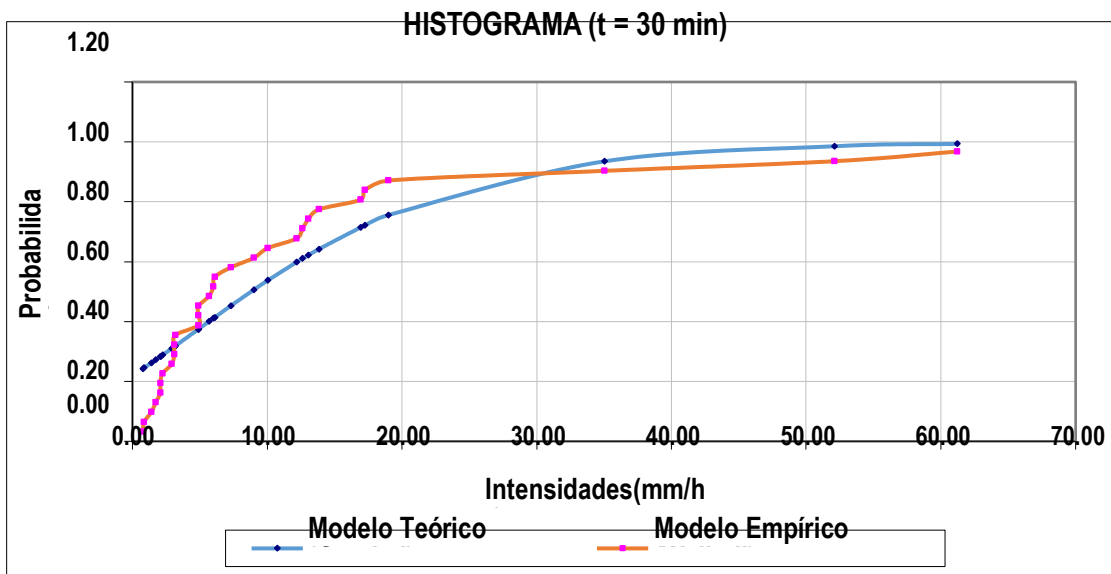
3.3) T = 30.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	11.18
S =	14.41
α =	11.24
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	4.6919

Tabla N° 08: Prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV" para una duración de 30 minutos.

m	I (30 min)	P(X>X) Weibull	1 - P(X>X)	F(X < X)	P(X<x) - F(X < X)
1	61.22	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	52.12	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	35.03	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	18.98	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	17.26	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	16.91	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	13.82	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	13.05	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	12.62	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	12.19	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	10.05	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	9.02	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	7.30	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	6.10	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	6.01	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	5.67	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	4.89	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	4.89	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	4.89	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	3.18	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	3.09	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	3.09	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	2.92	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	2.22	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	2.06	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	2.06	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	1.72	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	1.39	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.86	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.77	0.968	0.03	0.2424	0.210



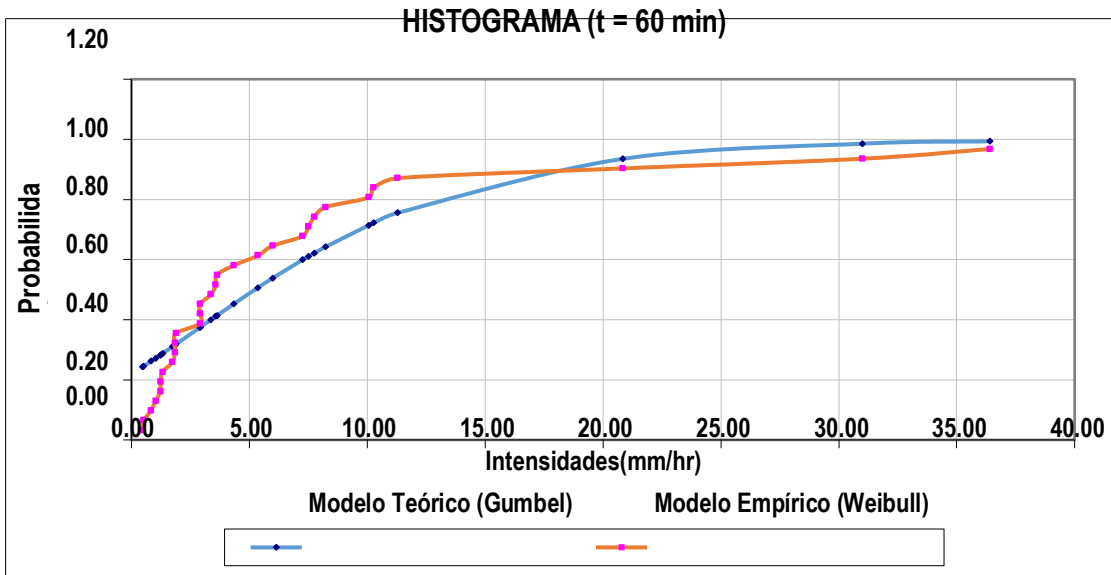
3.4) T = 60.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	6.65
S =	8.57
α =	6.68
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	2.7898

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	36.40	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	30.99	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	20.83	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	11.28	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	10.26	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	10.06	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	8.22	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	7.76	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	7.50	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	7.25	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	5.97	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	5.36	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	4.34	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	3.62	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	3.57	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	3.37	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	2.91	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	2.91	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	2.91	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	1.89	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	1.84	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	1.84	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	1.74	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	1.32	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	1.23	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	1.23	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	1.02	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	0.83	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.51	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.46	0.968	0.03	0.2424	0.210



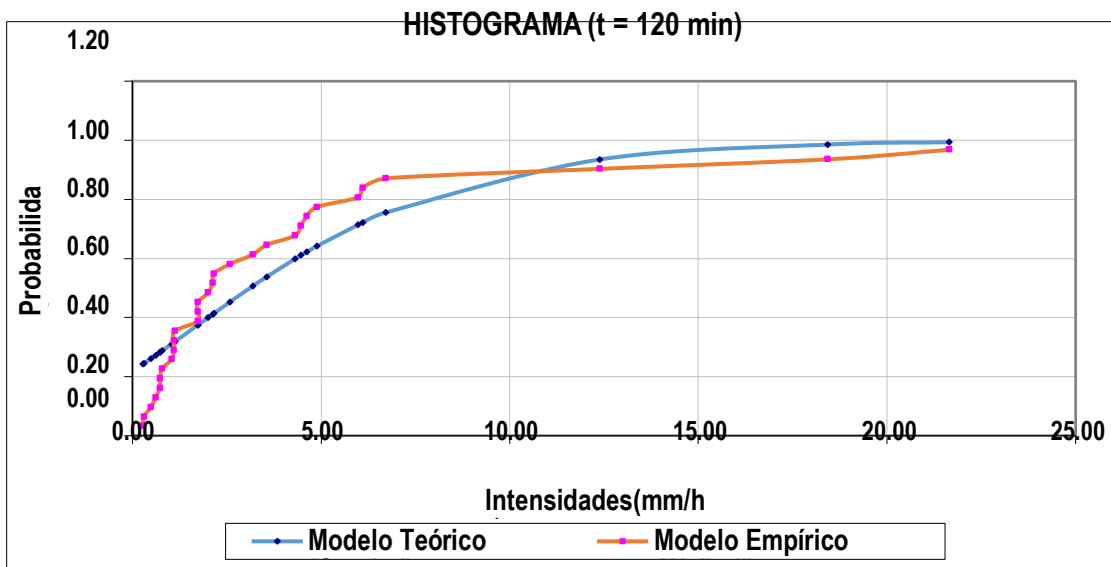
3.5) T = 120.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	3.95
S =	5.10
α =	3.97
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	1.6588

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	21.64	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	18.43	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	12.39	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	6.71	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	6.10	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	5.98	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	4.89	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	4.61	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	4.46	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	4.31	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	3.55	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	3.19	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	2.58	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	2.16	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	2.12	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	2.00	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	1.73	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	1.73	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	1.73	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	1.12	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	1.09	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	1.09	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	1.03	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	0.78	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	0.73	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	0.73	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	0.61	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	0.49	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.30	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.27	0.968	0.03	0.2424	0.210



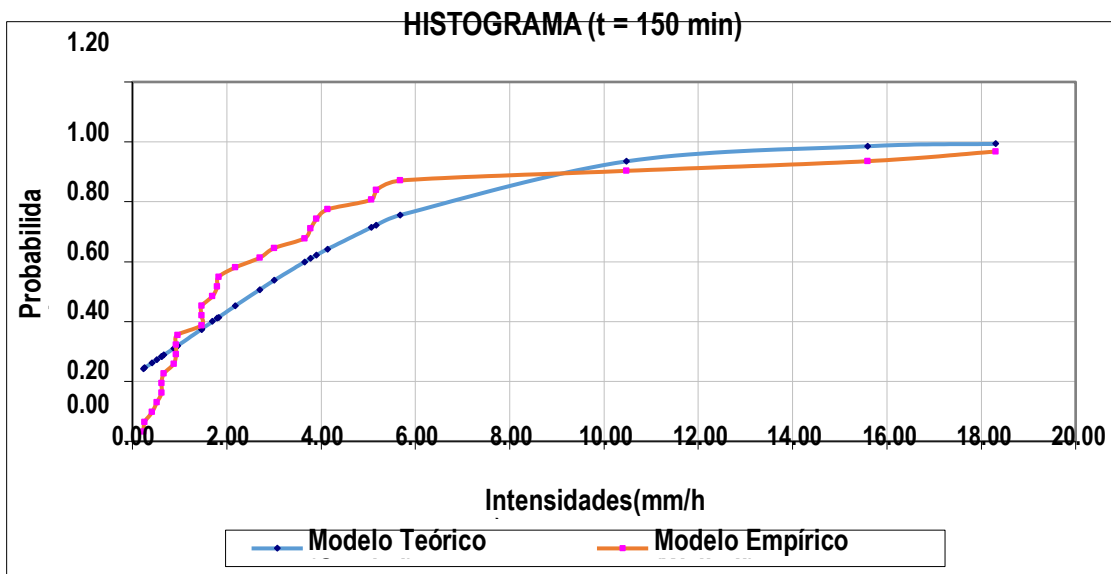
3.6) T = 150.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	3.34
S =	4.31
α =	3.36
C =	0.5772 (constante de Euler).
u =	1.4032

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	18.31	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	15.59	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	10.48	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	5.67	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	5.16	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	5.06	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	4.13	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	3.90	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	3.77	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	3.65	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	3.00	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	2.70	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	2.18	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	1.82	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	1.80	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	1.69	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	1.46	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	1.46	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	1.46	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	0.95	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	0.92	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	0.92	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	0.87	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	0.66	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	0.62	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	0.62	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	0.51	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	0.42	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.26	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.23	0.968	0.03	0.2424	0.210



3.7) T = 200.00 min.

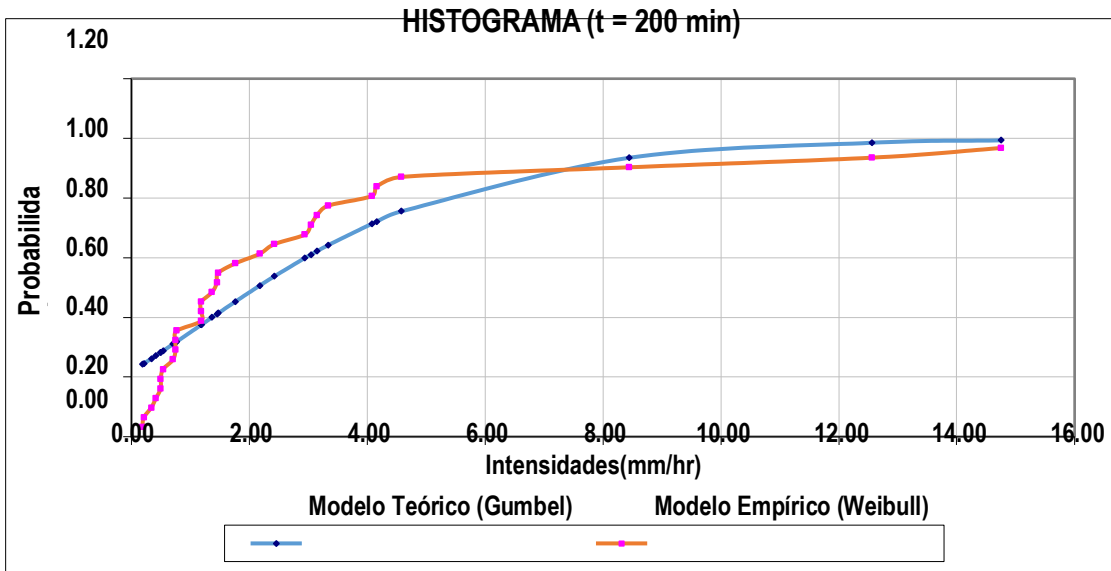
Donde:

N =	30
\bar{x} =	2.69
S =	3.47
α =	2.71
C =	0.5772
u =	1.1309

(constante de Euler).

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	14.76	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	12.56	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	8.44	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	4.57	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	4.16	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	4.08	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	3.33	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	3.15	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	3.04	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	2.94	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	2.42	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	2.17	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	1.76	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	1.47	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	1.45	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	1.37	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	1.18	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	1.18	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	1.18	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	0.77	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	0.75	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	0.75	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	0.70	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	0.53	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	0.50	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	0.50	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	0.41	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	0.33	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.21	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.19	0.968	0.03	0.2424	0.210



3.8) T = 220.00 min.

Donde:

N =	30
\bar{x} =	2.51
S =	3.23
α =	2.52
C =	0.5772
u =	1.0529

(constante de Euler).

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	13.74	0.032	0.97	0.9935	0.026
2	11.70	0.065	0.94	0.9854	0.050
3	7.86	0.097	0.90	0.9350	0.032
4	4.26	0.129	0.87	0.7553	0.116
5	3.87	0.161	0.84	0.7212	0.118
6	3.80	0.194	0.81	0.7139	0.093
7	3.10	0.226	0.77	0.6416	0.133
8	2.93	0.258	0.74	0.6217	0.120
9	2.83	0.290	0.71	0.6103	0.099
10	2.74	0.323	0.68	0.5987	0.079
11	2.25	0.355	0.65	0.5374	0.108
12	2.02	0.387	0.61	0.5063	0.107
13	1.64	0.419	0.58	0.4525	0.128
14	1.37	0.452	0.55	0.4137	0.135
15	1.35	0.484	0.52	0.4109	0.105
16	1.27	0.516	0.48	0.3998	0.084
17	1.10	0.548	0.45	0.3745	0.077
18	1.10	0.581	0.42	0.3745	0.045
19	1.10	0.613	0.39	0.3745	0.013
20	0.71	0.645	0.35	0.3184	0.036
21	0.69	0.677	0.32	0.3157	0.007
22	0.69	0.710	0.29	0.3157	0.025
23	0.66	0.742	0.26	0.3101	0.052
24	0.50	0.774	0.23	0.2875	0.062
25	0.46	0.806	0.19	0.2826	0.089
26	0.46	0.839	0.16	0.2826	0.121
27	0.39	0.871	0.13	0.2717	0.143
28	0.31	0.903	0.10	0.2614	0.165
29	0.19	0.935	0.06	0.2451	0.181
30	0.17	0.968	0.03	0.2424	0.210

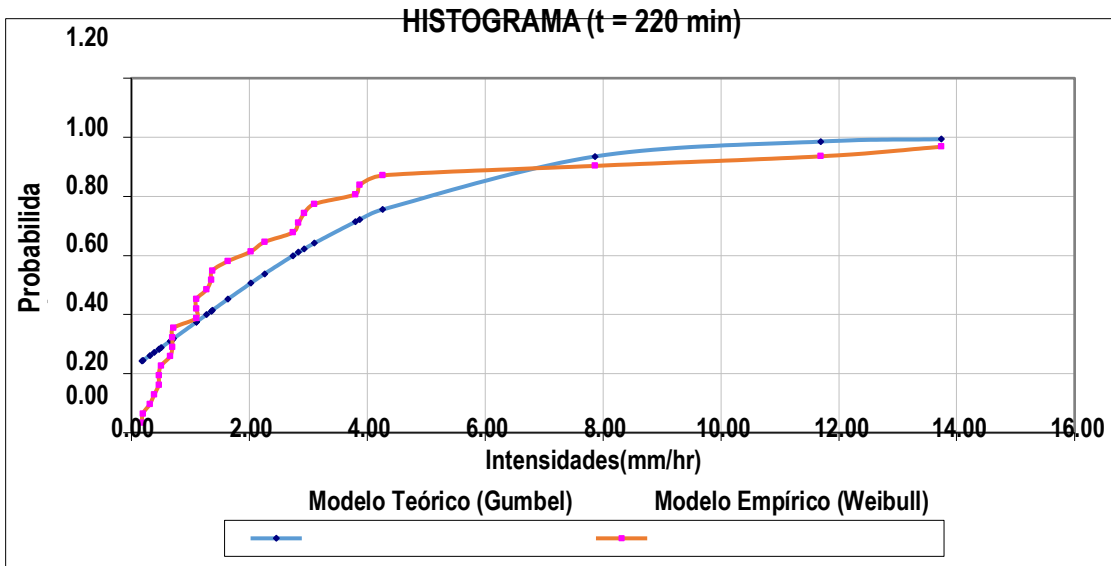


Tabla N° 14: Resumen de los resultados de la prueba de bondad de ajuste "SMIRNOV - KOLMOGOROV".

Duración de Intensidad (min)	5	10	30	60	120	150	200	220
Weibull ($\Delta_{c_{m\acute{a}x}}$)	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210

$$\Delta_0 = \frac{1.36}{\sqrt{N}} = \frac{1.36}{\sqrt{30}} = 0.2483 > 0.210 \implies \therefore \text{Se ajusta al modelo Gumbel.}$$

Realizando una comparación de los datos del cuadro ($\Delta_{c_{m\acute{a}x}}$) con Δ_0 , tenemos que $\Delta_{c_0} > \Delta_{m\acute{a}x}$, 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	42.86	25.48	11.18	6.65	3.95	3.34	2.69	2.51
Desviación estándar	55.26	32.86	14.41	8.57	5.10	4.31	3.47	3.23
α	43.09	25.62	11.24	6.68	3.97	3.36	2.71	2.52
u	17.99	10.70	4.69	2.79	1.66	1.40	1.13	1.05

4) CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO (T_r).

Como la información analizada que se ajusta al Modelo Gumbel se utilizará la siguiente expresión para hallar las intensidades:

$$F_x e^{\frac{x}{T}}$$

$$F(x) = P(X < x) = 1 - \frac{1}{T}$$

Despejando "x".

$$x = u - \ln \left(\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right)$$

Donde:

T = Tiempo de retorno.

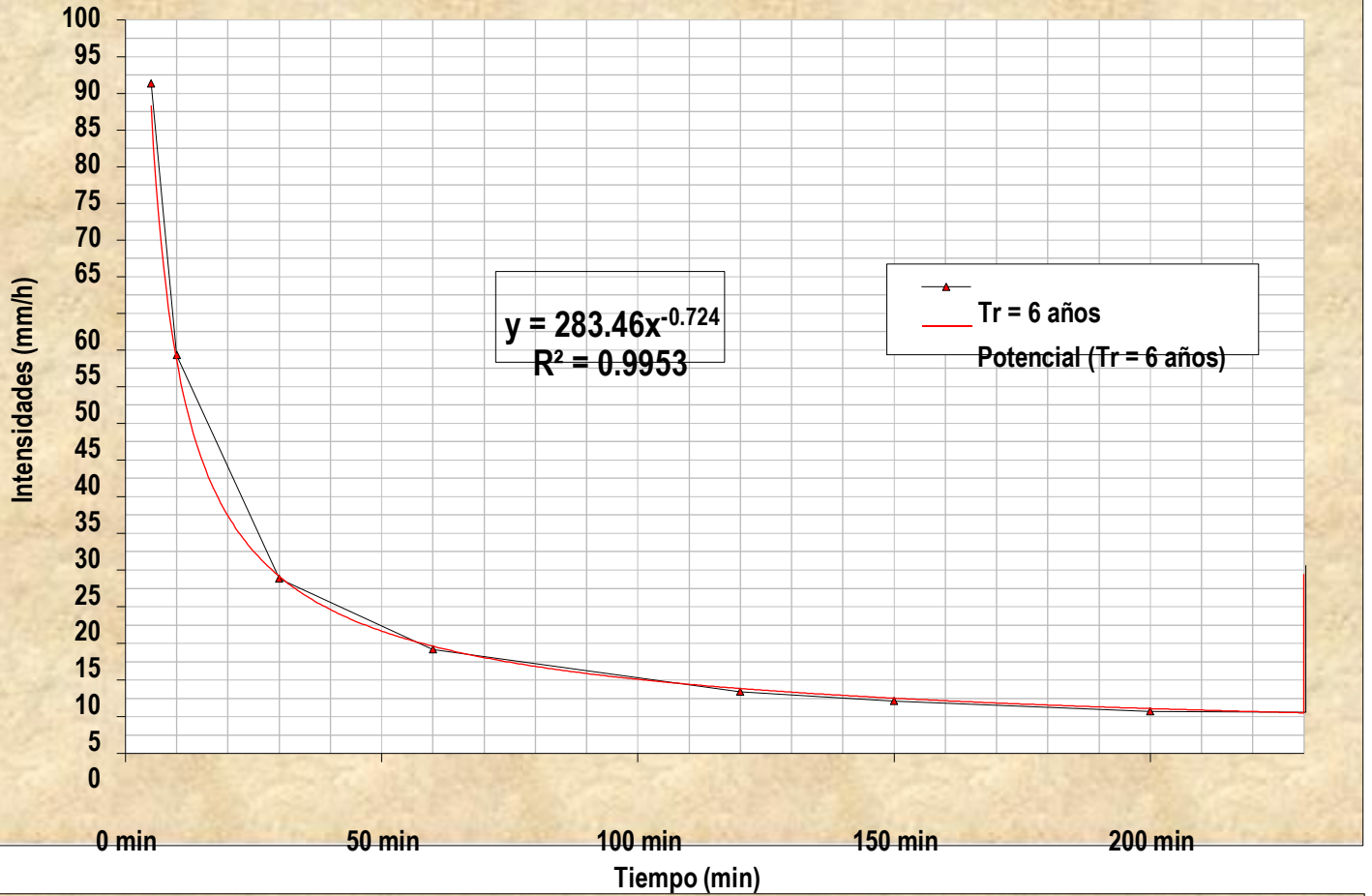
μ, α = Parámetros de la Distribución de Gumbel.

Tabla N° 16: Intensidades para diferentes periodos de retorno obtenidos por el método de Gumbel.

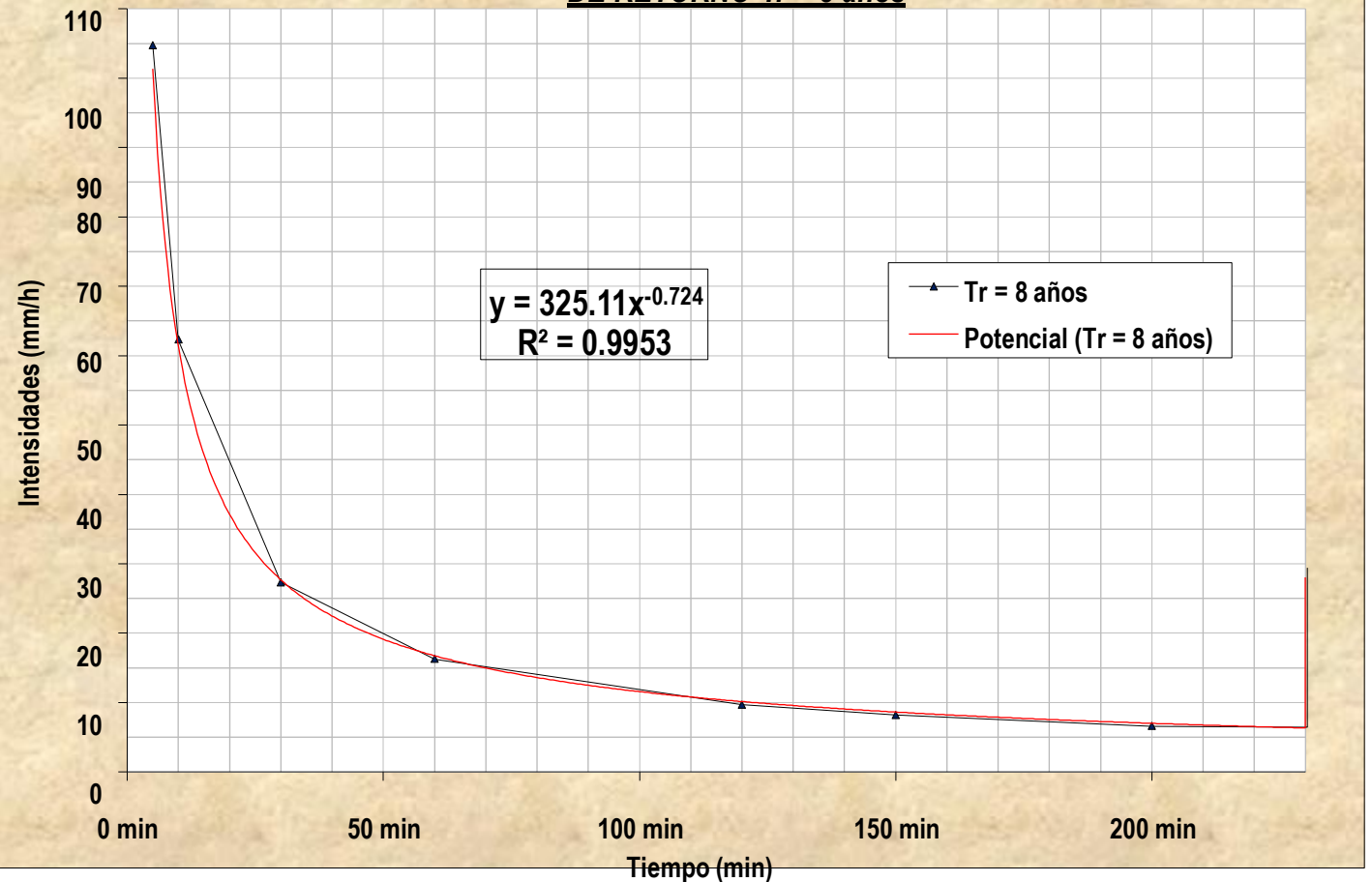
Tr (Años)	INTENSIDADES							
	Tiempo en minutos							
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min	150 min	200 min	300 min
6 años	91.32	54.30	23.82	14.16	8.42	7.12	5.74	5.35
8 años	104.74	62.28	27.32	16.24	9.66	8.17	6.59	6.13
10 años	114.95	68.35	29.98	17.83	10.60	8.97	7.23	6.73
15 años	133.19	79.19	34.74	20.66	12.28	10.39	8.37	7.80
20 años	145.96	86.79	38.07	22.64	13.46	11.39	9.18	8.54
30 años	163.80	97.40	42.73	25.41	15.11	12.78	10.30	9.59

Fuente: Elaboración propia.

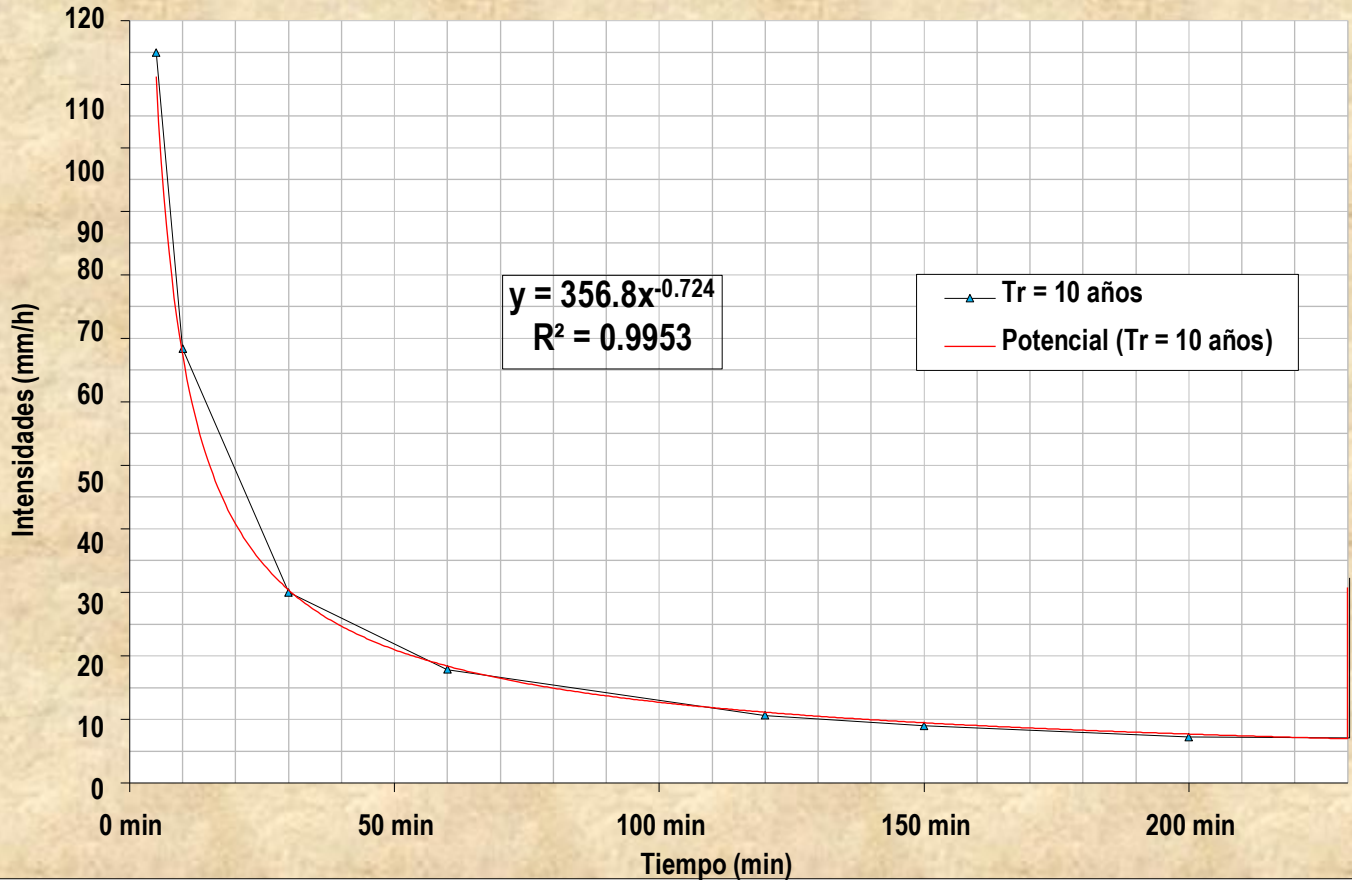
CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $Tr = 6$ años



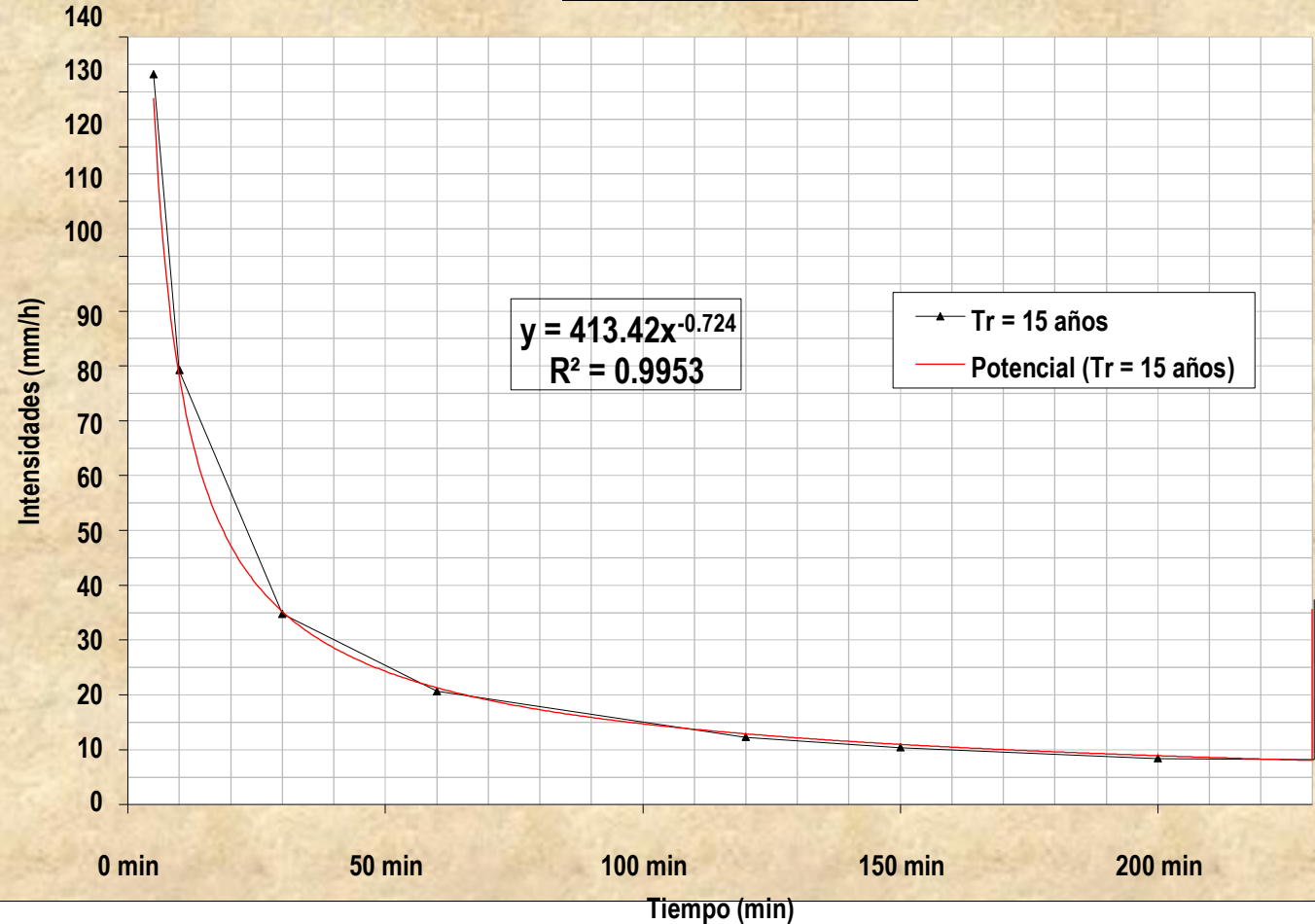
CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $Tr = 8$ años



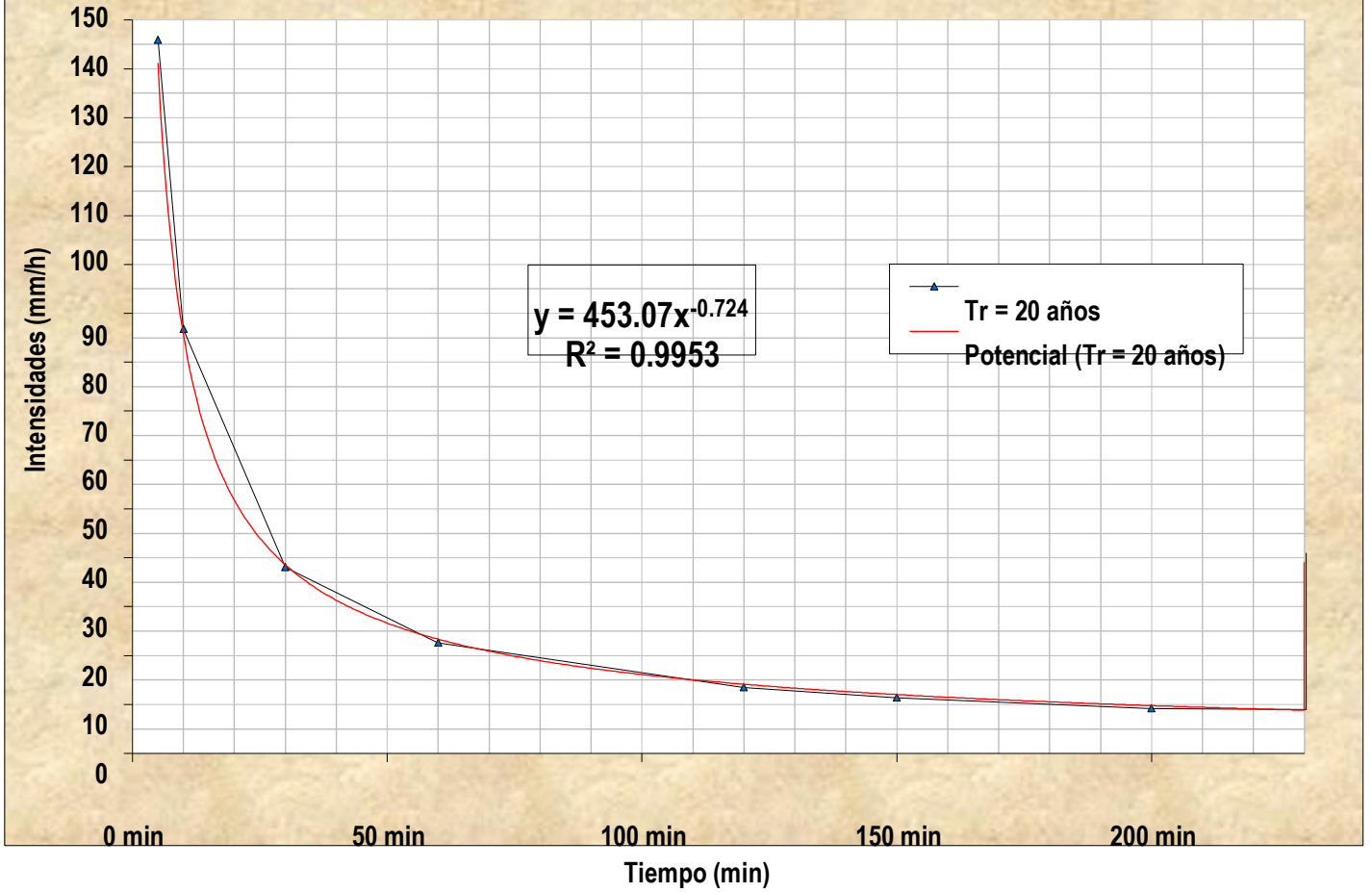
CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $T_r = 10$ años



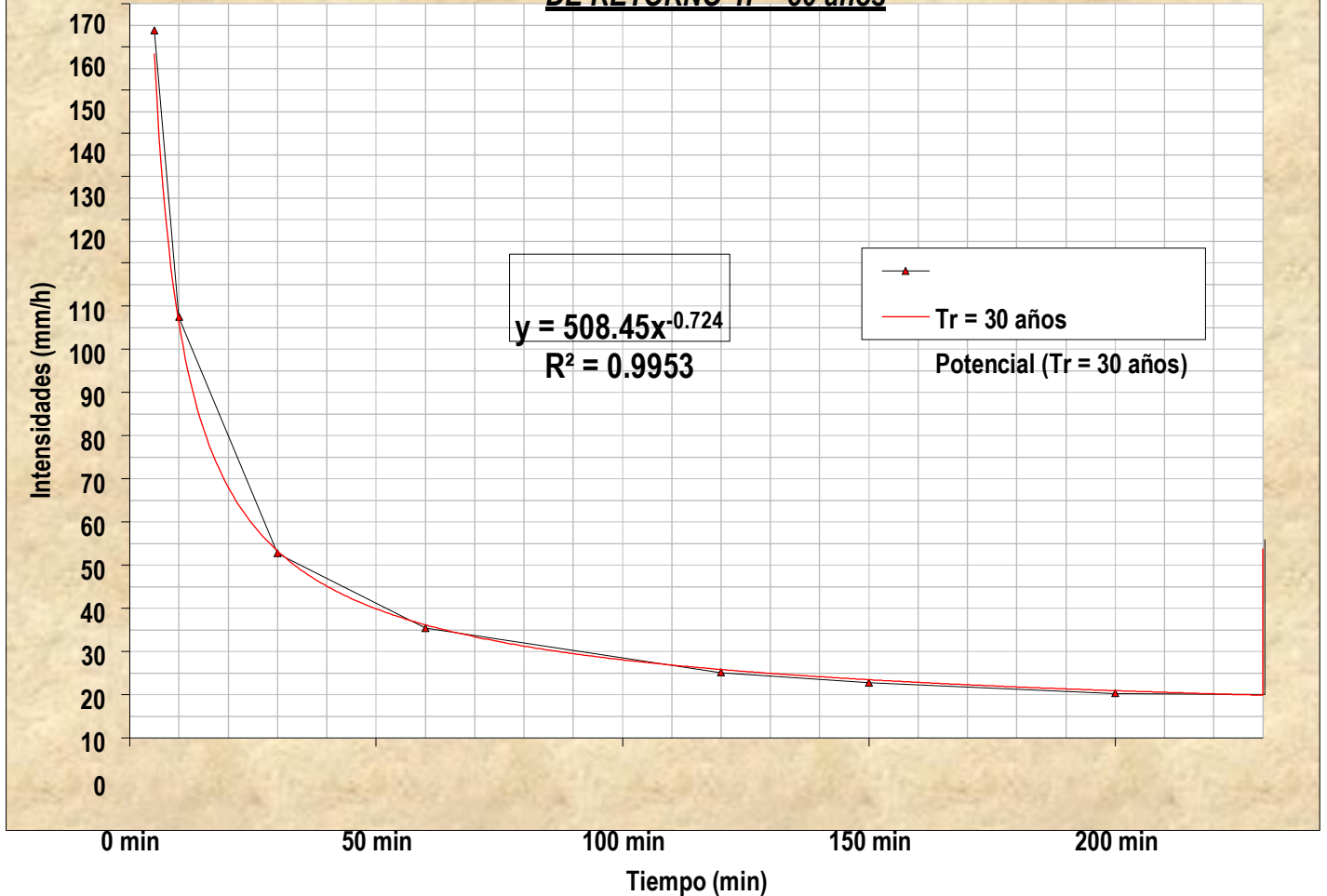
CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $T_r = 15$ años



CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $T_r = 20$ años



CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO $T_r = 30$ años



DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS CUNETAS.

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:

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - 1 - P(X \geq x)^N$$

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

Donde:

T = Período de retorno.

N = Número de 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° 17: Guía para la selección de períodos de retorno.

N°	Tipo de proyecto o obra	Período de retorno (años)
01	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha).	5 a 10
02	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
03	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
04	Drenaje vial (mediano riesgo)	25 a 50
05	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
06	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
07	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
08	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1000 ha)	50 a 100
09	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).

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° 18: 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
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.30	2.00	2.70	4.10	7.70	15.00	18.00	37.00	73.00	144.00
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° 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
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.

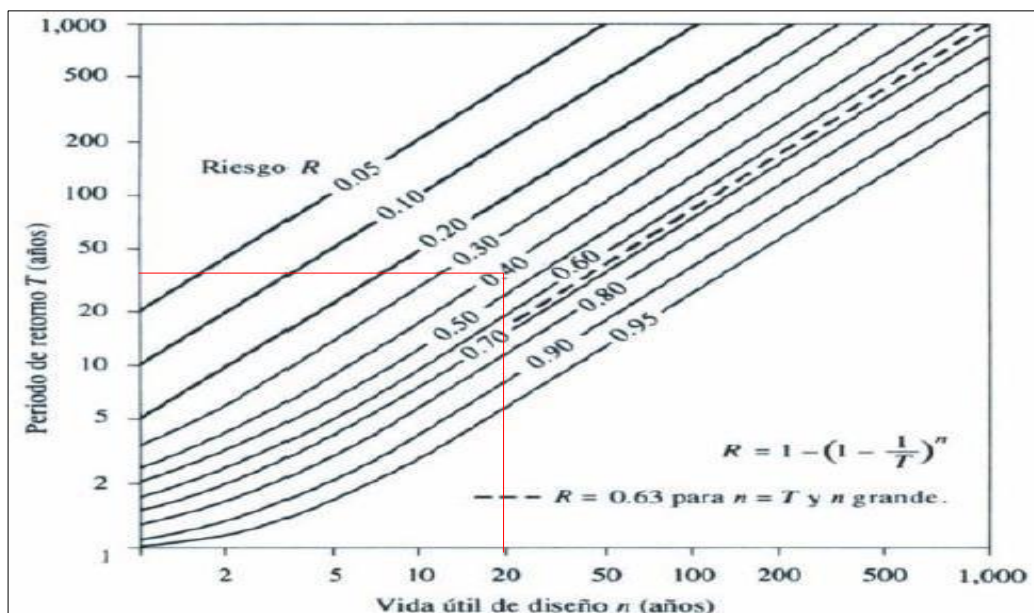
• Alcantarillas de quebradas menores n = 15 años.

• 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 de la obra.



Fuente: Hidrología Aplicada. Ven te Chow, 1994.

De la gráfica anterior, ingresando con $Tr = 30$ 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 realizarse 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 de la carretera considerando diferentes períodos de retorno (Tr) y un período de vida útil de 20 años ($n = 20$ años).

Tabla N° 20: Riesgo de falla para diferentes períodos 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 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:

$$P = 1 - \frac{1}{T}^n$$

$$P = 1 - \frac{1}{30}^{20}$$

$$\bar{P}^{20} = 0.5076 = 50.76\%$$

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:

$$R = 1 - \frac{1}{T}^n$$

$$R = 1 - \frac{1}{30}^{20}$$

$$R = 0.4924 = 49.24\%$$

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 darse.

2) 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 ²)	C. inicial m.s.n.m	Cota final. m.s.n.m	Δh (m)	Longitud de la vía principal (m)	Pendiente (m/m)	C
01	Margen Izquierda de la carretera "C.P. San Miguel-C.P. Vichayal".	0.06	61.05	29.36	31.68	12796.00	0.0025	0.80
02	Margen Derecha de la carretera "C.P. San Miguel-C.P. Vichayal".	0.06	61.05	29.36	31.68	12796.00	0.0025	0.80

2.1) A continuación se calcula por 3 fórmulas el T_c para el área de influencia de las cunetas de la margen izquierda de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

* **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 km²) a 112.00 acres (0.45 km²)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

T_c = Tiempo de concentración (min).
 L = Longitud de la vía principal (pies) = 41981.63 pies
 S = Pendiente media del área de influencia (m/m) = 0.0025 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (41981.63 \text{ pies})^{0.77} * (0.0025)^{-0.385}$$

$$T_c = 285.27 \text{ min} \approx 4.75 \text{ h}$$

* **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 = 7.95 mi
 H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 103.94 pies

$$T_c = 60 * \left(\frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left(\frac{11.9 * (7.95 \text{ mi})^3}{103.94 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 285.60 \text{ min} \approx 4.76 \text{ h}$$

* **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 = 12796.00 m
 V = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{12796.00 \text{ m}}{60 * 1.00 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 213.27 \text{ min} \approx 3.55 \text{ h}$$

2.2) A continuación se calcula por 3 fórmulas el Tc para el área de influencia de las cunetas de la margen derecha de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

* **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 km²) a 112.00 acres (0.45 km²)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

- T_c = Tiempo de concentración (min).
- L = Longitud de la vía principal (pies) = 41981.63 pies
- S = Pendiente media del área de influencia (m/m) = 0.0025 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (41981.63 \text{ pies})^{0.77} * (0.002)^{-0.385}$$

$$T_c = 285.27 \text{ min} \approx 4.75 \text{ h}$$

* **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 = 7.95 mi
- H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 103.94 pies

$$T_c = 60 * \left(\frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left(\frac{11.9 * (7.95 \text{ mi})^3}{103.94 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 285.60 \text{ min} \approx 4.76 \text{ h}$$

* **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 = 12796.00 m
- V = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{12796.00 \text{ m}}{60 * 1.00 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 213.27 \text{ min} \approx 3.55 \text{ h}$$

A continuación, se presenta un cuadro resumen del cálculo del tiempo de concentración (Tc) de las áreas aportantes a las cunetas de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

Tabla N° 22: Tiempo de concentración en horas y minutos para el área de estudio.

Fórmulas	Margen Izquierda		Margen Derecha	
	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)
<i>Kirpich (1940)</i>	4.75	285.27	4.75	285.27
<i>Departamento of Public Works (1995)</i>	4.76	285.60	4.76	285.60
<i>Viparelli (1961, 1963)</i>	3.55	213.27	3.55	213.27
Promedio	4.36	261.38	4.36	261.38

3) CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO POR EL MÉTODO RACIONAL.

El uso de este método, tienen una antigüedad de más de 130 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 km².

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 m³/s.

C = Coeficiente de escorrentía, que depende del tipo de pavimento que tendrá la carretera (adimensional).

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 influencia del proyecto, en km².

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° 23: Valores del coeficiente de escorrentía (C).

Tipo de área	Coeficiente C	Tipo de área	Coeficiente C
Áreas comerciales		Áreas industriales	
Céntricas	0.70 - 0.95	Parques, cementerios	0.10 - 0.25
Vecindarios	0.50 - 0.70	Campos de juego	0.10 - 0.35
Áreas residenciales		Patios de ferrocarril	0.20 - 0.40
Familiares simples	0.30 - 0.50	Zonas suburbanas	0.10 - 0.30
Multifam. separadas	0.40 - 0.60	Calles	
Multifa. concentrados	0.60 - 0.75	Asfaltadas	0.70 - 0.95
Semi-urbanos	0.25 - 0.40	De concreto hidráulico	0.80 - 0.95
Casas de habitación	0.50 - 0.70	Adoquinadas	0.70 - 0.85
Áreas industriales		Estacionamientos	0.75 - 0.85
Dendas	0.60 - 0.90	Techados	0.75 - 0.95
Espaciadas	0.50 - 0.80		

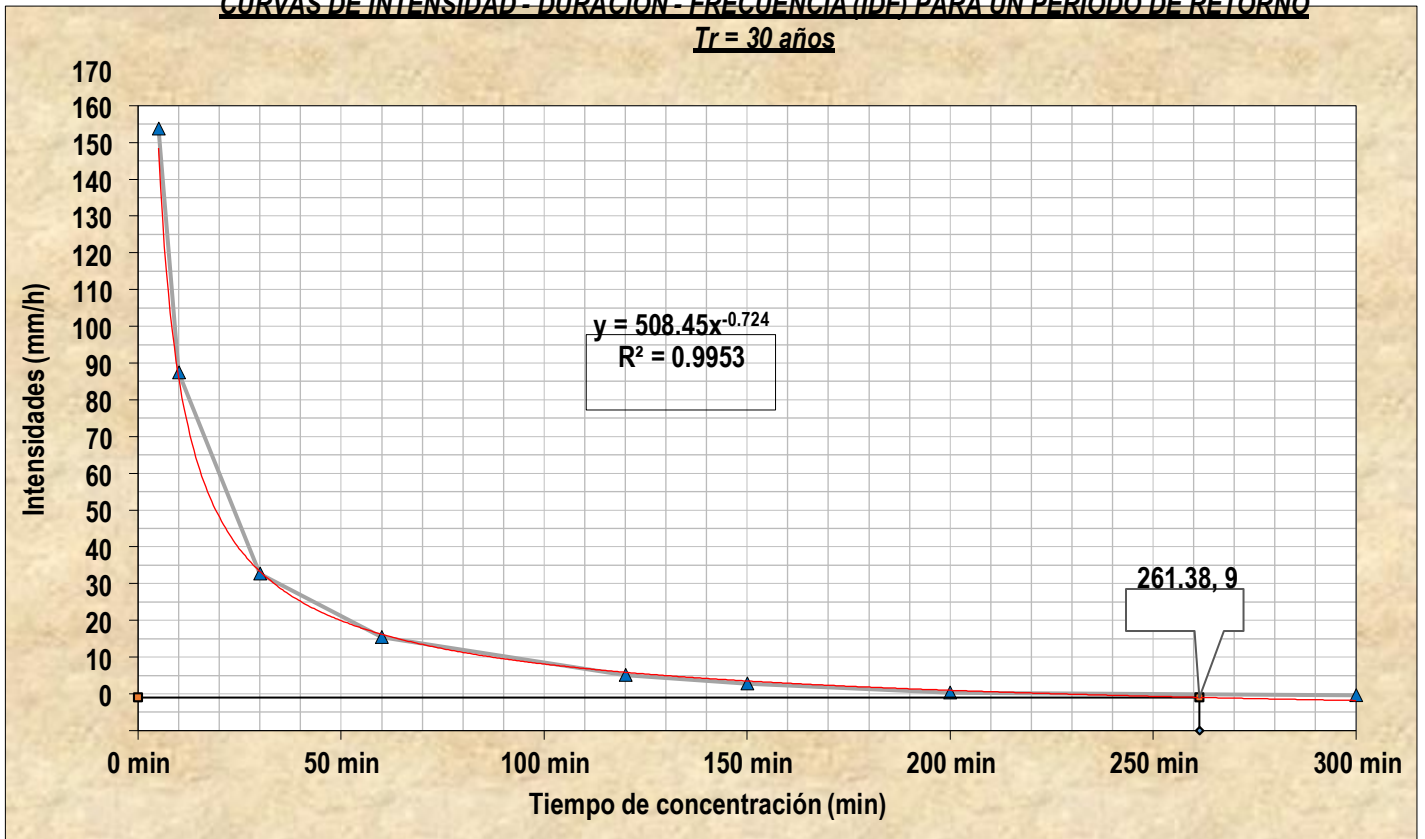
Fuente: Hidrología (Villón, 2002).

En función a la tabla anterior en el presente diseño hidráulico se considerará un coeficiente de escorrentía de **C = 0.80**, teniendo en cuenta que el área aportante de la carretera estará pavimentada con asfalto.

3.2) Determinación de la intensidad de lluvia (I).

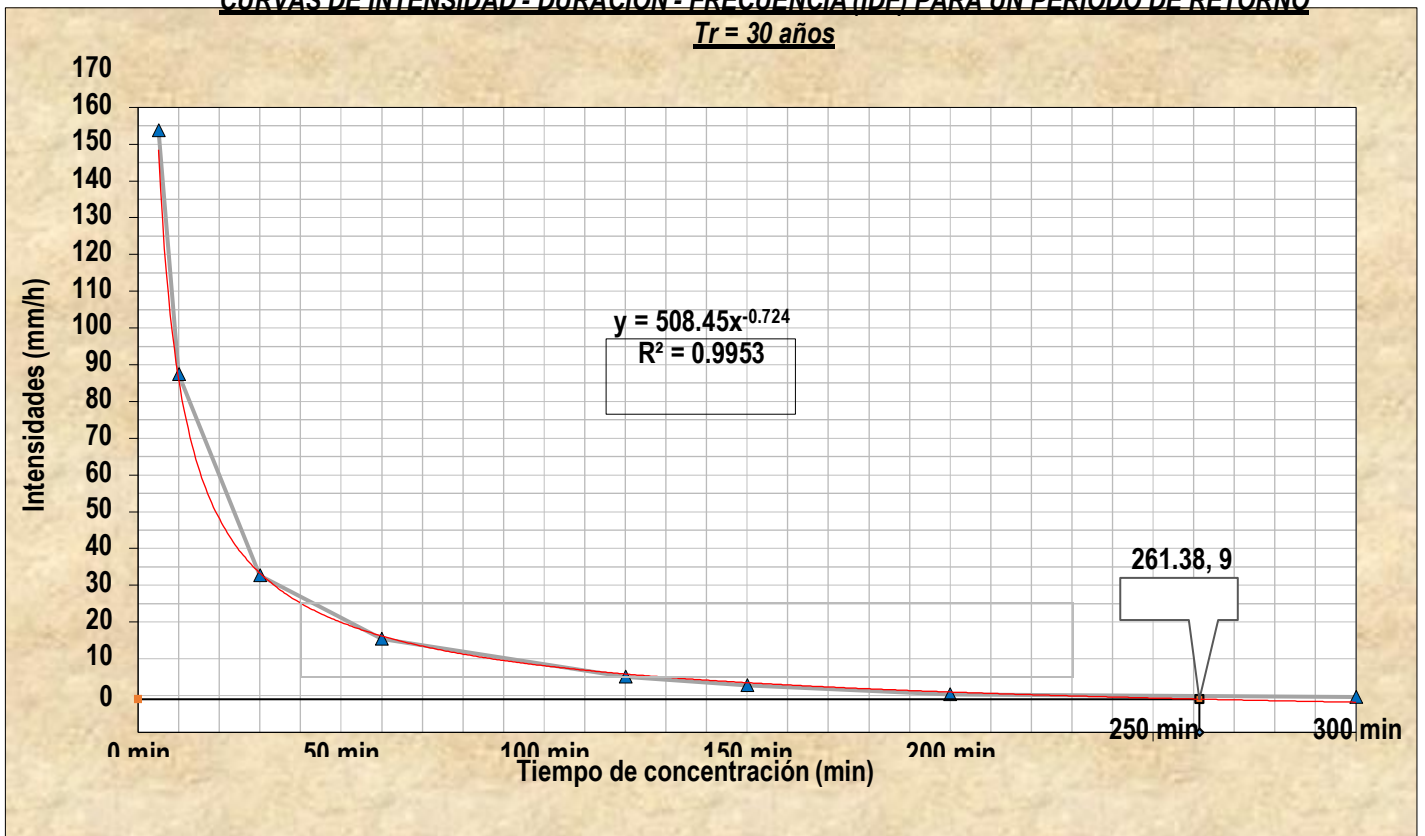
Este valor se determina a partir de la curva intensidad - duración - período de retorno, entrando con una duración igual al tiempo de concentración y con un período de retorno de 30 años, que es lo recomendado en el Manual de Hidrología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO Tr = 30 años



En función al gráfico anterior para el diseño hidráulico de las cunetas de la margen izquierda se considerará una intensidad de $I = 9.00 \text{ mm/h}$

CURVAS DE INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA (IDF) PARA UN PERIODO DE RETORNO Tr = 30 años



En función al gráfico anterior para el diseño hidráulico de las cunetas de la margen derecha se considerará una intensidad de $I = 9.00 \text{ mm/h}$

3.3) 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 "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

$$Q_{MI} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.80 * 9.00 \text{ mm/h} * 0.06 \text{ km}^2}{3.6} = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la cuneta de la margen Derecha de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

$$Q_{MD} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.80 * 9.00 \text{ mm/h} * 0.06 \text{ km}^2}{3.6} = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

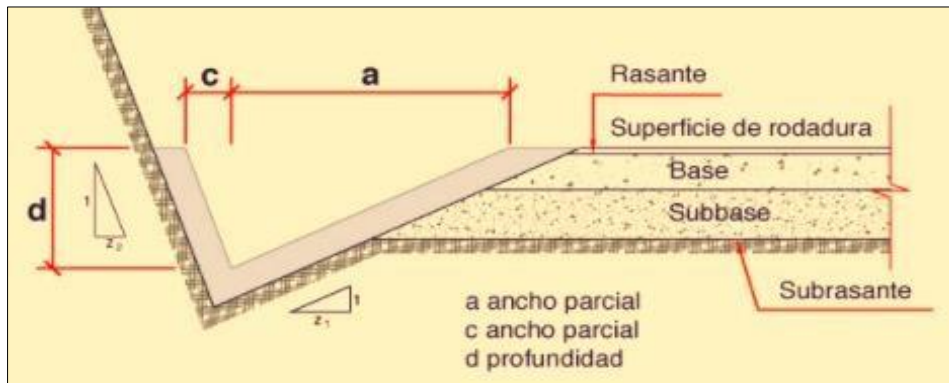
4) DISEÑO HIDRÁULICO.

Las cunetas son zanjas longitudinales revestidas o sin revestir abiertas en el terreno, ubicadas a ambos lados o a un solo lado de la carretera, con el objeto de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial.

Se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte, longitudinalmente paralela y adyacente a la calzada del camino y serán de concreto vaciadas en el sitio, prefabricados o de otro material resistente a la erosión.

Serán del tipo triangular, trapezoidal o rectangular, siendo preferentemente de sección triangular, donde el ancho es medido desde el borde de la rasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la rasante al fondo o vértice de la cuneta.

El encuentro de la superficie de rodadura con el talud interno de la cuneta debe ser tal que la superficie de rodadura (concreto asfáltico, etc.) no cubra todo el espesor de pared de la cuneta, tal como se aprecia en la siguiente figura.



La inclinación del talud interior de la cuneta (V/H) (1:Z₁) dependerá, por condiciones de seguridad, de la velocidad y volumen de diseño de la vía, Índice Medio Diario Anual IMDA (veh/día); según lo indicado en la tabla siguiente del Manual de Diseño geométrico DG-2001.

Tabla N° 24: Inclinaciones máximas del talud (V:H) interior de la cuneta.

Velocidad vehicular de diseño (km/h)	Índice Medio Diario Anual (IMDA) (Número de vehículos por día).	
	≤ 750	> 750
< 70	2 : 1*	3 : 1
	3 : 1	3 : 1
> 70	3 : 1	4 : 1

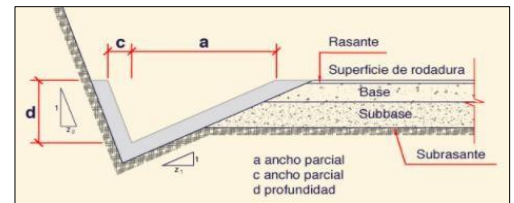
* Indicado sólo para casos muy especiales, en los que se requiera una sección de corte reducida, (terrenos escarpados), la que contará con elementos de protección (guardavías).

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018).

La inclinación del talud exterior de la cuneta (V/H) (1:Z₂) será de acuerdo al tipo de inclinación considerada en el talud de corte.

4.1) Diseño de la cuneta de la margen izquierda.

DATOS DE ENTRADA:	CÁLCULOS INTERMEDIOS:	RESULTADOS:
Seleccione: Unidades métricas Unidades U.S.A.	Unidades: Métricas	Profundidad $d = 0.266 \text{ m}$
Caudal Q: 0.12 $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$	Aceleración de la gravedad g: 9.81 m s^{-2}	Ancho parcial $a = 0.797 \text{ m}$
Pendiente del lado z_1 : 3.00	Constante k: 1	Ancho parcial $c = 0.266 \text{ m}$
Pendiente del lado z_2 : 1.00	Perímetro mojado P: 1.216 m	
Pendiente de fondo S: 0.0025	Ancho de la superficie libre T: 1.063 m	
Coefficiente de Manning n: 0.014	Área de flujo A: 0.14 m^2	
	Radio hidráulico R: 0.116 m	
	Profundidad hidráulica D: 0.133 m	
	Tirante normal y_n : 0.266 m	
	Velocidad media V_n : 0.85 m s^{-1}	
	Número de Froude F_n : 0.745	



Fuente: <http://ponce.sdsu.edu/cunetaenlinea.php>

Talud:

$$Z = 0.50 * (z_1 + z_2) = 0.50 * (3.00 + 1.00)$$

$$Z = 2$$

Área:

$$A = y * (z * y) = 0.266 \text{ m} * (2.00 * 0.266 \text{ m})$$

$$A = 0.14 \text{ m}^2$$

Perímetro:

$$P = y * (1 + z_1^2)^{1/2} + y * (1 + z_2^2)^{1/2} = 0.266 \text{ m} * (1 + (3)^2)^{1/2} + 0.266 \text{ m} * (1 + (1.0)^2)^{1/2}$$

$$P = 1.22 \text{ m}$$

Espejo de agua:

$$T = 2 * z * y = 2 * 2.00 * 0.266 \text{ m}$$

$$T = 1.06 \text{ m}$$

Radio hidráulico (R) y profundidad hidráulica (D):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.22 \text{ m}}$$

$$R = 0.12 \text{ m}$$

$$D = \frac{A}{T} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.06 \text{ m}}$$

$$D = 0.13 \text{ m}$$

Caudal de diseño:

$$\left(\frac{1}{0.014} \right) * A * R^{2/3} = \left(\frac{1}{0.014} \right) * 0.14 * (0.12 \text{ m})^{2/3} (0.0025 \text{ m/m})$$

$$Q = 0.12$$

Velocidad de

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.12}{\text{m}^2/\text{s}}$$

$$V = 0.85$$

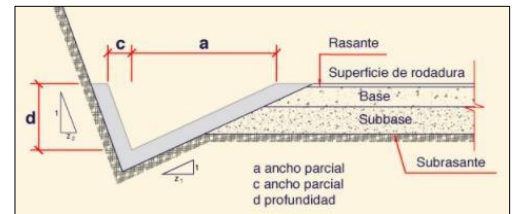
Número de

$$F = \frac{V}{(g * D)^{1/2}} = \frac{0.85}{(9.81 * 0.13 \text{ m})^{1/2}}$$

$$F =$$

4.2) Diseño de la cuneta de la margen derecha.

DATOS DE ENTRADA:	CÁLCULOS INTERMEDIOS:	RESULTADOS:
Seleccione: Unidades métricas Unidades U.S.A.	Unidades: Métricas	Profundidad $d = 0.266 \text{ m}$
Caudal Q: 0.12 $\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$	Aceleración de la gravedad g : 9.81 m s^{-2}	Ancho parcial $a = 0.797 \text{ m}$
Pendiente del lado z_1 : 3.00	Constante k : 1	Ancho parcial $c = 0.266 \text{ m}$
Pendiente del lado z_2 : 1.00	Perímetro mojado P: 1.216 m	
Pendiente de fondo S: 0.0025	Ancho de la superficie libre T: 1.063 m	
Coefficiente de Manning n: 0.014	Área de flujo A: 0.14 m^2	
	Radio hidráulico R: 0.116 m	
	Profundidad hidráulica D: 0.133 m	
	Tirante normal y_n : 0.266 m	
	Velocidad media V_n : 0.85 m s^{-1}	
	Número de Froude F_n : 0.745	



Fuente: <http://ponce.sdsu.edu/cunetaenlinea.php>

Talud:

$$Z = 0.50 * (z_1 + z_2) = 0.50 * (3.00 + 1.00)$$

$$Z = 2$$

Área:

$$A = y * (z * y) = 0.266 \text{ m} * (2.00 * 0.266 \text{ m})$$

$$A = 0.14 \text{ m}^2$$

Perímetro:

$$P = y * (1 + z_1^2)^{1/2} + y * (1 + z_2^2)^{1/2} = 0.266 \text{ m} * (1 + (3)^2)^{1/2} + 0.266 \text{ m} * (1 + (1.0)^2)^{1/2}$$

$$P = 1.22 \text{ m}$$

Espejo de agua:

$$T = 2 * z * y = 2 * 2.00 * 0.266 \text{ m}$$

$$T = 1.06 \text{ m}$$

Radio hidráulico (R) y profundidad hidráulica (D):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.22 \text{ m}}$$

$$R = 0.12 \text{ m}$$

$$D = \frac{A}{T} = \frac{0.14 \text{ m}^2}{1.06 \text{ m}}$$

$$D = 0.13 \text{ m}$$

Caudal de diseño:

$$\left(\frac{1}{0.014} \right) * A * R^{2/3} = \left(\frac{1}{0.014} \right) * 0.14 * (0.12 \text{ m})^{2/3} (0.0025 \text{ m/m})$$

$$Q = 0.12$$

Velocidad de

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.12}{\text{m}^2/\text{s}}$$

$$V = 0.85$$

Número de

$$F = \frac{V}{(g * D)^{1/2}} = \frac{0.85}{(9.81 * 0.13 \text{ m})^{1/2}}$$

$$F =$$

DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS

TESIS : Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque.

DEPARTAMENTO : Lambayeque.

PROVINCIA : Chiclayo.

DISTRITO : Picsi.

ELABORADO POR : Garcia Ventura, Mauro Angel.

: Veliz Cotrina, Jean Pierre.

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:

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - 1 - P(X \geq x)^N$$

$$R = P(X \geq x \text{ al menos una vez en } N \text{ años}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

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)
01	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha).	5 a 10
02	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
03	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
04	Drenaje vial (mediano riesgo)	25 a 50
05	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
06	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
07	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
08	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1000 ha)	50 a 100
09	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).

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 R	Vida útil de la obra (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.30	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
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas.	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal).	40
Subdrenes.	40
Defensas Ribereñas.	25

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. 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.

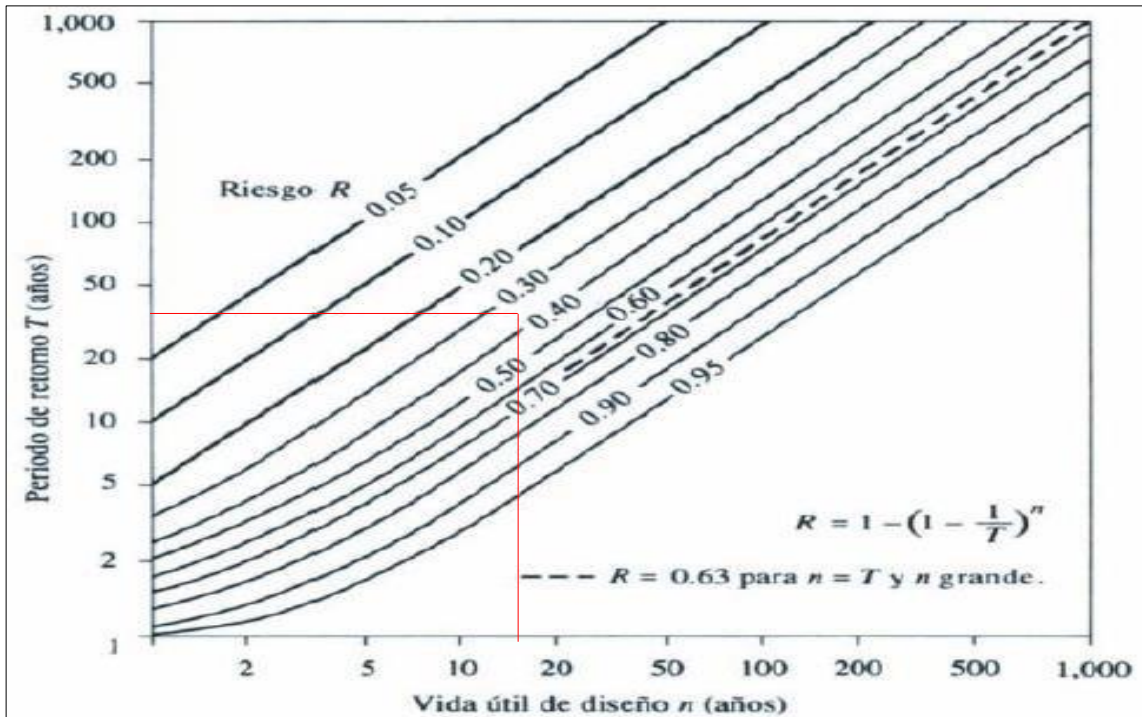
• **Alcantarillas de quebradas menores n = 15 años.**

• 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 de la obra.



Fuente: Hidrología Aplicada. Ven te Chow, 1994.

De la gráfica anterior, ingresando con $T_r = 30$ años y considerando un riesgo admisible del 35% ($R = 35\%$), se obtiene un período 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 período 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 períodos de retorno (T_r) y un período de vida útil de 20 años ($n = 20$ años).

Tabla N° 04: 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

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:

$$P = 1 - \frac{1}{T}^n$$

$$P = 1 - \frac{1}{30}^{20}$$

$$\bar{P}^{20} = 0.5076 = 50.76\%$$

La probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez durante la vida útil " n " de las alcantarillas, es decir el riesgo o falla " R " a la que van a estar expuestas será de:

$$R = 1 - \frac{1}{T}^n$$

$$R = 1 - \frac{1}{30}^{20}$$

$$R = 0.4924 = 49.24\%$$

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_c) Y TIEMPO DE REZAGO (T_r).

Tabla N° 05: Parámetros para el cálculo del tiempo de concentración de las áreas de influencia de las alcantarillas.

N°	Áreas aportantes	Área (Km ²)	Cota máx. m.s.n.m	Cota mín. m.s.n.m	Δh (m)	L. de canal aguas arriba y abajo de alcantarillas (m)	Pendiente (m/m)	C
01	Alcantarilla N° 01: Km. 2 + 615.00	0.07	50.00	47.00	3.00	2920.00	0.0010	0.50
02	Alcantarilla N° 02: Km. 7 + 441.00	0.02	62.00	54.00	8.00	1645.00	0.0049	0.50

Fuente: Elaboración propia.

2.1) A continuación, se calcula por diferentes fórmulas el T_c para el área de influencia de la Alcantarilla N° 01 ubicada en el Km. 2+615.00

* **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 km²) a 112.00 acres (0.45 km²)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

T_c = Tiempo de concentración (min).

L = Longitud del canal principal (pies) = 9580.05 pies

S = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0010 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (9580.05 \text{ pies})^{0.77} * (0.0010)^{-0.385}$$

$$T_c = 128.30 \text{ min} \approx 2.14 \text{ h}$$

* **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 = 1.81 mi

H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 9.84 pies

$$T_c = 60 * \left(\frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left(\frac{11.9 * (1.81 \text{ mi})^3}{9.84 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 128.45 \text{ min} \approx 2.14 \text{ h}$$

* **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 = 2920.00 m

V = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{2920.00 \text{ m}}{60 * 1 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 48.67 \text{ min} \approx 0.81 \text{ h}$$

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. 7+441.00

* **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 km²) a 112.00 acres (0.45 km²)

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Donde:

T_c = Tiempo de concentración (min).

L = Longitud del canal principal (pies) = 5396.98 pies

S = Pendiente media de la cuenca (m/m) = 0.0049 m/m

$$T_c = 0.0078 * L^{0.77} * S^{-0.385} = 0.0078 * (5396.98 \text{ pies})^{0.77} * (0.0049)^{-0.385}$$

$$T_c = 45.33 \text{ min} \approx 0.76 \text{ h}$$

* **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 = 1.02 mi
 H = Diferencia máxima de elevación (pies) entre la división de la cuenca y la salida = 26.25 pies

$$T_c = 60 * \left(\frac{11.9 * L^3}{H} \right)^{0.385} = 60 * \left(\frac{11.9 * (1.02 \text{ mi})^3}{26.25 \text{ pies}} \right)^{0.385}$$

$$T_c = 45.38 \text{ min} \approx 0.76 \text{ h}$$

* **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 = 1645.00 m
 V = Velocidad media del canal de flujo (m/s) con valores sugeridos entre 1 y 1.5 m/s = 1.00 m/s

$$T_c = \frac{L}{60 * V} = \frac{1645.00 \text{ m}}{60 * 1 \text{ m/s}}$$

$$T_c = 27.42 \text{ min} \approx 0.46 \text{ h}$$

A continuación, se presenta un cuadro resumen del cálculo del tiempo de concentración (T_c) de las áreas aportantes a las cunetas de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

Tabla N° 06: Tiempos de concentración en horas para el área de influencia de las alcantarillas.

Fórmulas	Alcantarilla N° 01: Km. 2 + 615.00		Alcantarilla N° 02: Km. 7 + 441.00	
	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)
<i>Kirpich (1940)</i>	2.14	128.30	0.76	45.33
<i>Departamento of Public Works (1995)</i>	2.14	128.45	0.76	45.38
<i>Viparelli (1961, 1963)</i>	0.81	48.67	0.46	27.42
Promedio	1.70	101.81	0.66	39.38

3) CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS POR EL MÉTODO RACIONAL.

El método Racional puede ser aplicado a pequeñas cuencas de drenaje agrícola, aproximadamente si no exceden a 1300 has ó 13.00 km².

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 (t_c). Cuando así ocurre, toda la cuenca contribuye con el caudal en el punto de salida. Si la duración es mayor que el t_c , 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 t_c , 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 m³/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 .

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 limoso, franco limoso	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

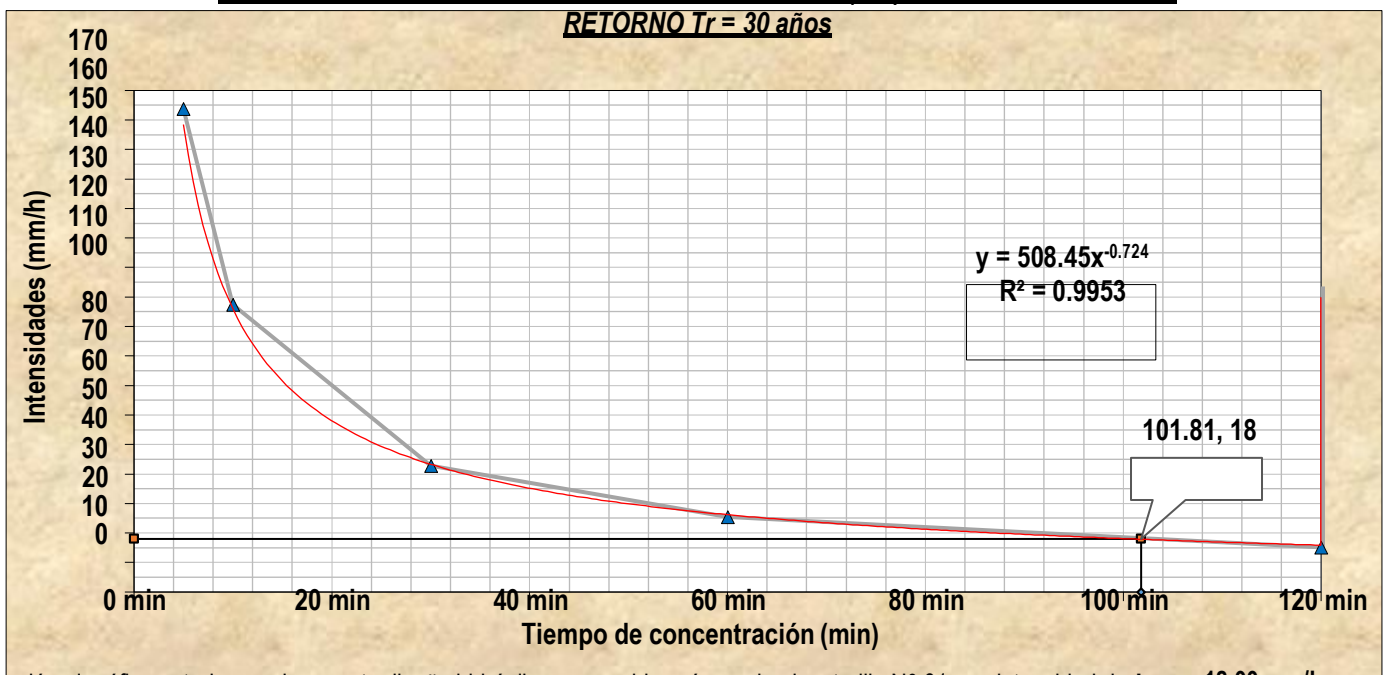
Fuente: Manual de conservación del suelo y del agua, Chapingo, México, 1977.

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 limosos.

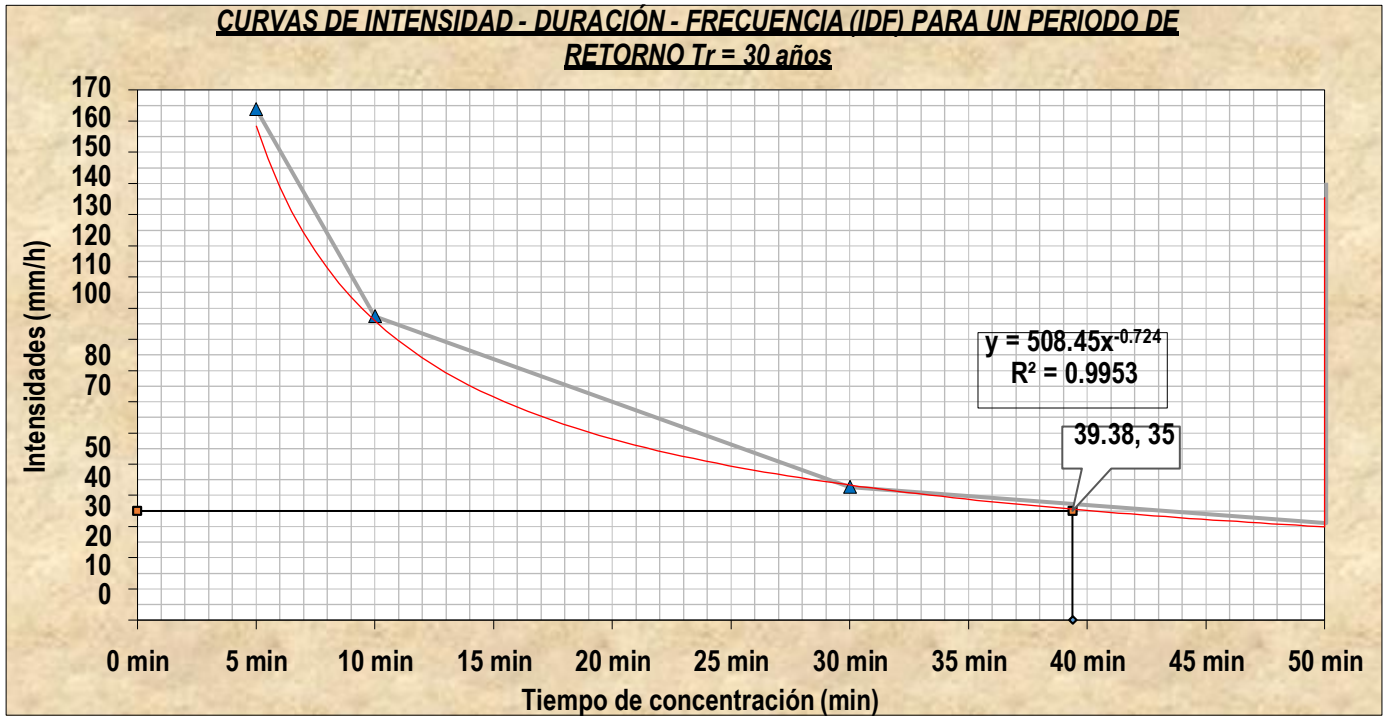
3.2) Determinación de la intensidad de lluvia (I).

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).

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° 01 una intensidad de I = **18.00 mm/h**



En función al gráfico anterior en el presente diseño hidráulico se considerará para la alcantarilla N° 02 una intensidad de $I = 35.00$ mm/h

3.3) Determinación de caudales de diseño (Q) de las alcantarillas.

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la alcantarilla N° 01 ubicada en el km. 2 + 615.00 de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

$$Q_{\text{ALC. 1}} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 18.00 \text{ mm/h} * 0.07 \text{ km}^2}{3.6} = 0.17 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aplicando la fórmula del método racional se obtiene el caudal de diseño para la alcantarilla N° 02 ubicada en el km. 7 + 441.00 de la carretera "C. P. San Miguel - C. P. Vichayal".

$$Q_{\text{ALC. 2}} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 35.00 \text{ mm/h} * 0.02 \text{ km}^2}{3.6} = 0.11 \text{ m}^3/\text{s}$$

4) DISEÑO HIDRÁULICO DE LA ALCANTARILLA N° 01 UBICADA EN LA PROGRESIVA: Km. 2 + 608.00

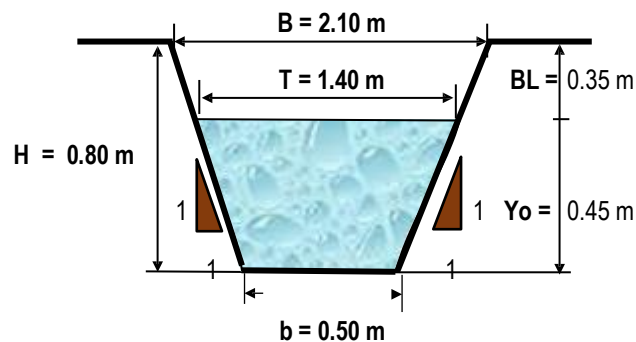
4.1) Características hidráulicas del canal aguas arriba:

- $Q = 0.17 \text{ m}^3/\text{s}$
- $b = 0.50 \text{ m}$
- $n = 0.030$ (de tierra)
- $Z = 1.00$
- $S = 0.0010 \text{ m/m}$
- $Y = 0.45 \text{ m}$
- $A = 0.43 \text{ m}^2$

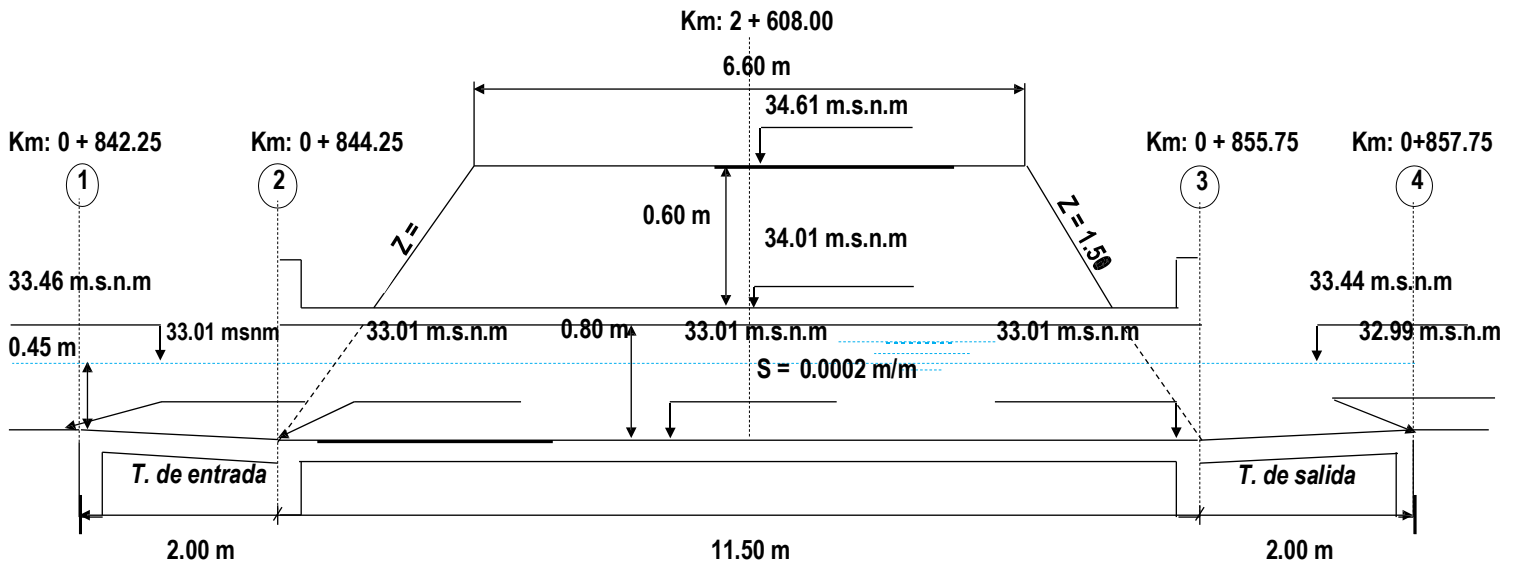
- $V = 0.41 \text{ m/s}$
- $T = 1.40 \text{ m}$

$$V^2 = \frac{(0.41 \text{ m/s})^2}{2 * g} = 0.0085 \text{ m}$$

$$E = \frac{2 * g}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2} = 0.46 \text{ m}$$



ESQUEMA HIDRÁULICO PRELIMINAR



4.2) Criterios de diseño:

a) Vel. en alcantarilla $V_p = 0.41 \text{ m/s}$ <=== Por recomendación se considera la misma velocidad del canal de ingreso.

b) Trabaja: Pelo libre.

c) Área = $\frac{Q}{v} = \frac{0.17 \text{ m}^3/\text{s}}{0.41 \text{ m/s}} = 0.43 \text{ m}^2$

Considerando una alcantarilla de 1 ojo.

C/ojo = $\frac{A}{1} = \frac{0.43 \text{ m}^2}{1} = 0.43 \text{ m}^2$

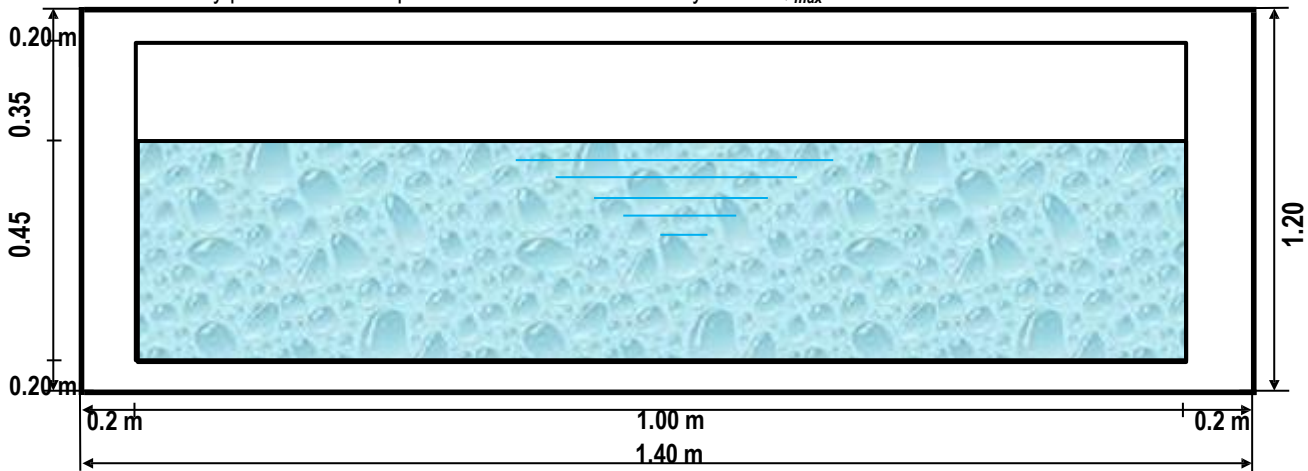
Considerando una plantilla de 1.00 m nos resulta un tirante de:

Tirante $d = \frac{0.43 \text{ m}^2}{1.00 \text{ m}} = 0.43 \text{ m} = 0.45 \text{ m}$

Área = Plantilla * tirante = $b * d = 1.00 \text{ m} * 0.45 \text{ m} = 0.45 \text{ m}^2$

Borde libre: se considerará BL = 0.35 m

En consecuencia podemos considerar una alcantarilla de 1 ojo de sección rectangular de: 1.00 m x 0.80 m, con un borde libre de 0.35 m que puede servir para los arenamientos y para caudales imprevistos o extraordinarios mayores a $Q_{\text{máx}}$.



Área = $0.45 \text{ m}^2 * 1 = 0.45 \text{ m}^2$

Perímetro = $1.90 \text{ m} * 1 = 1.90 \text{ m}$

4.3) Longitud de transiciones de entrada y salida (Lt):

Para unir la sección trapezoidal del canal de ingreso con el ancho de la alcantarilla se necesita diseñar transiciones, para ello realizamos el diseño de las respectivas estructuras:

Según Julian Hinds y la Bureau of Reclamation:

$$L_t = \left(\frac{T_1 - T_2}{2 * \text{tg}(12.5^\circ)} \right)$$

Donde:

Lt = longitud de transición.

T₁ = espejo de agua del canal de ingreso.

T₂ = ancho de la alcantarilla.

$$L_t = \left(\frac{1.40 \text{ m} - 1.00 \text{ m}}{2 * \text{tg}(12.5^\circ)} \right)$$

$$L_t = 0.90 \text{ m}$$

$$L_t = 2.00 \text{ m}$$

Según la Comisión de irrigación de México:

$$L_t = \left(\frac{T_1 - T_2}{2 * \text{tg}(22.5^\circ)} \right)$$

Donde:

Lt = longitud de transición.

T₁ = espejo de agua del canal de ingreso.

T₂ = ancho de la alcantarilla.

$$L_t = \left(\frac{1.40 \text{ m} - 1.00 \text{ m}}{2 * \text{tg}(22.5^\circ)} \right)$$

$$L_t = 0.48 \text{ m}$$

4.4) Cota de la plantilla de la alcantarilla en el Punto 2:

Cota en 1 = 33.01 msnm (del perfil longitudinal del canal).

$$\text{Nivel de agua en 1} = 33.01 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} = 33.46 \text{ msnm}$$

$$\text{Cota en 2} = 33.46 \text{ msnm} - 0.45 \text{ m} = 33.01 \text{ msnm}$$

$$\text{Nivel de agua en 2} = 33.01 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} = 33.46 \text{ msnm}$$

4.5) Longitud de la alcantarilla:

$$\text{Cota del camino} = 34.61 \text{ msnm}$$

$$\text{Cota del punto 2} = 33.01 \text{ msnm}$$

$$\text{Diferencia de cotas} = 1.60 \text{ m}$$

$$\text{Longitud} = \text{Ancho de camino} + 2 * (Z * \text{Diferencia de cotas}) = 6.60 \text{ m} + 2 * (1.50 * 1.60 \text{ m}) = 11.40 \text{ m} = 11.50 \text{ m}$$

4.6) Cota de la plantilla de la alcantarilla en 3:

$$S = \left(\frac{V * n}{R^{2/3}} \right)^2$$

Donde:

$$V = 0.41 \text{ m/s}$$

$$n = 0.014 \text{ (alcantarilla de concreto).}$$

$$A = 1.00 * 0.45 = 0.45$$

$$\text{m} + 2 * 0.45 = \text{m}^2$$

$$\frac{0.45}{\text{m}^2} = 0.24 \text{ m}$$

$$\left(\frac{0.45}{\text{m}^2} \right)^2 \left(\frac{0.45}{(0.24 \text{ m})^{2/3}} \right)^2 = 0.00022 \text{ m/m}$$

$$S = 0.22 \text{ ‰}$$

$$\text{Cota de la plantilla en 3} = \text{Cota del punto 2} - (S * L) = 33.01 \text{ msnm} - (0.0002 \text{ m/m} * 11.50 \text{ m}) = 33.01 \text{ msnm}$$

$$\text{Nivel de agua en 3} = 33.01 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} = 33.46 \text{ msnm}$$

4.7) Cota de la plantilla en el punto 4:

Se obtiene del perfil del canal y ésta equivale a:

$$\text{Longitud de alcantarilla + transiciones} = 11.50 \text{ m} + 2 * 2.00 \text{ m} = 15.50 \text{ m}$$

$$\text{Desnivel} = 0.0010 * 15.50 \text{ m} = 0.0159 \text{ m}$$

$$\text{Cota de la plantilla en 4} = \text{Cota 1} - 0.0159 \text{ m} = 33.01 \text{ msnm} - 0.0159 \text{ m} = 32.99 \text{ msnm}$$

$$\text{Nivel de agua en 4} = 32.99 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} = 33.44 \text{ msnm}$$

4.8) Chequeo o comprobación hidráulica:

$$E_1 = E_4 + \text{Spérdidas (A)}$$

SPérdidas ==> se desprecian.

Pérdidas por fricción:

$$S = 0.00022 \text{ m/m}$$

$$\text{Pérdidas} = 11.50 \text{ m} * 0.00022 \text{ m/m} = 0.0026 \text{ m}$$

$$E_1 = E_4 + \text{Spérdidas (A)}$$

$$33.01 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} + 0.008 \text{ m} = 32.99 \text{ msnm} + 0.45 \text{ m} + 0.0026 \text{ m}$$

$$33.47 \text{ m} = 33.45 \text{ m}$$

$$\text{DIFERENCIA} = 0.02 \text{ m}$$

Lo que significa que no habrá problemas hidráulicos, puesto que la carga hidráulica en 1 es mayor que en 4.

4.9) Inclinación de las transiciones:

Transición de entrada:

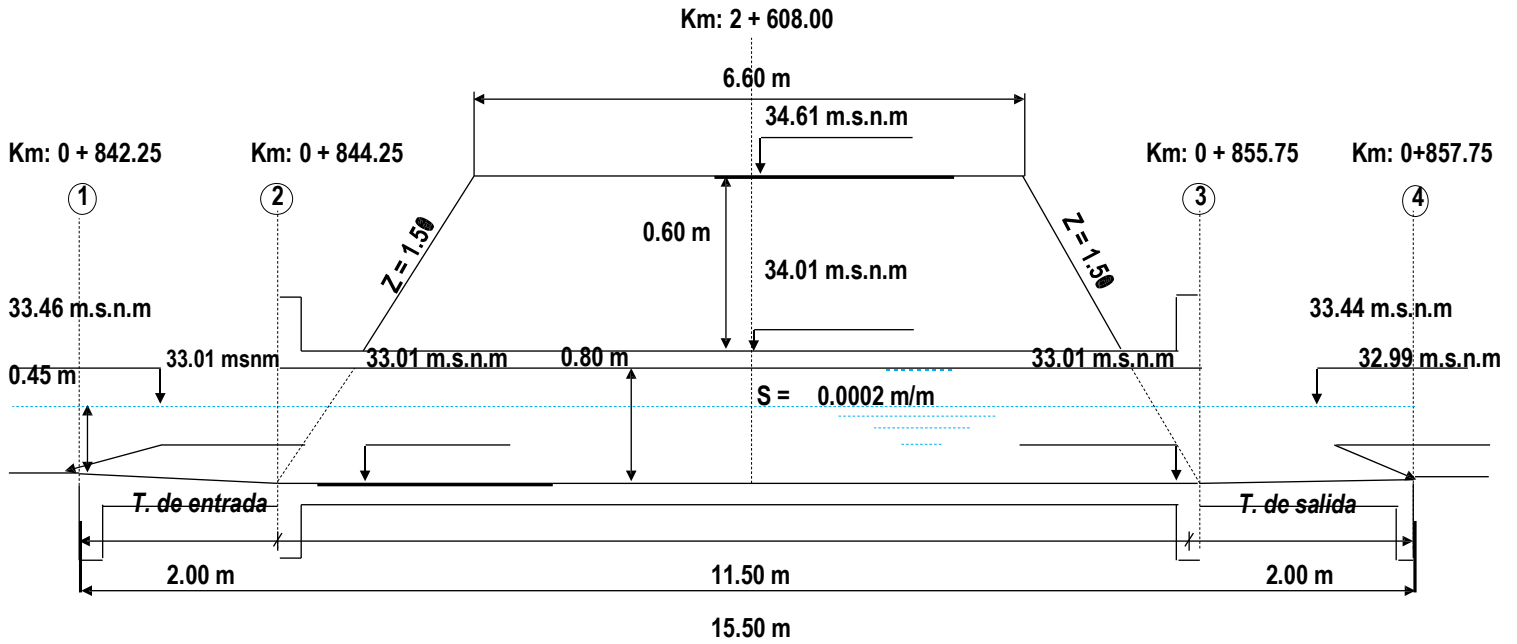
$$\frac{4}{33.01 \text{ msnm} - 33.01 \text{ msnm}} = 5714.29 \text{ osea } 5714.29 : 1$$

Transición de salida:

$$\frac{4}{33.01 \text{ msnm} - 32.99 \text{ msnm}} = 315.87 \text{ osea } 315.87 : 1$$

Ambas son más planas que 4:1, por tanto se aceptan.

ESQUEMA HIDRÁULICO FINAL DE LA ALCANTARILLA N° 01 QUE CRUZA A LA CARRETERA A LA ALTURA DEL KM. 2 + 608.00



5) DISEÑO HIDRÁULICO DE LA ALCANTARILLA N° 02 UBICADA EN LA PROGRESIVA: Km. 7 + 429.00

5.1) Características hidráulicas del canal aguas arriba:

- Q = 0.11 m³/s
- b = 0.30 m
- n = 0.030 (de tierra)
- Z = 1.00
- S = 0.0049 m/m
- Y = 0.28 m
- A = 0.16 m²

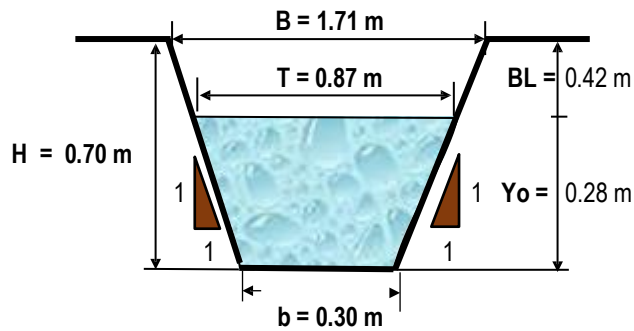
V = 0.66 m/s

T = 0.87 m

$V^2 = (0.66 \text{ m/s})^2 = 0.0221 \text{ m}$

$2 * g = 2 * 9.81 \text{ m/s}^2$

E = 0.31 m



5.2) Criterios de diseño:

a) Vel. en alcantarilla Vp = 0.66 m/s <== Por recomendación se considera la misma velocidad del canal de ingreso.

b) Trabaja: Pelo libre.

c) Área = $\frac{Q}{V} = \frac{0.11 \text{ m}^3/\text{s}}{0.66 \text{ m/s}} = 0.16 \text{ m}^2$

Considerando una alcantarilla de 1 ojo.

C/ojo = $\frac{A}{1} = \frac{0.16 \text{ m}^2}{1} = 0.16 \text{ m}^2$

5.3) Longitud de transiciones de entrada y salida (Lt):

Para unir la sección trapezoidal del canal de ingreso con el ancho de la alcantarilla se necesita diseñar transiciones, para ello realizamos el diseño de las respectivas estructuras:

Según Julian Hinds y la Bureau of Reclamation:

$$L_t = \left(\frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg}(12.5^\circ)} \right)$$

Donde:

Lt = longitud de transición.

T₁ = espejo de agua del canal de ingreso.

T₂ = ancho de la alcantarilla.

$$L_t = \left(\frac{0.87 \text{ m} - 0.65 \text{ m}}{2 * \operatorname{tg}(12.5^\circ)} \right)$$

$$L_t = 0.49 \text{ m}$$

$$L_t = 2.00 \text{ m}$$

Según la Comisión de irrigación de México:

$$L_t = \left(\frac{T_1 - T_2}{2 * \operatorname{tg}(22.5^\circ)} \right)$$

Donde:

Lt = longitud de transición.

T₁ = espejo de agua del canal de ingreso.

T₂ = ancho de la alcantarilla.

$$L_t = \left(\frac{0.87 \text{ m} - 0.65 \text{ m}}{2 * \operatorname{tg}(22.5^\circ)} \right)$$

$$L_t = 0.26 \text{ m}$$

5.4) Cota de la plantilla de la alcantarilla en el Punto 2:

Cota en 1 = 44.21 msnm (del perfil longitudinal del canal).

Nivel de agua en 1 = 44.21 msnm + 0.28 m = 44.49 msnm

Cota en 2 = 44.49 msnm - 0.25 m = 44.24 msnm

Nivel de agua en 2 = 44.24 msnm + 0.25 m = 44.49 msnm

5.5) Longitud de la alcantarilla:

Cota del camino = 45.61 msnm

Cota del punto 2 = 44.24 msnm

Diferencia de cotas = 1.37 m

Longitud = Ancho de camino + 2 * (Z * Diferencia de cotas) = 6.60 m + 2 * (1.50 * 1.37 m) = 10.71 m = 11.00 m

5.6) Cota de la plantilla de la alcantarilla en 3:

$$S = \left(\frac{V * n}{R^{2/3}} \right)^2$$

Donde:

V = 0.66 m/s

n = 0.014 (alcantarilla de concreto).

A = 0.65 m * 0.25 = 0.16 m²

P = 0.65 m + 2 * 0.25 = 1.15 m

$$R = \frac{0.16 \text{ m}^2}{1.15 \text{ m}} = 0.14 \text{ m}$$

$$S = \left(\frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2 = \left(\frac{0.66 \text{ m/s} \cdot 0.014}{(0.14 \text{ m})^{2/3}} \right)^2 = 0.00116 \text{ m/m}$$

$$S = 1.16 \text{ ‰}$$

$$\text{Cota de la plantilla en 3} = \text{Cota del punto 2} - (S \cdot L) = 44.24 \text{ msnm} - (0.0012 \text{ m/m} \cdot 11.00 \text{ m}) = 44.23 \text{ msnm}$$

$$\text{Nivel de agua en 3} = 44.23 \text{ msnm} + 0.25 \text{ m} = 44.48 \text{ msnm}$$

5.7) Cota de la plantilla en el punto 4:

Se obtiene del perfil del canal y ésta equivale a:

$$\text{Longitud de alcantarilla + transiciones} = 11.00 \text{ m} + 2 \cdot 2.00 \text{ m} = 15.00 \text{ m}$$

$$\text{Desnivel} = 0.0049 \cdot 15.00 \text{ m} = 0.0729 \text{ m}$$

$$\text{Cota de la plantilla en 4} = \text{Cota 1} - 0.0729 \text{ m} = 44.21 \text{ msnm} - 0.0729 \text{ m} = 44.14 \text{ msnm}$$

$$\text{Nivel de agua en 4} = 44.14 \text{ msnm} + 0.28 \text{ m} = 44.42 \text{ msnm}$$

5.8) Chequeo o comprobación hidráulica:

$$E_1 = E_4 + \text{Spérdidas (A)}$$

Spérdidas ==> se desprecian.

Pérdidas por fricción:

$$S = 0.00116 \text{ m/m}$$

$$\text{Pérdidas} = 11.00 \text{ m} \cdot 0.00116 \text{ m/m} = 0.0127 \text{ m}$$

$$E_1 = E_4 + \text{Spérdidas (A)}$$

$$44.21 \text{ msnm} + 0.28 \text{ m} + 0.022 \text{ m} = 44.14 \text{ msnm} + 0.28 \text{ m} + 0.0127 \text{ m}$$

$$44.52 \text{ m} = 44.43 \text{ m}$$

$$\text{DIFERENCIA} = 0.08 \text{ m}$$

Lo que significa que no habrá problemas hidráulicos, puesto que la carga hidráulica en 1 es mayor que en 4.

5.9) Inclinación de las transiciones:

Transición de entrada:

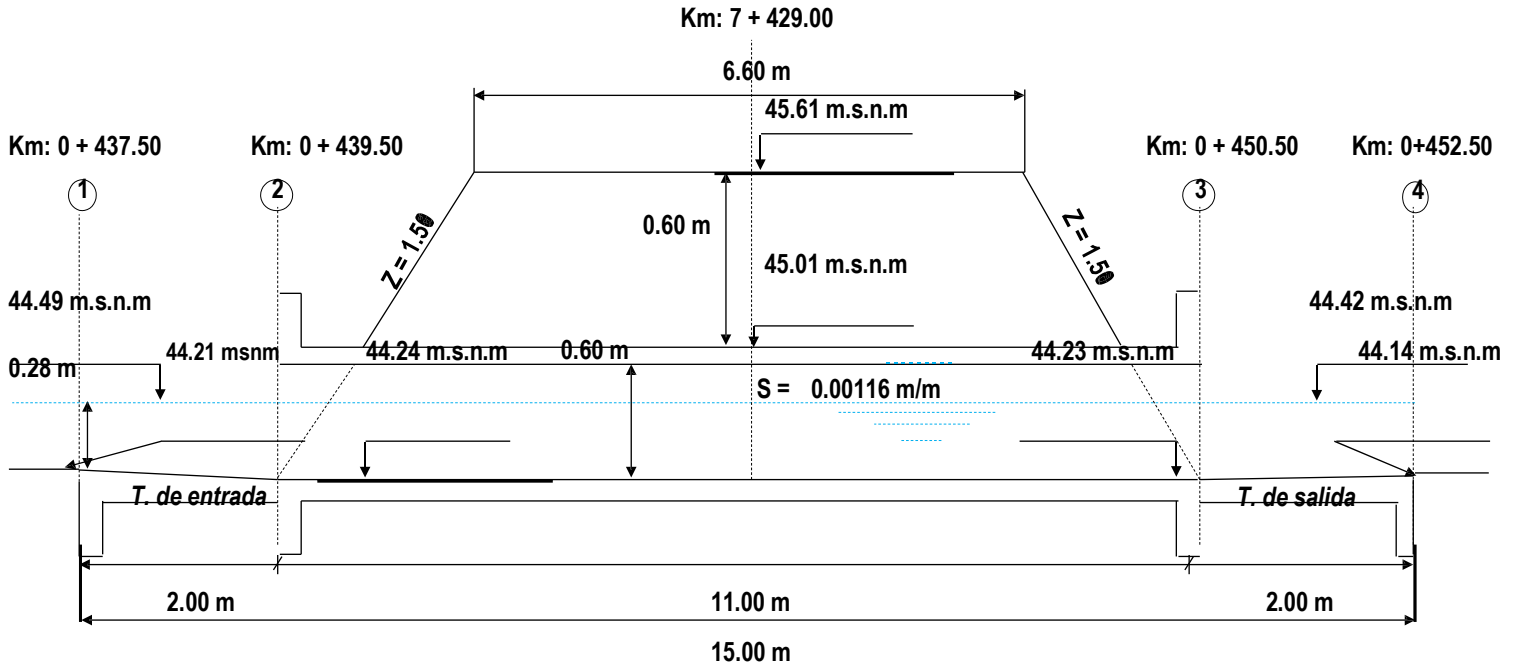
$$\frac{44.21 \text{ msnm} - 44.24 \text{ msnm}}{4} = 121.21 \text{ osea } 121.21 : 1$$

Transición de salida:

$$\frac{4}{44.23 \text{ msnm} - 44.14 \text{ msnm}} = 42.90 \text{ o sea } 42.90 : 1$$

Ambas son más planas que 4:1, por tanto se aceptan.

ESQUEMA HIDRÁULICO FINAL DE LA ALCANTARILLA N° 02 QUE CRUZA A LA CARRETERA A LA ALTURA DEL KM. 7 + 429.00



DISEÑO GEOMETRICO

INTRODUCCIÓN

Se presentan la Tabla de Curvas correspondiente a nuestro diseño geométrico, respetando los parámetros de desarrollo establecidos en la DG-2018.

Tabla 01. Elementos de curva del diseño geométrico

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9258647.631
PI-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637763.657	9259153.806
PI-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921
PI-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314
PI-5	1	125	6.37	3.18	002°55'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PI-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005
PI-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639956.198	9259142.876
PI-8	1	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+354.44	5+443.19	639986.879	9259097.034
PI-9	1	50	16.23	8.19	018°35'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+555.34	640125.140	9259039.392
PI-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315
PI-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.880	9258949.430
PI-12	8	150	41.10	20.68	015°41'58"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592
PI-13	8	60	37.73	19.51	036°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+687.57	7+725.30	642101.749	9259418.390
PI-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859
PI-15	1	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259718.757
PI-16	8	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358
PI-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+696.68	8+697.11	642681.226	9260168.434
PI-18	8	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9260524.326
PI-19	8	90	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.770	9260245.072
PI-20	1	91	161.72	112.03	101°49'48"	141.26	53.33	33.63	9+568.78	9+730.50	643331.625	9260123.156

Continuación Tabla 01. Elementos de curva del diseño geométrico

PI-20	1	91	161.72	112.03	101°49'48"	141.26	53.33	33.63	9+568.78	9+730.50	643331.625	9260123.156
PI-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+905.19	9+958.77	643580.846	9260315.075
PI-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.65	10+632.68	644210.024	9260314.659
PI-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+680.70	10+840.94	644357.958	9260479.522
PI-24	8	327	114.44	57.81	020°04'36"	113.86	5.08	5.00	10+841.08	10+955.52	644474.515	9260383.199
PI-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.94	11+052.94	644549.933	9260254.407
PI-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.71	11+195.60	644638.840	9260149.094
PI-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+289.12	11+307.02	644681.847	9260044.001
PI-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.81	11+473.68	644781.408	9259911.444
PI-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.72	11+589.02	644870.790	9259841.838
PI-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+681.23	11+705.68	644935.305	9259744.465
PI-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.96	11+974.29	645146.649	9259580.567
PI-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+069.13	12+088.43	645205.557	9259477.868
PI-33	8	70	11.53	5.78	009°26'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.96	12+274.48	645341.408	9259345.009
PI-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+358.83	12+374.68	645399.358	9259265.842
PI-35	8	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.95	12+627.76	645608.780	9259115.718
PI-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.63	12+726	645677.768	9259050.388
PI-37	1	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.366	9259456.674
PI-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259285.141
PI-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PI-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PI-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937
PI-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+642.78	3+644.13	638331.756	9259208.987
PI-43	1	125	7.32	3.66	003°21'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.199
PI-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PI-45	1	50	53.09	29.36	060°50'05"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226
PI-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PI-47	8	125	6.60	3.30	003°01'27"	6.60	0.04	0.04	10+170.30	10+176.90	643823.490	9260311.777
PI-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+365.04	10+384.21	644024.097	9260298.442
PI-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+632.68	10+680.70	644260.155	9260413.852

1. DISEÑO:

1.1. Diseño de Pavimento Flexible, Método AASHTO 93

El diseño del pavimento flexible involucra el análisis de diversos factores: Tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel, serviciabilidad deseado, el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos estos factores son necesarios para producir un comportamiento confiable del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance en nivel de colapso durante su vida de servicio.

$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 9,36 \log_{10}(SN+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \log_{10} M_R - 8,07$$

Desviación estándar normal (pointing to Z_R)
Desviación estándar global (pointing to S_o)
Número equivalente (pointing to $ESAL$)
Cambio en la serviciabilidad (pointing to ΔPSI)
Ejes equivalentes (pointing to M_R)
Módulo de resiliencia (pointing to M_R)

Fuente: Instituto del Asfalto – Estados Unidos.

1.2. Variables De Diseño Del Pavimento

1.2.1. Variable de Tiempo de Diseño

Considera dos variables: el periodo de análisis, el cual hace referencia a la comparación de alternativas para el análisis económico; y vida útil del pavimento, el cual se considera para el diseño del pavimento.

Tabla: Variable de tiempo de Diseño.

Clasificación de la Vía	Periodo de análisis
Urbana de alto volumen de Tráfico	30 – 50
Rural de alto Volumen de Tráfico	20 – 50
Pavimentada de bajo volumen de Tráfico	15 – 25
No Pavimentada de bajo Volumen de Tráfico.	44105

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos MTC

1.2.2. Tránsito:

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito este compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuentas esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) o ESAL (Equivalent Single Axle Load). de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple. De acuerdo al estudio de tráfico vehicular, el número de repeticiones es: 3'596,885 Ejes Equivalentes. Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles se define 2 categorías:

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 _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE
T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T _{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T _{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T _{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T _{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T _{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos MTC 2014.

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es: Tp7.

1.2.3. Subrasante

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR. De acuerdo al estudio de mecánica de suelos el CBR de la subrasante es: 7.05%

Cuadro 4.11
Categorías de Sub rasante

Categorías de Sub rasante	CBR
S ₀ : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos MTC 2014.

1.2.4. Confiabilidad

Desviación estándar (So) = 0.45 (Pavimento Flexible)

Factor de confiabilidad "R" = 85% (TP7)

Probabilidad Zr: -1.036

1.3. Criterios de comportamiento

1.3.1. Serviabilidad

Índice de Serviabilidad Po= 4.0

Índice de Serviabilidad Final Pt= 2.5

1.3.2. Propiedades de los materiales

$$M_R = 2555 \times CBR^{0.64}$$

$$M_R = 8'917.27 \text{ PSI}$$

SNR (Requerido)	3.970	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	4.03	SI CUMPLE

1.3.3. Coeficientes estructurales

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Coeficiente estructural de la capa superior del pavimento $a_1 = 0.170$

Coeficiente estructural de la capa de la base $a_2 = 0.052$

Coeficiente estructural de la capa de la sub base = 0.047

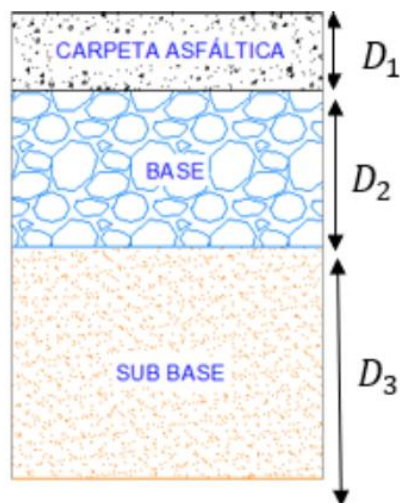
1.3.4. Coeficiente de drenaje

Coeficiente de drenaje de la base = 1.00

Coeficiente de drenaje de la sub base = 1.00

1.3.5 Calculo de espesores de capas

d1	d2	d3
5 cm	25 cm	40 cm
Capa superficial	Base	SubBase



CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS

1. Clasificación Por Demanda

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

a. Autopistas de Primera Clase

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

b. Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

c. Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que

permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

d. Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

e. Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

f. Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar

2. Clasificación Por Orografía

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo, se clasifican en:

a. Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%),

demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

b. Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

c. Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

d. Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

CAPITULO II

CRITERIOS Y CONCTROLES BASICOS PARA EL DISEÑO GEOMETRICO

1. Estudios preliminares para efectuar el diseño Geométrico

1.1. Criterios generales

En esta Sección se presentan los criterios, factores y elementos que deberán adoptarse para realizar los estudios preliminares que definen el diseño geométrico de las carreteras nuevas, así como las carreteras que serán rehabilitadas y mejoradas especialmente en su trazo.

Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo es diseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto, dentro del marco de la viabilidad económica y cumpliendo lo establecido en la Sección 211: Capacidad y Niveles de Servicio, del presente capítulo.

Asimismo, establece la clasificación e interrelación existente entre los tipos de proyectos, niveles y metodologías de estudio previstas para las obras viales y sintetiza el contenido y alcance de dichos niveles de estudio.

1.2. Información general

Es importante realizar estudios preliminares que permitan establecer las prioridades y recursos para la elaboración de un nuevo proyecto, para lo cual se deberá recopilar toda la información pertinente que esté disponible, complementando y verificando aquellas empleadas en los estudios de viabilidad económica. Se recurrirá a fuentes como son los vértices geodésicos, mapas, cartas y cartografía vial, así como fotografías aéreas, ortofotos, etc.

Aun cuando el reconocimiento en terreno resulta indispensable, su amplitud y/o grado de detalle dependerá, en gran medida, del tipo de información topográfica y geomorfológica existente.

1.3. Niveles de estudios preliminares

Los estudios preliminares deben dar respuesta, básicamente, a tres interrogantes fundamentales, ellas son:

- Definición preliminar de las características y parámetros de diseño.
- Identificación de rutas posibles.
- Anteproyectos preliminares de las rutas posibles.
- Selección de rutas. Todos los estudios preliminares del diseño geométrico deben estar acorde a la normativa vigente.

Todos los estudios preliminares del diseño geométrico deben estar acorde a la normativa vigente.

1.4. Criterios básicos

1.4.1. Proyecto y estudio

El término “proyecto” incluye las diversas etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la materialización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en las más diversas áreas. En consecuencia, el proyecto es el objetivo que motiva las diversas acciones requeridas para poner en servicio una nueva obra vial, o bien recuperar o mejorar una existente.

Las materias tratadas en el presente manual están referidas a los diversos estudios preliminares y estudios definitivos requeridos, en sus diferentes fases, todo lo cual será identificado como “Estudios”.

No obstante, dentro de la amplitud asignada al término “Proyecto”, se le identificará bajo el término “Proyectista” a la organización, equipo o persona que asume la responsabilidad de realizar los estudios en sus diferentes fases.

1.4.2. Estándar de diseño de una carretera

La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único.

El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el presente, queda determinado por:

1. La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
2. La velocidad de diseño (V).
3. La sección transversal definida.

1.4.3. Clasificación general de los proyectos viales

Los proyectos viales para efectos del diseño geométrico se clasifican de la siguiente manera:

1.4.3.1. Proyectos de nuevo trazo

Son aquellos que permiten incorporar a la red una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazos de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes.

Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazo constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal

corresponde a un cambio de trazo de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos.

1.4.3.2. Proyectos de mejoramiento puntual de trazo

Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntos o sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.

1.4.3.3. Proyectos de mejoramiento de trazo

Son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el trazo está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazos nuevos.

1.4.4. Vehículos de Diseño

1.4.4.1. Características generales

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su

definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía. Normalmente, hay una participación suficiente de vehículos pesados para condicionar las características del proyecto de carretera. Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobre ancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

1.4.5. Vehículos de Diseño

1.4.5.1. Características generales

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su

definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía. Normalmente, hay una participación suficiente de vehículos pesados para condicionar las características del proyecto de carretera. Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreebanco de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores

de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según encuesta de origen y destino, empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

- Vehículo de pasajeros
 - Auto (VL)
 - S. Wagon
 - Mini vans
 - Combi
 - Camión C2 y C3

- Vehículo de carga
 - Pick-up (equivalente a un Remolque Simple T2S1)
 - Camión C2
 - Camión C3
 - Semytrayler 2s2

1.4.5.2. Vehículos ligeros

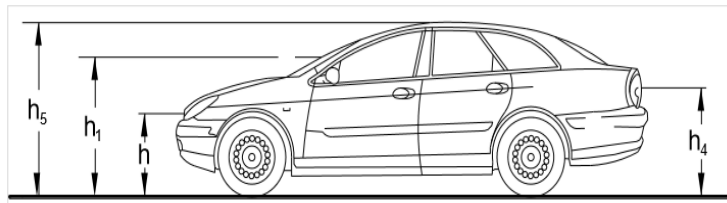
La longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación poco probable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que las del resto de los fabricantes de automóviles:

- Ancho: 2.10 m.
- Largo: 5.80 m.

Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los

vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : altura de los faros delanteros: 0.60 m.
- h_1 : altura de los ojos del conductor: 1.07 m. h_2 : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0.15 m.
- h_2 : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0.15 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.
- h_5 : altura del techo de un automóvil: 1.30 m



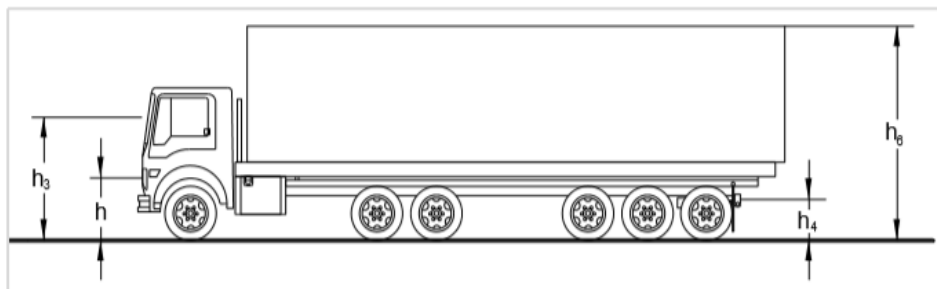
El vehículo ligero es el que más velocidad desarrolla y la altura del ojo de piloto es más baja, por tanto, estas características definirán las distancias de visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad en relación con la visibilidad en los cruces, altura mínima de barreras de seguridad y antideslumbrantes, dimensiones mínimas de plazas de aparcamiento en zonas de estacionamiento, miradores o áreas de descanso.

1.4.5.3. Vehículos pesados

Las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : altura de los faros delanteros: 0.60 m.

- h_3 : altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2.50 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.
- h_6 : altura del techo del vehículo pesado: 4.10 m



1.4.6. Velocidad de Diseño

1.4.6.1. Definición

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

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido

1.4.6.2. Velocidad de diseño del tramo homogéneo

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango que se indica en la Tabla 204.01

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.97)

1.4.6.2. Velocidad de marcha

Denominada también velocidad de crucero, es el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones prevaecientes del tránsito, la vía y los dispositivos de control. Es una medida de la calidad del servicio que una vía proporciona a los conductores y varía durante el día, principalmente, por la modificación de los volúmenes de tránsito.

El efecto del volumen de tránsito en la velocidad de marcha promedio puede ser determinado de la siguiente manera:

- En las autopistas de primera y segunda clase, la velocidad de marcha es relativamente insensible al volumen de tránsito. Sin embargo, cuando éste se aproxima al máximo de la carretera, la velocidad disminuye sustancialmente.
- En las carreteras de primera, segunda y tercera clase, la velocidad disminuye linealmente con el incremento del tránsito, en el rango existente entre cero y la capacidad de la carretera.

Cuando no se disponga de un estudio de campo bajo las condiciones prevalecientes a analizar, se tomarán como valores teóricos, los comprendidos entre el 85% y el 95% de la velocidad de diseño, tal como se muestran en la Tabla 204.02.

Tabla 204.02
Velocidades de marcha teóricas en función de la velocidad de diseño (km)

Velocidad de diseño	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0
Velocidad media de marcha	27.0	36.0	45.0	54.0	63.0	72.0	81.0	90.0	99.0	108.0	117.0
Rangos de velocidad media	25.5 @ 28.5	34.0 @ 38.0	42.5 @ 47.5	51.0 @ 57.0	59.5 @ 66.5	68.0 @ 76.0	76.5 @ 85.5	85.0 @ 95.0	93.5 @ 104.5	102.0 @ 114.0	110.5 @ 123.5

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.100)

1.4.7. Distancia de Visibilidad

1.4.7.1. Definición

Es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En los proyectos se consideran tres distancias de visibilidad:

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

Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme. Los casos con condicionamiento asociados a singularidades de planta o perfil se tratarán en las secciones correspondientes.

1.4.7.2 Distancia de visibilidad de parada

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria. La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 \cdot V \cdot t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

D_p : Distancia de parada (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

t_p : Tiempo de percepción + reacción (s)

a : deceleración en m/s^2 (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción estaría de 2 a 3 segundos, se recomienda tomar el tiempo de percepción – reacción de 2.5 segundos.

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Ésta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada \Rightarrow a 6% y para velocidades de diseño $>$ a 70 km/h.

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Nota: La distancia de reacción de frenado calculado en tiempo 2.5 segundos, velocidad de desaceleración de 3.4 m/s², de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3 de AASHTO.

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.104)

CAPITULO III

DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA Y PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES

1. Diseño Geométrico en Planta

1.1. Generalidades

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

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

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

En proyectos de carreteras de calzadas separadas, se considerará la posibilidad de trazar las calzadas a distinto nivel o con ejes diferentes, adecuándose a las características del terreno.

1.2. Consideraciones de diseño

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta:

- Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos. Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.

- Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazo deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.

En el caso de ángulos de deflexión Δ pequeños, iguales o inferiores a 5° , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

(L en metros; Δ en grados)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

La longitud mínima de curva (L) será:

Carretera red nacional	L (m)
Autopistas	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.125)

1.3. Curva circular

1.3.1. Elementos de la curva circular

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C. : Punto de inicio de la curva

P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

P.T. : Punto de tangencia

E : Distancia a externa (m)

M : Distancia de la ordenada media (m)

R : Longitud del radio de la curva (m)

T : Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)

L : Longitud de la curva (m)

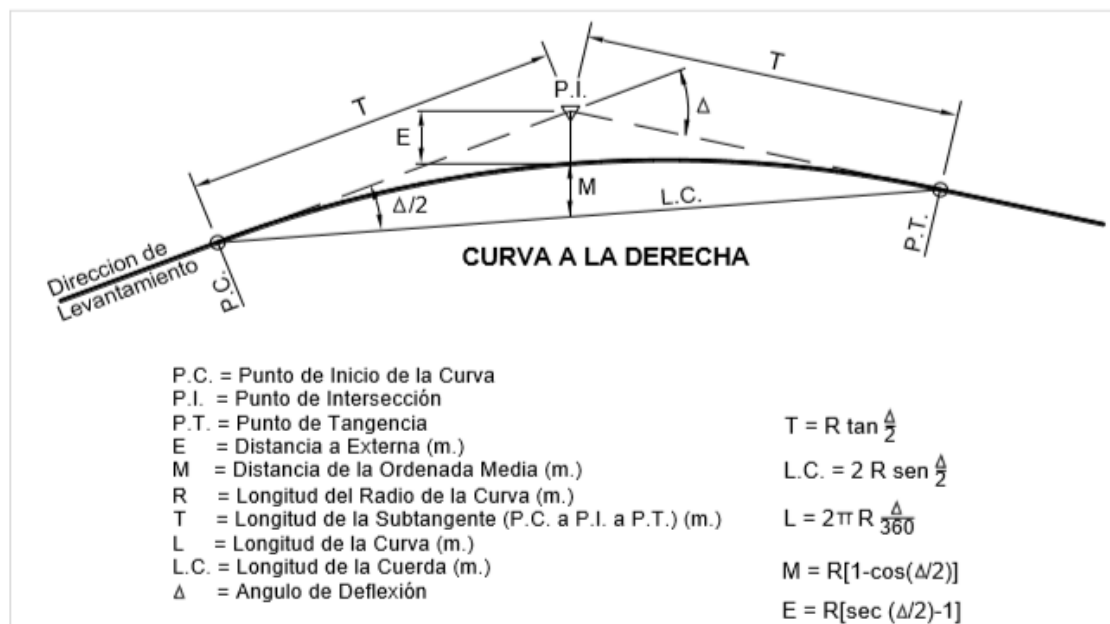
L.C : Longitud de la cuerda (m)

Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)

p : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa : Sobreechanco que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

Figura 302.01
Simbología de la curva circular



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.128)

1.3.2. Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

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

Dónde:

$R_{\text{mín}}$: Radio Mínimo

V : Velocidad de diseño

$P_{\text{máx}}$: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

$f_{\text{máx}}$: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V .

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la Tabla 302.02.

Tabla 302.02

Radio mínimo y peralte máximo para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.129)

1.4. Curvas de transición

1.4.1. Generalidades

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo. Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreebancho, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

302.05.04 Determinación de la longitud de la curva de transición Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula:

$$L_{min} = \frac{V}{46.656 j} \left[\frac{V^2}{R} - 1.27p \right]$$

Dónde:

V : (km/h)

R : (m)

J : m / s³

p : %

En la Tabla 302.10, se muestran algunos valores mínimos de longitudes de transición (L).

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A m/s ² m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.140)

1.5. Diseño Geométrico en Perfil

1.5.1. Generalidades

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a las cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

1.5.2. Consideraciones de diseño

- En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.

- En terreno ondulado, por razones de economía, en lo posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.
- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los ramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

1.5.3. Pendiente

1.5.3.1. Pendiente mínima

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las

aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

1.5.3.2. Pendiente máxima

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla 303.01, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla 303.01

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera				
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400				
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																				10.00	10.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00			
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00			
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00			
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00			
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00		7.00	7.00				
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00			6.00	6.00				
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00								
110 km/h	4.00	4.00			4.00																
120 km/h	4.00	4.00			4.00																
130 km/h	3.50																				

Notas:

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

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.171)

1.5.3.3. Curvas verticales

1.5.3.3.1. Generalidades

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

Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura K, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

$$K = L/A$$

Dónde,

K: Parámetro de curvatura

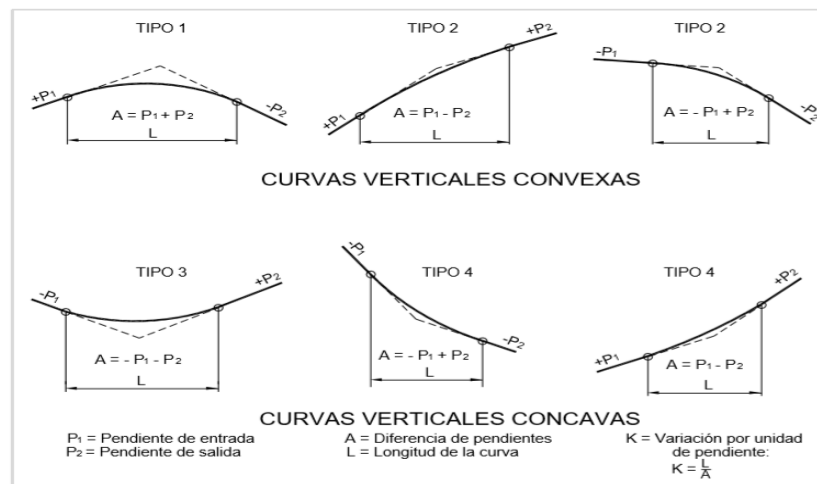
L: Longitud de la curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

1.5.3.3.2. Tipos de curvas verticales

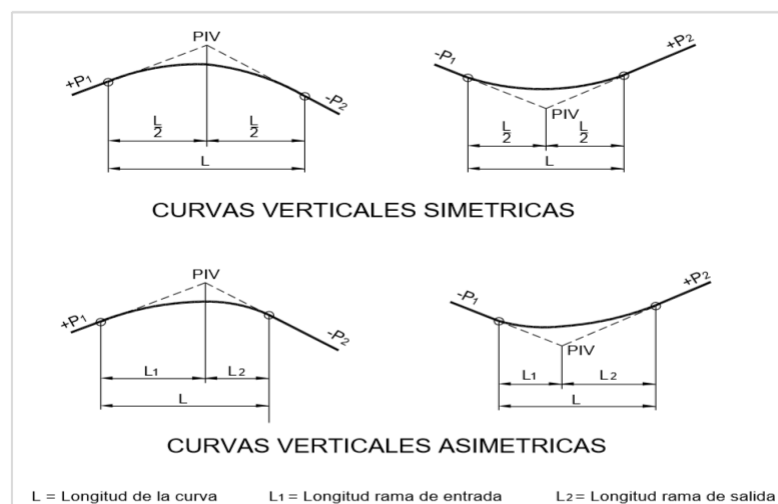
Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas. En la Figura 303.02 se indican las curvas verticales convexas y cóncavas y en la Figura 303.03 las curvas verticales simétricas y asimétricas.

Figura 303.02
Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.175)

Figura 303.03
Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.175)

1.5.4. Diseño Geométrico de la Sección Transversal

1.5.4.1. Generalidades

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

Constituyen secciones transversales singulares, las correspondientes a las intersecciones vehiculares a nivel o desnivel, los puentes vehiculares, pasos peatonales a desnivel, túneles, estaciones de peaje, pesaje y ensanches de plataforma.

1.5.4.2. Elementos de la sección transversal

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto. Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones.

Derecho de Vía del proyecto. Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones.

En las Figuras 304.01 y 304.02, se muestra una sección tipo a media ladera para una autopista en tangente y una carretera de una calzada de dos carriles en curva.

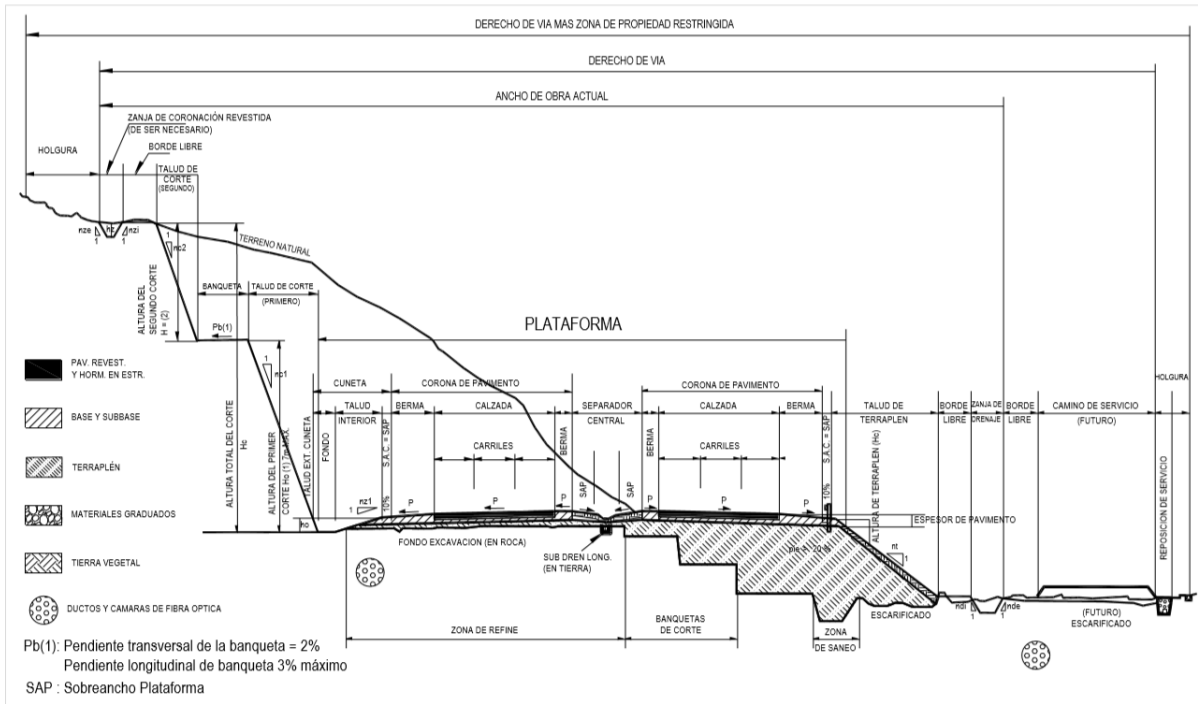
Asimismo, en la Figura 304.02.A, se muestra una sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales con concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores.

En la Figura 304.02.B, se muestra una sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales con concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, incluyendo ciclo vías.

En la Figura 304.02.C, se muestra un ejemplo de sección transversal típica para carretera con calzadas separadas, en población urbana con zonificación comercial.

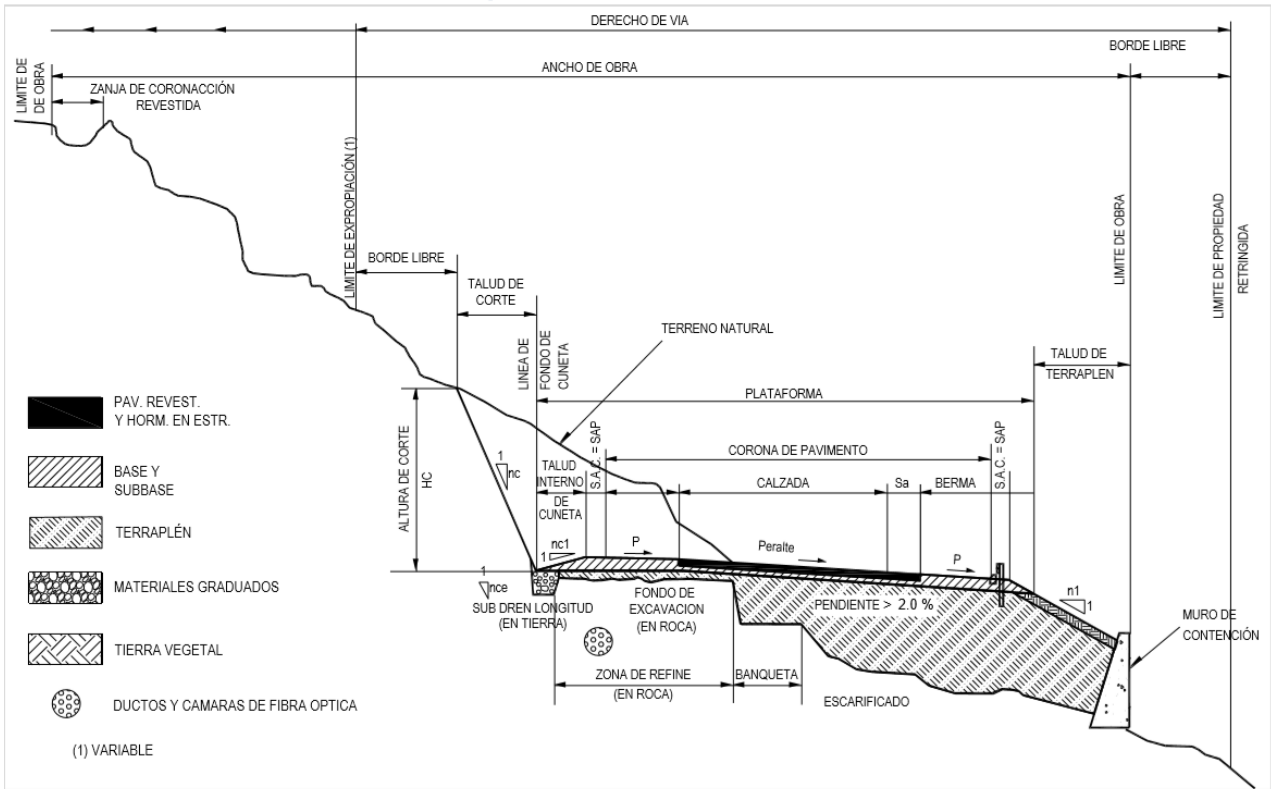
En la Figura 304.02.D, se muestra un ejemplo de sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en zona urbana.

Figura 304.01
Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente



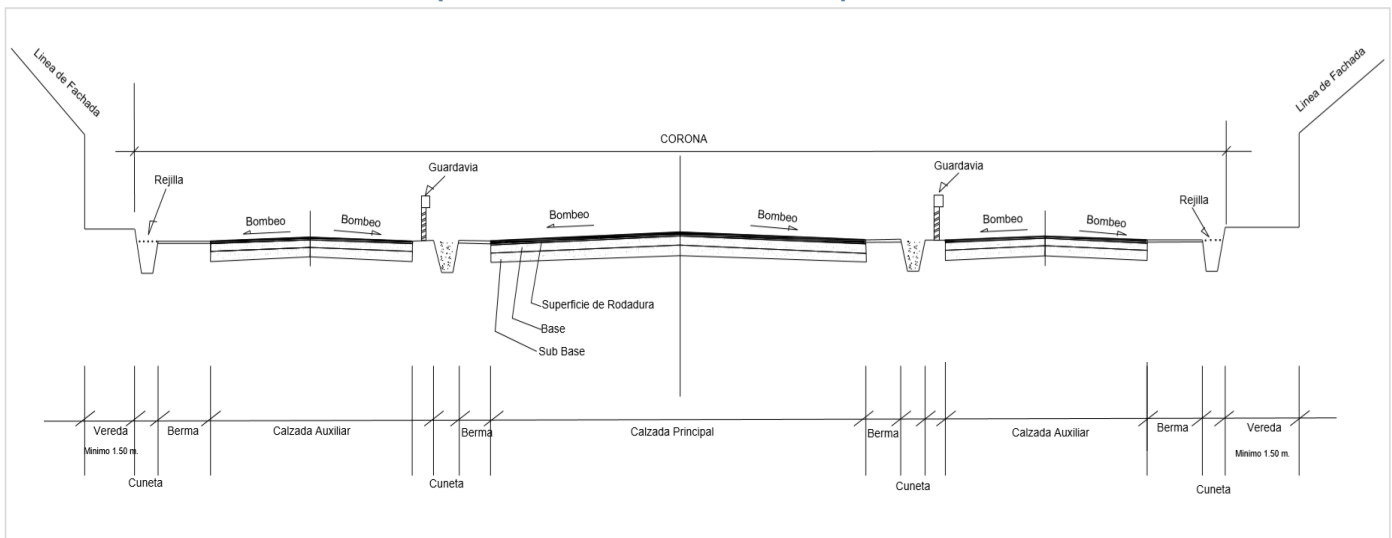
Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.184)

Figura 304.02
Sección transversal típica a media ladera vía de dos carriles en curva



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.185)

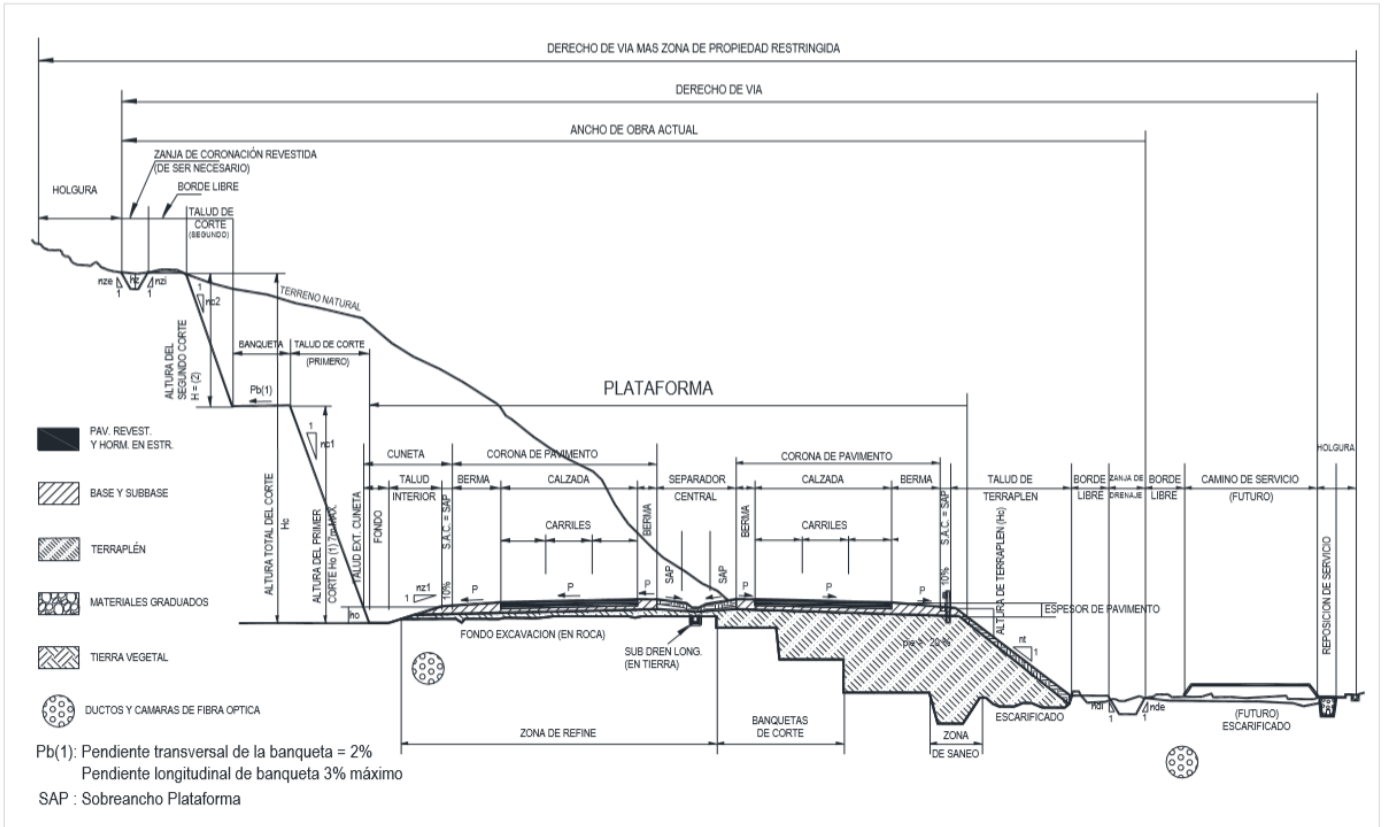
Figura 304.02.A
Sección transversal típica con calzada de dos carriles en poblaciones con zona comercial



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.186)

Figura 304.02 B

Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.187)

1.5.4.3. Calzada o superficie de rodadura

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles.

Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

En autopistas: El número mínimo de carriles por calzada será de dos.
En carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

1.5.4.3.1. Ancho de la calzada en tangente

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

En la Tabla 304.01, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400							
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase							
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30km/h																							6.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60				
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60						
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60						
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60						
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20											
110 km/h	7.20	7.20			7.20																			
120 km/h	7.20	7.20			7.20																			
130 km/h	7.20																							

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.187)

En casos particulares, la vía materia de diseño puede requerir una sección transversal que contenga elementos complementarios, tales como barreras de seguridad u otros, en cuyo caso, se contemplará los anchos adicionales que requiera la instalación de dichos elementos.

1.5.4.3.2. Ancho de tramos en curva

A los anchos mínimos de calzada en tangente indicados en la Tabla 304.01 se adicionarán los sobre anchos correspondientes a las curvas, de acuerdo a lo establecido en el tópico 302.09.

1.5.5. Bermas

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias. Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia. La función como zona de seguridad, se refiere a

aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

1.5.6. Ancho de las bermas

En la Tabla 304.02, se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera				
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400				
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																				0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50		
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90		
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20			
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20			
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20			
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20			
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00								
110 km/h	3.00	3.00			3.00																
120 km/h	3.00	3.00			3.00																
130 km/h	3.00																				

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.187)

1.5.7.1. Inclinación de las bermas

En las vías con pavimento superior, la inclinación de las bermas, se regirá según la Figura 304.03 para las vías a nivel de afirmado, en los tramos en tangente las bermas seguirán la inclinación del pavimento. En los tramos en curva se ejecutará el peralte, según lo indicado en el Tópico 304.06.

En el caso de que la berma se pavimente, será necesario añadir lateralmente a la misma para su adecuado confinamiento, una banda de mínimo 0,5 m de ancho sin pavimentar.

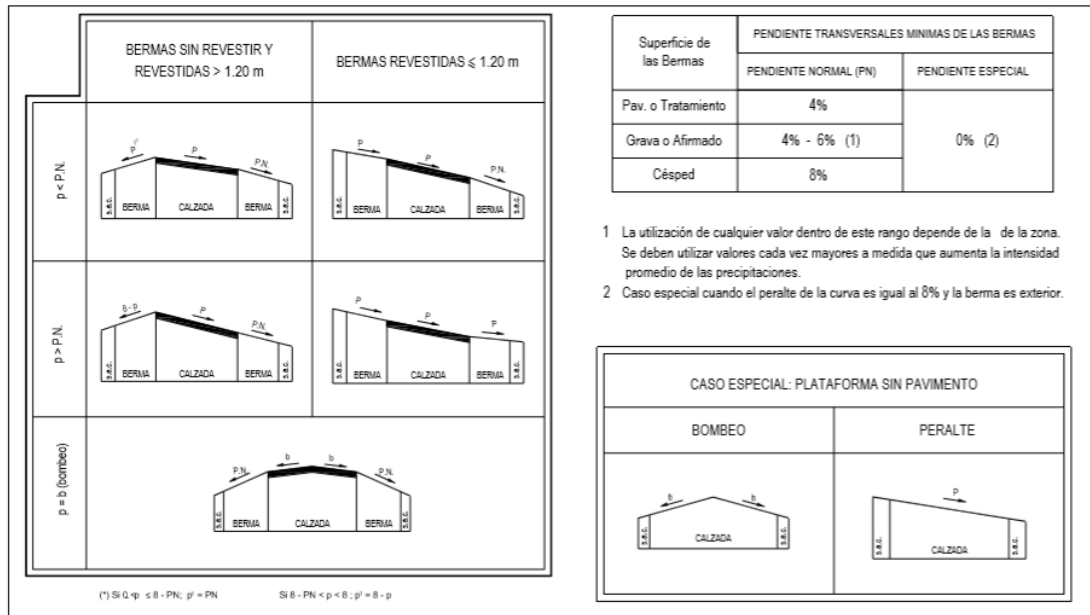
A esta banda se le denomina sobreancho de compactación (s.a.c.) y puede permitir la localización de señalización y defensas. En el caso de las carreteras de bajo tránsito:

- En los tramos en tangentes, las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.
- La berma situada en el lado inferior del peralte, seguirá la inclinación de éste cuando su valor sea superior a 4%. En caso contrario, la inclinación de la berma será igual al 4%.
- La berma situada en la parte superior del peralte, tendrá en lo posible, una inclinación en sentido contrario al peralte igual a 4%, de modo que escurra hacia la cuneta.

La diferencia algebraica entre las pendientes transversales de la berma superior y la calzada será siempre igual o menor a 7%. Esto significa que cuando la inclinación del peralte es igual a 7%, la sección transversal de la berma será horizontal y cuando el peralte sea mayor a 7% la berma superior quedará con una inclinación hacia la calzada, igual a la del peralte menos 7%.

Figura 304.03

Pendiente transversal de bermas



- 1 La utilización de cualquier valor dentro de este rango depende de la de la zona. Se deben utilizar valores cada vez mayores a medida que aumenta la intensidad promedio de las precipitaciones.
- 2 Caso especial cuando el peralte de la curva es igual al 8% y la berma es exterior.

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.195)

a. Bombeo

En tramos en tangente o en curvas en contrapelarte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla 304.03 especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

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

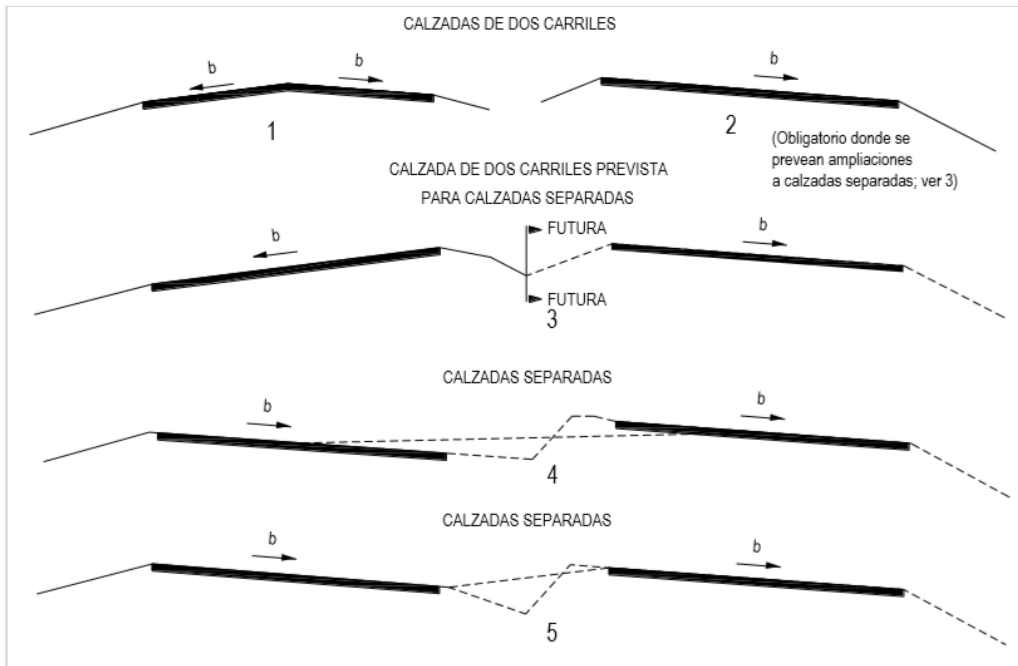
Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.195)

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

- La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes.
- El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver las pendientes transversales mínimas, especialmente en tramos en tangente de poco desarrollo entre curvas del mismo sentido.

Los casos antes descritos se presentan en la Figura 304.04.

Figura 304.04
Casos de bombeo



Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.196)

b. Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

c. Valores del peralte (máximos y mínimos)

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la Tabla 304.04.

Tabla 304.04
Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.196)

En la Tabla 304.05 se indican los valores máximos del peralte, para las condiciones descritas:

Tabla 304.05
Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (pg.196)

d. Derecho de Vía o faja de dominio

Generalidades

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida a carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N.º 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.
- De las condiciones para el uso del Derecho de Vía.

Ancho y aprobación del Derecho de Vía

Cada autoridad competente establecida en el artículo 4to del Reglamento

Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, establece y aprueba mediante resolución del titular, el Derecho de Vía de las carreteras de su competencia en concordancia con las normas aprobadas por el MTC.

Para la determinación del Derecho de Vía, además de la sección transversal del proyecto, deberá tenerse en consideración la instalación de los dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento de la vía. La Tabla 304.09 indica los anchos mínimos que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

Tabla 304.09
Anchos mínimos de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Extraída del Manual de Carreteras: DG-2018. (199)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Resumen de la Carretera

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 Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución vice ministerial N.º 1079-2007-MTC/02

El tramo de la carretera materia del presente estudio, se inicia empalmado la carretera desde el cruce del C.P. San Miguel hasta el C.P. Vichayal, 7Lambayeque 2021.

El trazo de la carretera se enmarca por suelos agrícolas que mayormente son cultivos de pastos, huertos de hortalizas; y en tramos presenta arbustos y árboles de mediana altura muy cercanos a las bermas.

La vía es carretera de tercera clase y corresponde al sistema vecinal. Tiene los siguientes parámetros:

1.1. Clasificación de la vía

Como el tramo del presente estudio pertenece al cruce del C.P. San Miguel hasta el C.P. Vichayal, la clasificación será analizada para esta carretera, tal como sigue

Tabla 01. Clasificación de vía.

Según su función	Red Vial Vecinal
Según la demanda	3ra. Clase (IMDA < 400 veh/día). Km 0 +000 – Km 12+776
Según condiciones orográficas	Terreno plano (tipo 1).
Según el sentido del tránsito	bidireccional

Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.2. Velocidad directriz

Como se sabe, la velocidad directriz es la velocidad de diseño, y viene a ser la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre

un sector determinado de la carretera. Para nuestro proyecto, estamos adoptando una velocidad directriz de 40 Km. / hr.

1.3. Parámetros de diseño

De acuerdo a la clase y tipo de la vía, así como a las normas de Diseño Geométrico para Carreteras DG -2018, los parámetros son los siguientes: Velocidad Directriz en planicie: 40 Km. /Hr.

Radio Mínimo Normal: 50 m

Ancho de Superficie de Rodadura: 6.60m.

Ancho de Bermas: 1.2 m.

Ancho total a nivel de rasante (en tangente): 10.00 m – 9.00 m.

Pendiente máxima normal: 8 %

1.4. Objetivos generales del EIA

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es determinar los principales Impactos ambientales generados antes, durante y después del mejoramiento de la vía y proponer las correspondientes medidas de mitigación.

1.5. Marco legal

Al respecto, se efectúa un breve análisis y comentarios de las normas generales que tienen como objetivo principal, ordenar las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables. Además, se hace referencia a las normas legales específicas referidas a las actividades del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, vinculadas con la temática ambiental.

1.5.1. Constitución Política del Perú

La mayor norma legal de nuestro país es la Constitución Política (1993), que resalta entre los derechos esenciales de la persona

humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Igualmente, en el Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (Artículos 66º al 69º), señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación. Asimismo, promueve el uso sostenible de los recursos naturales. También, indica que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológicas y de las áreas naturales protegidas.

La Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Art. 70o). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

1.5.2. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada

Esta ley fue promulgada mediante Decreto Legislativo No 757 del 08-11-91, posterior al Código del Medio Ambiente, modifica sustancialmente varios artículos de éste, con la finalidad de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socio económico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el Título VI: De la Seguridad Jurídica en la Conservación del Medio Ambiente, dice: Artículo 49. El Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Artículo 50o. Las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio ambiente y los Recursos Naturales son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los Gobiernos Regionales y Locales, conforme a lo dispuesto en la Constitución Política.

Artículo 51o. La autoridad sectorial competente, determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del medio ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, previo al desarrollo de dichas actividades.

1.5.3. Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Ley 26821)

Esta Ley Orgánica norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los artículos 66o y 67º del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú.

Tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

En los artículos 5º, 28º y 29º se define que:

Artículo 5º.- Los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes, de conformidad con la ley de la materia.

Artículo 28º.- Los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenible. El aprovechamiento sostenible implica el manejo racional de los recursos naturales teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su sobreexplotación y reponiéndolos cualitativa y cuantitativamente, de ser el caso.

El aprovechamiento sostenible de los recursos no renovables consiste en la explotación eficiente de los mismos, bajo el principio de sustitución de valores o beneficios reales, evitando o mitigando el impacto negativo sobre otros recursos del entorno y del ambiente.

Artículo 29º.- Las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, son:

- a. Utilizar el recurso natural, de acuerdo al título del derecho, para los fines que fueron otorgados, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- b. Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial correspondiente.
- c. Cumplir con los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y los Planes de Manejo de los recursos naturales establecidos por la legislación sobre la materia.
- d. Cumplir con la retribución económica correspondiente, de acuerdo con las modalidades establecidas en las leyes especiales.

e. Mantener al día el derecho de vigencia, definido de acuerdo con las normas legales pertinentes.

1.5.4. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley No 26786).

El Artículo 1° modifica el Artículo 51° de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” (D.L. 757) y señala que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que, por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar EIA.

Esta ley indica, además, que con opinión favorable del CONAM (ahora Ministerio del Ambiente), las actividades y límites máximos permisibles de Impacto Ambiental Acumulado, serán aprobados por el Consejo de ministros, mediante Decreto Supremo.

El Artículo 2°, modifica el primer párrafo del Artículo 52° del Decreto Legislativo N° 757, y establece que, en casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la Autoridad Sectorial Competente para efectos de poder disponer de la adopción de cualquiera de las medidas señaladas en los incisos a) y b), del artículo modificadorio, lo hará con conocimiento del MINAM.

1.5.5. Ley de Recursos Hídricos, Ley 29338

Indica la prohibición de verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas, causando daños o poniendo en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la fauna o flora. Asimismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

1.5.6. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 27446)

La presente Ley tiene por finalidad:

La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión.

El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.

El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

En su artículo 2° indica que quedan comprendidos en esta Ley todos aquellos proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos.

- 1.5.7. Ley 26737**, Que regula la explotación de materiales que acarrear y depositan aguas en sus alvéolos o cauces. D.S. N° 013-97-AG
En su Artículo 1o decreta la aprobación del Reglamento de la Ley No 26737, que regula la explotación de los materiales que acarrear y depositan las aguas en su álveos o cauces, el cual consta de cinco (5) capítulos, quince (15) artículos, tres (3) disposiciones complementarias y una (1) disposición transitoria. Siendo importante este Reglamento a continuación mencionaremos algunos de sus Artículos:

Artículo 2 y 3. Se entiende por: Materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces: a los minerales depositados en los cauces que se utilizan para fines de construcción, tales como los limos, arcillas, arenas, grava, guijarros, cantos rodados, bloques o bolones, entre otros.

Autoridad de Aguas: La Dirección General de Aguas y Suelos del Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA (Autoridad de Flora y Fauna Silvestre). La cual en el Artículo 4o indica que es la única facultada para otorgar los permisos de extracción de los materiales, priorizando las zonas de extracción en el cauce, previa evaluación efectuada por el Administrador Técnico de Distrito de Riego correspondiente.

Estos permisos antes mencionados son otorgados en cauces o álveos naturales. Es prohibido su otorgamiento en cauces o depósitos artificiales de agua tales como canales, reservorios, vasos de almacenamiento, entre otros.

Cada permiso de extracción tiene validez por el plazo máximo de un (1) año como lo señala en su Artículo 10. Decreto Supremo N° 037-96-EM Normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el Estado. (28/10/96)

Las normas declaran el interés nacional que las obras de infraestructura que vienen ejecutando distintas entidades públicas del Estado, cuenten con la provisión adecuada de materiales que permitan su ejecución tanto en aquellas obras que realiza directamente como en las que efectúa por contrata, en tal sentido el artículo 1 declara que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro

de un radio de veinte kilómetros de la obra, o dentro de una distancia de hasta seis kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura.

1.5.8. Decreto Supremo N°. 011-93-TCC.

Declara que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectadas a éstas. (16/04/93)

En el cuál en su Artículo 1o se declara que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción utilizados exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de las carreteras de la Red Vial Nacional, que se encuentren ubicados dentro de una distancia de hasta 3 kilómetros medidas a cada lado del eje de las carreteras, se encuentran permanentemente afectados a éstas y forman parte integrante de dicha infraestructura vial.

Asimismo el Artículo 2o manifiesta que en caso de petitorios mineros de sustancias de sustancias no metálicos de materiales de construcción, cuyas cuadrículas comprendan las canteras a que se refiere el Artículo 1o de este Decreto Supremo, deberá darse cumplimiento al trámite establecido en el Artículo 22o del Decreto Supremo No 018-92- EM, solicitando el Informe correspondiente al MTC, éste señalará en su informe la ubicación gráfica y en coordenadas UTM de la Carta Nacional en que se encuentran ubicados las canteras que forman parte integrante de la infraestructura vial.

1.5.9. RESOLUCION MINISTERIAL No 188-97- EM/VMM establece requisitos que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de actividades de explotación de canteras de materiales de construcción. (16/05/97)

Se han propuesto un conjunto de normas complementarias para la explotación de canteras de materiales de construcción; es así que en la Resolución Ministerial en su artículo 1° norma que, para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, el titular del derecho minero deberá presentar previamente a la Dirección General de Minería, para su aprobación, los 10 requisitos indispensables que se mencionan.

En su artículo 2° se indica que el diseño de los tajos para la explotación de materiales de construcción se efectuará tomando las consideraciones que el artículo señala.

1.5.10. Ley de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, del 21 de Julio del 2000

Señala en su primer artículo “que la ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria, y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana”.

Sobre el ámbito de aplicación de la presente ley, en el artículo 2 se señala que será en las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos desde la generación hasta su disposición final

1.6. Autorización y permisos

Debe presentarse las autoridades y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

1.6.1. Autorización y permisos requeridos en el estudio del impacto ambiental

a. Documento que certifique que el titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC (Ministerio de Cultura) para la obtención del certificado de inexistencia de restos arqueológicos.

b. Permisos o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del Ambiente.

c. Opinión técnica favorable del servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del ambiente (de ser necesario)

1.6.2. Autorización y permisos previos a la ejecución de la obra

Autorizaciones 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.

1.7. Descripción y Análisis del proyecto de infraestructura

1.7.1. Antecedentes

Como parte del objetivo de nuestra investigación, al ver la situación en la que se encuentra se ha procedido a realizar los estudios técnicos para mejoramiento de la carretera en mención elaborando el perfil y estudio de factibilidad.

1.7.2. Ubicación política y geográfica

1.7.2.1. Ubicación Geográfica:

El área de estudio del proyecto “Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal, Lambayeque 2021”, cuya ubicación se da al norte de la Ciudad de Tumbán y al este de la Provincia de Ferreñafe.

La carretera del tramo del cruce del C.P. San Miguel (Picsi) - Chiclayo, está enmarcada entre las siguientes coordenadas UTM, del sistema WGS 84.

Tabla 02. Coordenadas de la zona de estudio

	E	N
Coordenada UTM inicial	9259535.87	9259535.87
Coordenada UTM final	645728.862	9259024.35
Total, de Kilómetros	12 + 796.02 Km	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.7.3. Ubicación Política:

La zona del proyecto se encuentra dentro de la jurisdicción del distrito de Picsi y Tumbán; Provincia de Lambayeque.

1.8. Ubicación de la Región Lambayeque en el Mapa del Perú

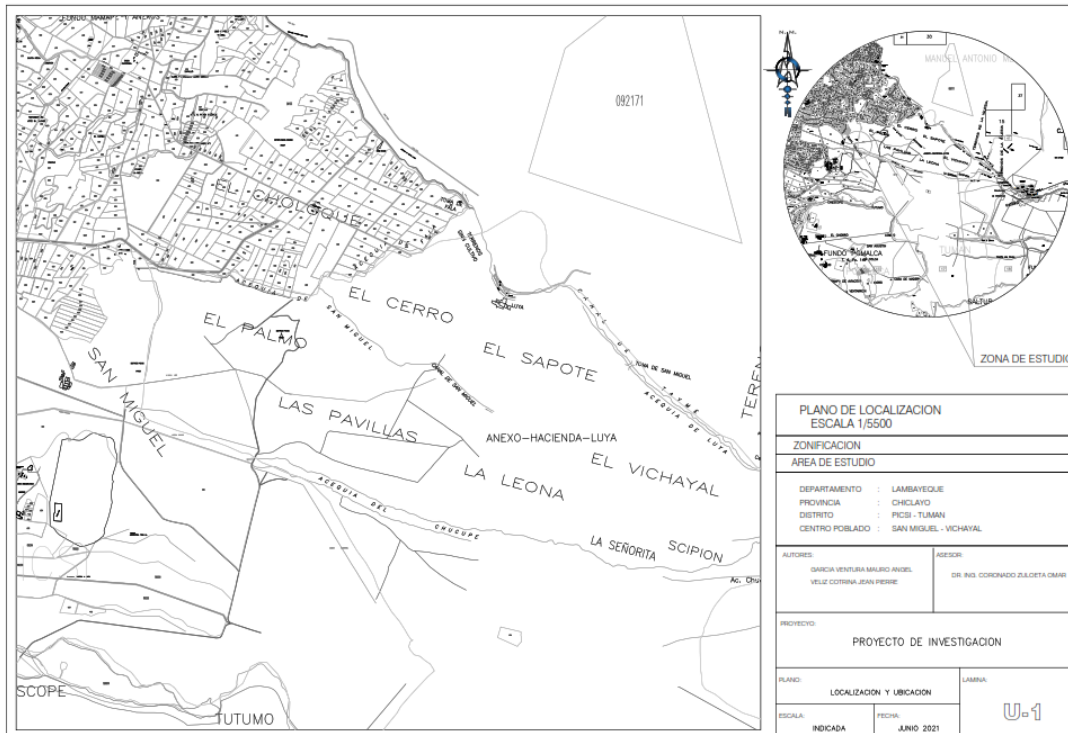


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio

1.9. Características

La trocha del cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal; es una trocha en mal estado de serviciabilidad, transcurre en terrenos de topografía plana.

1.9.1. Descripción de la ruta

La carretera que se pretende mejorar es una trocha carrozable que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en el cruce del C.P. San Miguel y transcurre en el C.P. Vichayal (Km 12+ 796). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar una habilitación urbana C.P. Luya, sembríos tales como: arroz, chala, maíz, camote, etc.

Tabla 03. Promedio de rutas.

Tramo	Tipo de Vía	Distancia (Km)	Velocidad Promedio (Km/h)	Tiempo (hora)
-------	-------------	----------------	---------------------------	---------------

Chiclayo – Cruce San Miguel, Pícsi	Asfaltada	11	50	0:25
Cruce San Miguel, Pícsi – C.P. Luya, Tumán	Trocha Carrozable	9.68	40	0:24
C.P. Luya, Tumán – C.P. Vichayal	Trocha Carrozable	3.29	40	0:10
TOTAL		23.97 km		0:55

Fuente: Elaborado por los investigadores.

1.9.2. Topografía del Terreno

La vía actual cuenta a ambos lados con zonas de cultivos, cuya topografía en general plana.

La mayor parte de esta vía se desplaza sobre terreno plano. El tipo de terreno donde se ubica esta vía es material suelto.

1.9.3. Características técnicas de la vía actual:

La sección es de 9.50 metros de ancho de la vía promedio incluidas bermas

1.9.3.1. Pavimento existente

El pavimento existente es una Trocha Carrozable en regular estado de conservación en toda su longitud de los 12 + 796 km.

1.9.3.2. Cruces de centro poblados

En lo que respecta a Centros Poblados existen, pero no colindan, debido a que se encuentran alejados uno del otro

actualmente; sin embargo, se prevé de acuerdo a los estudios que un largo plazo toda la zona se encontrará habitada. Respecto a ello debe considerar una adecuada señalización para darle seguridad y fluidez a la zona.

1.9.3.3. Obras de arte y drenaje

La vía pasa por alcantarillas, donde 02 alcantarilla en mal estado.

1.9.3.4. Redes eléctricas

En el recorrido de la carretera se aprecia las redes de distribución Primaria a lo largo de los últimos 3.5 km la carretera (Postes y Red Aérea), las cuales tendrán que ser reubicadas de acuerdo al trazo final

1.9.3.5. Redes de alcantarillado

En la inspección de campo se aprecia las Redes de Alcantarillado en parte de la carretera (Buzones y redes de agua y desagüe), las cuales no cuenta con este.

1.10. Características técnicas del proyecto a implementar

Tomando en cuenta las normas peruanas para diseño de carreteras, se ha calificado la presente vía determinándose los parámetros según el detalle siguiente:

1.10.1. Clasificación:

Está clasificado dentro del sistema vecinal, al unir zonas de influencia de económico- social importantes: C.P. San Miguel, C.P. Luya y C.P. Vichayal.

1.10.2. Velocidad Directriz

Para una topografía predominante plana, un trazo en tangente y teniendo en cuenta que cruza zonas urbanas, se ha tenido en cuenta una velocidad directriz de 40 km/h, por temas de seguridad.

1.10.3. Distancia de Visibilidad de Parada

De acuerdo a la lámina 205.01 de la D.G 2018 para una $V_d=60$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de parada igual a 50 m.

1.10.4. Distancia de Visibilidad de Paso

De acuerdo a la lámina 205.03 de la D.G 2018 para una $V_d=40$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de paso igual a 270 m.

1.10.5. Radio Mínimo Normal

De acuerdo a la lámina 302.04 de la D.G 2018 para una $V_d=40$ km/h y pendiente plana, le corresponde un radio mínimo igual a 50 m.

1.11. Descripción de las actividades

1.11.1. Antes de la ejecución del proyecto

- Expectativa de la oferta de trabajo
- Conflicto por posible ensanchamiento de vía
- Conflicto por posible afectación de terrenos

1.12. Durante la ejecución del proyecto

1.12.1. Obras provisionales

- Cartel de obra 3.60x7.20M
- Alquiler de local para oficina y almacén de obra movilización

1.12.2.Trabajos preliminares

- Desmovilización de equipos trazo, nivel y replanteo

1.12.3.Seguridad y salud

- Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo
- Equipos de seguridad y protección en obra señalización y transito
- Capacitación en seguridad y salud
- Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo

1.12.4.Trabajos en plataforma

- Desbroce y limpieza de terreno
- Corte a nivel de sub rasante con maquinaria perfilado, nivelado y compactado de subrasante relleno de la subrasante con material propio eliminación de material excedente DM=1 km Sub-Base Granular e=0.30 m.
- Base Granular E = 0.25 m.
- Imprimación asfáltica
- Carpeta asfáltica en caliente E= 0.05 m.

1.12.5.Transporte

- Transporte material granular transporte de mezcla asfáltica

1.12.6.Señalización

- Postes kilométricos
- Marcas en el pavimento con micro esferas señal preventiva incluido poste señales reglamentarias incluido poste señal informativa incluido poste

1.13. Después de la ejecución del proyecto

- Incremento del flujo turístico
- Mejora de economía local
- Mejora de la actividad comercial y de servicio de transporte
- Incremento del valor de predios

1.14. Instalaciones auxiliares del proyecto

Se utilizará agregados de las canteras cercanas a la zona como la cantera del rio seco de olmos, distrito de olmos y provincia de Lambayeque.

1.15. Requerimiento de mano de obra

El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico del gobierno regional de Lambayeque.

1.16. Área de influencia del proyecto de infraestructura

1.16.1. El área de influencia directa (AID)

El AID está referida a los centros poblados ubicados en ambas márgenes del eje de la carretera, así como también las zonas agrícolas aledañas y canales regadío.

1.16.2. 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 afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Esta delimitación territorial puede ser geográficas (cuencas o sub cuencas) y/o político/administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias, para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de ordenamiento territorial.

Valor agronómico de los terrenos y relaciones de continuidad o pertenencia a los beneficios de proyectos productivos

Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes. Articulación vial directa. Relaciones o flujos directos entre centros pobladores y actividades económicas y productivas.

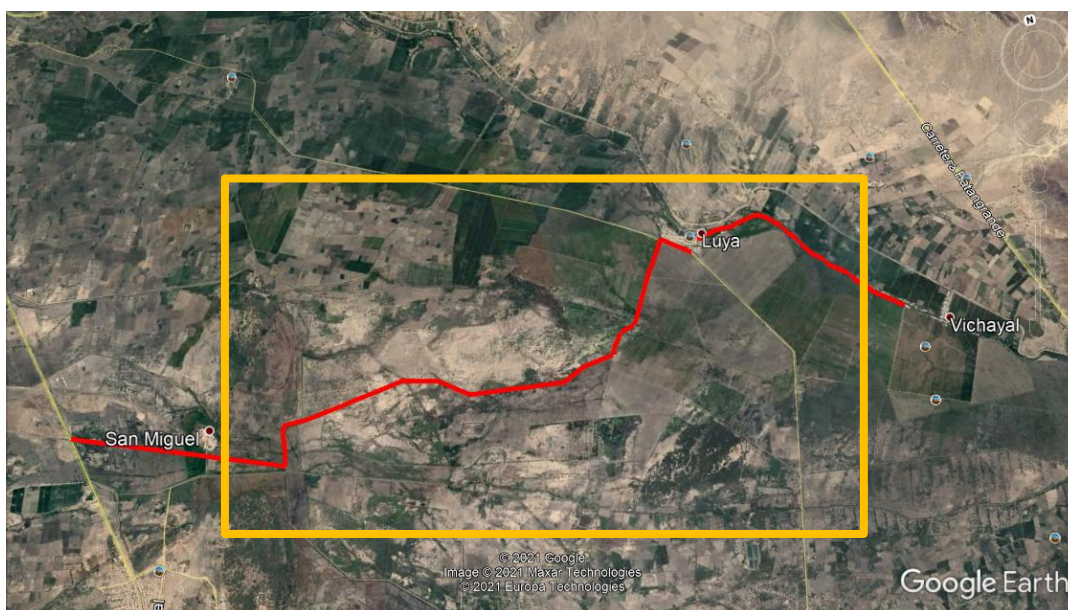


Figura 2. Vista Satelital del área de influencia directa

1.16.3. Línea de base ambiental (lba)

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: agua, aire, población, biodiversidad

1.16.3.1. Métodos

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita a campo.

1.16.4. Línea base física(lbf)

1.16.4.1. Clima y meteorología

El clima está influenciado por la corriente marina de Humboldt en la zona baja costera, su temperatura media anual es 22 °C fluctuando entre 26 °C y 19 °C (la temperatura máxima 35 °C en verano la mínima 10.5 °C en invierno). En las partes altas el clima es templado y frío, cuya temperatura oscila entre 12 y 18 °C. Las precipitaciones pluviales generalmente se presentan en los meses de febrero, marzo y abril; los meses de menor precipitación son los meses de julio y agosto. Los vientos se presentan con mayor frecuencia en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.

Las lluvias son bajas, en años normales y secos fluctúan entre 30.9 y 32.7 mm anuales; aunque la presencia del Fenómeno El Niño provoca la variación de ellas. La humedad máxima puede llegar a 88% en los meses de lluvia y 69% en los meses de ausencia de ellas. El aire sopla de Suroeste a Noroeste.

1.16.4.2. Fisiografía

- Variedades Según la textura

Dentro de la zona de investigaciones se diferencian los siguientes tipos y géneros de suelos.

Suelos Zonales

Tipo Pardo-rojizos de las sabanas desérticas

Pardo-rojizos Típicos	-	K _B
Pardo-rojizos Lixiviados	-	K _B ^B
Pardo-rojizos Ligeramente diferenciados	-	K _B ^d
Pardo-rojizos con manto de arena y Arena arcilloso	-	K _B ^π
Esqueletizados	-	K _B ^M

Suelos Intrazonales

Tipo Pardo-rojizos irrigados	-	K _B ^{OP}
Tipo Aluviales convirtiéndose en desérticos	-	A _λ ^{OP}
Tipo Aluviales irrigados convirtiéndose en desérticos	-	A _λ ^{OPOP}

Tipo Arenosos desérticos	-	Π _π
Tipo Dunas y montículos arenosos	-	Π _c
Tipo Solonchaks	-	C _K
Afloramiento de rocas madres (Basamento)	-	K _M
Forma antropogenia de relieve	-	A
Valles con terrazas y cauces de grandes corrientes		
Temporales (quebradas)	-	Д

1.16.4.3. Geología

La mayoría de su territorio es llano, surcados por canales de regadío.

1.16.4.4. Geomorfología

La región en estudio está situada dentro de los límites de la zona plegada de los Andes que es la morfo estructura del primero orden en el Noroeste del Perú y que a su vez se subdivide en morfo estructuras del segundo orden “anticlinoris y sinclinoris”, que se manifiestan en el relieve a través de elevaciones y depresiones.

1.16.4.5. Suelo

El censo Agropecuario de 1994, menciona que Lambayeque tiene 9 322.25 hectáreas de tierras agrícolas; de ellas 8 282.65 hectáreas son bajo riego y 1 039.6 hectáreas son tierras de secano.

1.16.4.6. Hidrología e hidrografía

Entre los principales ríos puede mencionarse:

Río Chancay: Las aguas de este río bajan desde la parte alta de los andes occidentales ubicados al Norte de Cajamarca. Es un río con débil cauce, pero con agua permanente. Sus aguas se distribuyen en los terrenos ubicados a lo largo de su recorrido.

1.16.4.7. Línea base biológica(lbb)

a. Flora silvestre

En el área del diagnóstico, existe una gran diversidad de especies arbóreas y arbustivas características del lugar las principales especies de flora se detallan a continuación.

Tabla 04. Flora silvestre del distrito de olmos.

NOMBRE COMUN	NOMRBE CIENTIFICO
Guayacan	Tabebuia sp.
Pajaro bobo	Tessaria integrifolia
Pasayo	Bombax sp.
Carrizo	Arundo donax
Higuerilla	Ricinus sp.
Sauce	Salix sp.
Chilca	Baccharis sp.
Faique	Acacia sp.
Sapote	Capparis angulata
El Paraiso	Guarea sp.
Cucun	Vallesia sp.
Algarrobo	Prosopis sp.
Molle	Schinus molle
Guaba	Inga sp.

b. Fauna silvestre

La fauna que existe en este Distrito y sus alrededores es diversa y por ello también lo hace un distrito muy rico. Entre las especies que encontramos tenemos la presencia del oso, puma americano, venados, iguana, el zorro. Entre las aves la diversidad es aún más variada, la paloma cuculí u ojos azules, loros, gorriones, ruiseñor, tordo, peche, tórtola, picaflor, halcón y por ende la pava aliblanca considerada ave de interés nacional Asimismo podemos disfrutar de animales como el venado, el ganado vacunado, el ovejo y por supuesto del cabrito animal exquisito para hacer un especial seco de cabrito, el caballo y el burro especies que sirven a los lugareños como animales de carga y en el arado de los campos de cultivos.

Tabla 05. Mamíferos en el área de diagnóstico.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Pseudalopex sechurae</i>	Zorro costeño	Canidae
<i>Conepatus semistriatus</i>	Añás	Mustelidae
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado gris	Cervidae
<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla nuca blanca	Sciuridae
<i>Felis colocolo</i>	Gato de monte	Felidae

Tabla 06. Reptiles en la zona de diagnóstico

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Dicrodon guttulatum</i>	Lagartija	Teiidae
<i>Dicrodon heterolepis</i>	Labandija	Teiidae
<i>Callopistes flavipunctatus</i>	Iguana	Teiidae
<i>Drymarchon corais</i>	Columbo	Colubridae
<i>Boa constrictor</i>	Columbo boa	Colubridae
<i>Micrurus sp</i>	Coralillo	Colubridae
<i>Tropidurus occipitalis</i>	Capón	Iguanidae

Tabla 07. Aves en el área de diagnóstico.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Atiencunicularia</i>	Lechuza	Strigidae
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Falconidae
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalos	Falconidae
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guarda caballo	Cuculidae
<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita	Columbidae
<i>Zenaidauriculata</i>	Paloma	Columbidae
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	Cathartidae
<i>Thaumastura cara</i>	Picaflor	Trochilidae
<i>Phaethornis porcellae</i>	Picaflor de Porculla	Trochilidae
<i>Myiarchus semirufus</i>	Abejero	Tyrannidae
<i>Myiodynastes bairdi</i>	Atrapamoscas	Tyrannidae
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Accipitridae
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán de campo	Accipitridae
<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque	Burhinidae
<i>Aratinga sp</i>	Loro	Psittacidae
<i>Aratinga erythroga</i>	Loro de cabeza roja	Psittacidae
<i>Penelope albipennis</i>	Pava aliblanca	Cracidae
<i>Ceophocus galeatus</i>	Carpintero	Picidae
<i>Cyanocorax myxtacalis</i>	Urraca	Corvidae
<i>Certhiola corophyga</i>	Gallito	Coerebidae
<i>Icterus gracieanae</i>	Chiroque	Icteridae
<i>Pheocticus chrysopleus</i>	El Pepitero Amarillo	Fringillidae
<i>Furnarius leucopus</i>	Chilalo	Furnariidae
<i>Geositta paytensis</i>	Pampero	Furnariidae
<i>Sturnella bellicosa</i>	Peche	Caprimulgidae
<i>Mimus longicaudatus</i>	Chisco	Mimidae
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Putilla	Tyrannidae
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Accipitridae

1.16.4.8. Línea base socio-económica (lbs)

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que se presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generan con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental

1.16.4.9. Demografía

Características generales

a. Aspectos políticos- administrativos

El área de influencia del estudio comprende cruce del C.P. San Miguel – C.P. Vichayal

b. Aspectos socio-económico

El tramo de entrada se localiza en la interacción de la carretera asfaltada que lleva a la provincia de Pícsi, departamento de Lambayeque, interconectando al C.P. Luya y C.P. Vichayal. El objetivo del proyecto de mejoramiento de esta trocha carrozable, es mejorar las condiciones de servicio que presta lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción, así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera.

c. Actividad Económica de la Población (PEA):

Según el INEI se denomina PEA a la población total que se encuentra en edad de trabajar en la Provincia de Pícsi, oficialmente la Pea se considera desde los 18 años hasta los 65 años de edad. La actividad primaria más importante es la ganadería, debido a las dificultades de la agricultura por falta de agua y por disponibilidad de bosque seco. Destaca la importancia de la ganadería caprina: según datos del Censo Agropecuario de 1994, Pícsi a pesar de comprender solamente al 4.5% de las unidades agropecuarias de Lambayeque tiene el 63% del ganado caprino del departamento, con alrededor de 20 cabezas por unidad agropecuaria. La parte de ganado ovino es igualmente excepcional: 32% del acervo departamental y 5% del costeño; con 9.4 cabezas en promedio por unidad agropecuaria, Olmos es comparable al promedio de la sierra en dotación de ovinos por unidad agropecuaria

d. Población

La población de la zona de influencia del proyecto comprende los habitantes de la localidad del Distrito de Picsi. La población del distrito de Ferreñafe según el Censo de Población 2017, tiene una población 97 400 habitantes.

1.16.4.10. Identificación y evaluación de pasivos ambientales.

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo 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 de 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.

1.16.4.11. Identificación y evaluación de impactos ambientales.

1.16.4.11.1. Métodos

Con el conocimiento de la normativa ambiental vigente, el proyecto de ingeniería y el diagnóstico del medio social ambiental, se procedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos (Matriz de Leopold), a fin de identificar los principales impactos

1.16.4.11.2. Identificación de impactos

FACTO ACCIONES ANTROPICAS	ANTES	DURANTE										DESPUES	TOTAL	
	Medio Socio Econ.	Medio Fisico					Medio Biológico	Medio Socio Económico			Medio Socio Económico			
	Social	Aire	Ruido	Agua Superficial	paisaje	Flora	Fauna	Salud pública	Salud Laboral	Economía	Social	Economía		
ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRAS	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	3													
CONFLICTO POR POSIBLE ENSACHAMIENTO DE VIA	-2													
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS	-2													
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	-16	-41	-14	-22	-11	-12	-42	-54	98	0	0	0	-114
OBRAS PROVISIONALES		0	-2	-3	-2	-1	-1	0	-4	8	0	0	0	-5
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60m x 6.50 m.		0	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	2				
CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA		0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	2				
AGUA PARA LA CONSTRUCCION		0	0	-2	0	0	0	0	-1	2				
ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION		0	0	0	0	0	0	0	-1	2				
TRABAJO PRELIMINARES	0	-4	-3	-2	-3	-2	-2	-2	-4	8	0	0	0	-14
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				-9
LIMPIEZA Y DESFREORESTACION MANUAL		-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	2				-8
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION		0	0	0	0	0	0	0	0	2				2
MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL.		0	0	0	0	0	0	0	-1	2				1
MOVIMIENTO DE TIERRAS	0	-5	-6	-4	-4	-3	-4	-4	-5	8	0	0	0	-27
DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO		-1	-3	-1	-1	0	-1	-1	-2	2				
EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
TERRAPLENES		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
SUB BASES Y BASES	0	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	4	0	0	0	-14
SUB BASE GRANULAR		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
BASE GRANULAR		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
PAVIMENTO ASFALTICO	0	0	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-6	6	0	0	0	-18
IMPRIMACION ASFALTICA		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
ASFALTO DILUIDO MC-30		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
TRANSPORTE	0	0	-8	0	-8	0	0	-8	-8	16	0	0	0	-16
TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.		0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	2				
TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM.		0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	2				
TRANSPORTE AGREGADO FINO D <= 1 KM.		0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	2				
TRANSPORTE AGREGADO FINO D >= 1 KM.		0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	2				

Asimismo, se establece que:

Las actividades que generan mayores impactos negativos están durante la ejecución del proyecto al realizar las apartidas de construcción civil: explanaciones, obras de arte y pavimentos. Los factores ambientales más impactados son: aire, ruido y salud pública.

ANEXO: PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto	0808015	Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal,		
		Lambayeque		
Subpresupuesto	001	PRESUPUESTO ALTERNATIVA I		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICSÍ		Costo al	30/08/2016
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	Infraestructura vial del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal				23,457,789.06
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,804.21
01.01.01	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	GLB	1.00	7,754.21	7,754.21
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M	UND	1.00	2,050.00	2,050.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				40,967.49
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS	GLB	1.00	18,000.00	18,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	12.76	1,225.15	15,632.91
01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	KM	12.76	574.81	7,334.58
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,478,088.44
01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	M3	2,186,486.54	4.24	9,270,702.93
01.03.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	M3	677.42	6.08	4,118.71
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	114,840.00	1.77	203,266.80
01.04	SUB BASES Y BASES				6,241,361.26
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	62,481.47	55.55	3,470,845.66
01.04.02	BASE GRANULAR	M3	36,891.02	75.10	2,770,515.60
01.05	PAVIMENTO ASFALTICO				5,968,524.74
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	114,840.00	4.61	529,412.40
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	M3	7,178.83	757.66	5,439,112.34
01.06	OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE				1,158,361.34
01.06.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO				62,931.69
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	56.50	2.13	120.35
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	56.50	2.49	140.69
01.06.01.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	59.20	8.39	496.69
01.06.01.04	RELLENO COMPACTADO	M3	2.58	161.04	415.48
01.06.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70
01.06.01.06	SOLADO C:H 1:10	M3	4.85	454.59	2,204.76
01.06.01.07	CONCRETO F'c=280 KG/CM2	M3	25.61	588.59	15,073.79
01.06.01.08	CONCRETO F'c=140 KG/CM2 + 30 % P.M.	M3	0.80	314.36	251.49
01.06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	138.62	56.80	7,873.62
01.06.01.10	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	6,821.06	5.02	34,241.72
01.06.01.11	TARRAJEO Y ACABADOS	M3	53.19	30.69	1,632.40
01.06.02	CUNETAS TRIANGULARES				1,095,429.65
01.06.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	14,036.00	2.13	29,896.68
01.06.02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	14,036.00	2.49	34,949.64
01.06.02.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	4,083.00	8.39	34,256.37
01.06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70
01.06.02.05	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1,972.70	446.03	879,883.38
01.06.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	2,041.60	56.80	115,962.88
01.07	TRANSPORTE				328,633.86
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	M3K	123.00	0.85	104.55
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM	M3K	123.00	1.72	211.56
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	M3K	29,811.75	0.85	25,339.99
01.07.04	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM	M3K	69,560.74	1.72	119,644.47
01.07.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	M3K	30,504.71	0.85	25,929.00
01.07.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM	M3K	91,514.12	1.72	157,404.29
01.08	SEÑALIZACION VERTICAL				78,207.02
01.08.01	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	UND	16.00	931.18	14,898.88
01.08.02	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	8.00	403.46	3,227.68
01.08.03	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	M2	2.20	175.49	386.08
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.00	199.50	4,788.00
01.08.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	2.00	1,545.33	3,090.66
01.08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3,434.49	14.49	49,765.76
01.08.07	HITOS KILOMETRICOS	UND	12.00	170.83	2,049.96

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Presupuesto

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal,
Lambayeque
Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I
Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICS** Costo al **30/08/2016**
Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICS**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.09	MANEJO AMBIENTAL				153,840.70
01.09.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	17,250.00	17,250.00
01.09.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	136,590.70	136,590.70
	COSTO DIRECTO				23,457,789.06
	GASTOS GENERALES (10.0%CD)				2,345,778.91
	UTILIDAD (7%)				1,642,045.23
	SUB TOTAL				27,445,613.20
	IGV (18 %)				4,940,210.38
	VALOR REFERENCIAL DE CONTRATO				32,385,823.58
	SUPERVISION (5.0%VR)				1,619,291.18
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				34,005,114.76

SON : TRENTIDOS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTICINCO MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES Y 58/100 SOLES

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.01.01 CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 7,754.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	19.12	152.96
0147010004	PEON	hh	5.0000	40.0000	17.28	691.20
						844.16
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N° 16	Kg		6.0000	4.51	27.06
0202040010	ALAMBRE NEGRO N° 8	Kg		4.0000	4.51	18.04
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	Kg		13.0000	4.51	58.63
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"	Kg		4.0000	4.51	18.04
0239020098	ARPILLERA DE 5M DE ANCHO	m		500.0000	5.80	2,900.00
0243600037	ROLLIZO DE MADERA DE 3" X 5.00 M	UND		50.0000	15.00	750.00
0245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 8 MM.	pln		24.0000	36.50	876.00
0259010059	CALAMINA # 22 DE 1.83m x 0.83m	pln		124.0000	18.04	2,236.96
						6,884.73
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	844.16	25.32
						25.32

Partida 01.01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M

Rendimiento UND/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : UND 2,050.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Subcontratos						
0403010003	INSTALACION DE CARTEL DE OBRA 4.8Mx 3.6M (Inc. Acavado)	GLB		1.0000	2,050.00	2,050.00
						2,050.00

Partida 01.02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 18,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB		1.0000	18,000.00	18,000.00
						18,000.00

Partida 01.02.02 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION

Rendimiento KM/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : KM 1,225.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	19.12	152.96
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	19.12	152.96
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	17.28	552.96
						858.88
Materiales						
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)	Kg		9.0000	2.97	26.73
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1"	pza		200.0000	0.80	160.00
0254110011	PINTURA ESMALTE	gln		0.5000	45.00	22.50
						209.23
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	858.88	25.77
0337020039	WINCHA DE 50m	UND		0.0010	65.60	0.07
0349190006	ESTACION TOTAL MAS ACEESORIOS	hm	1.0000	8.0000	16.40	131.20
						157.04

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida	01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION						
Rendimiento	KM/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : KM			574.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	4.0000	19.12	76.48		
0147010004	PEON	hh	4.0000	16.0000	17.28	276.48		
0147030091	NIVELADOR	hh	1.0000	4.0000	26.40	105.60		
							458.56	
Materiales								
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		3.0000	9.84	29.52		
0254110011	PINTURA ESMALTE	gln		0.5000	45.00	22.50		
							52.02	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	458.56	13.76		
0337020039	WINCHA DE 50m	UND		0.0010	65.60	0.07		
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS	hm	1.0000	4.0000	7.00	28.00		
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	4.0000	5.60	22.40		
							64.23	
Partida	01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 690.0000	EQ. 690.0000	Costo unitario directo por : M3			4.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0058	31.49	0.18		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0232	17.28	0.40		
							0.58	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	0.7000	0.0081	320.00	2.59		
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 240 - 260 HP - 2.00 M3	hm	0.3000	0.0035	300.00	1.05		
							3.66	
Partida	01.03.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 1,030.0000	EQ. 1,030.0000	Costo unitario directo por : M3			6.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0078	31.49	0.25		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0233	17.28	0.40		
							0.65	
Materiales								
0239050000	AGUA	M3		0.1000	8.86	0.89		
							0.89	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02		
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0078	180.00	1.40		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	0.5000	0.0039	320.00	1.25		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0078	240.00	1.87		
							4.54	

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida **01.03.03** PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

Rendimiento **M2/DIA** MO. **2,500.0000** EQ. **2,500.0000** Costo unitario directo por : M2 **1.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0032	31.49	0.10
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	19.12	0.06
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0128	17.28	0.22
0.38						
Materiales						
0239050000	AGUA	M3		0.0300	8.86	0.27
0.27						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.38	0.01
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0032	180.00	0.58
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.7000	0.0022	240.00	0.53
1.12						

Partida **01.04.01** SUB-BASE GRANULAR

Rendimiento **M3/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : M3 **55.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0133	31.49	0.42
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0267	17.28	0.46
0.88						
Materiales						
0205010019	MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB-BASE GRANULAR	M3		1.2000	40.00	48.00
0239050000	AGUA	M3		0.1200	8.86	1.06
49.06						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.88	0.03
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0133	180.00	2.39
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0133	240.00	3.19
5.61						

Partida **01.04.02** BASE GRANULAR

Rendimiento **M3/DIA** MO. **2,050.0000** EQ. **2,050.0000** Costo unitario directo por : M3 **75.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0039	31.49	0.12
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0156	17.28	0.27
0.39						
Materiales						
0205000015	MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR	M3		1.2000	60.00	72.00
0239050000	AGUA	M3		0.1200	8.86	1.06
73.06						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0039	180.00	0.70
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0039	240.00	0.94
1.65						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.05.01 IMPRIMACION ASFALTICA

Rendimiento M2/DIA MO. 4,500.0000 EQ. 4,500.0000 Costo unitario directo por : M2 4.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0018	31.49	0.06
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0107	17.28	0.18
0.24						
Materiales						
0230860080	EMULSION ASFALTICA PARA IMPRIMACION	gln		0.3000	12.00	3.60
3.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01
0349010091	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	hm	1.0000	0.0018	150.00	0.27
0349080092	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	1.0000	0.0018	100.00	0.18
0349130004	CAMION IMPRIMADOR DE 2000 GL	hm	1.0000	0.0018	170.00	0.31
0.77						

Partida 01.05.02 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

Rendimiento M3/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : M3 757.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0320	31.49	1.01
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	24.22	0.78
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1920	17.28	3.32
5.11						
Materiales						
0213020002	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE(Preparado en Planta)	M3		1.0000	730.00	730.00
730.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.11	0.15
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0320	180.00	5.76
0349030046	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 130HP	hm	1.0000	0.0320	220.00	7.04
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	1.0000	0.0320	300.00	9.60
22.55						

Partida 01.06.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento M2/DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por : M2 2.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	24.22	1.21
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0500	17.28	0.86
2.07						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.07	0.06
0.06						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida **01.06.01.02** **TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**Rendimiento **M2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : M2 **2.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	19.12	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	24.22	0.55
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0457	17.28	0.79
1.78						
Materiales						
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	9.84	0.10
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'	pza		0.2500	0.80	0.20
0.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.78	0.05
0337020039	WINCHA DE 50m	UND		0.0010	65.60	0.07
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS	hm	1.0000	0.0229	7.00	0.16
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0229	5.60	0.13
0.41						

Partida **01.06.01.03** **EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO**Rendimiento **M3/DIA** MO. **180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : M3 **8.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	17.28	1.54
1.54						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.54	0.05
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.5000	0.0222	6.20	0.14
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0444	150.00	6.66
6.85						

Partida **01.06.01.04** **RELLENO COMPACTADO**Rendimiento **M3/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por : M3 **161.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.7778	17.28	30.72
30.72						
Materiales						
0205300003	MATERIAL AFIRMADO (MATERIAL DE CANTERA)	M3		1.2500	98.40	123.00
123.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.72	0.92
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.8889	7.20	6.40
7.32						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida **01.06.01.05** ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento **M3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : M3 **8.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	17.28	0.46
0.46						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0267	150.00	4.01
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0267	150.00	4.01
8.03						

Partida **01.06.01.06** SOLADO C:H 1:10

Rendimiento **M3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : M3 **454.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	19.12	45.89
0147010004	PEON	hh	6.0000	4.8000	17.28	82.94
148.21						
Materiales						
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	M3		0.6620	90.00	59.58
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.3833	80.00	30.66
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.3000	27.00	197.10
0234010001	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	12.71	2.80
0239050000	AGUA	M3		0.2340	8.86	2.07
292.21						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	148.21	4.45
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.8000	7.15	5.72
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	5.00	4.00
14.17						

Partida **01.06.01.07** CONCRETO F'C=280 KG/CM2

Rendimiento **M3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : M3 **588.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	31.49	2.52
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	24.22	19.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.12	7.65
0147010004	PEON	hh	12.0000	4.8000	17.28	82.94
112.49						
Materiales						
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	M3		0.8500	90.00	76.50
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.4200	80.00	33.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		13.0000	27.00	351.00
0239050000	AGUA	M3		0.1840	8.86	1.63
462.73						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	112.49	3.37
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	5.00	2.00
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00
13.37						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida **01.06.01.08** CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % P.M.Rendimiento **M3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : M3 **314.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.22	16.15
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	19.12	25.49
0147010004	PEON	hh	6.0000	4.0000	17.28	69.12
110.76						
Materiales						
0205000033	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	M3		0.4000	92.60	37.04
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.0700	27.00	136.89
0238000002	HORMIGON DE RIO	M3		0.2120	86.10	18.25
192.18						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	110.76	3.32
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	7.15	4.77
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	5.00	3.33
11.42						

Partida **01.06.01.09** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMALRendimiento **M2/DIA** MO. **325.0000** EQ. **325.0000** Costo unitario directo por : M2 **56.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0246	24.22	0.60
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0246	19.12	0.47
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0492	17.28	0.85
1.92						
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	Kg		0.0800	4.51	0.36
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"	Kg		0.1500	4.51	0.68
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0125	16.40	0.21
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.9000	3.69	3.32
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	pln		0.3400	147.60	50.18
54.75						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.92	0.06
0348400001	MOTOSIERRA	hm	0.5000	0.0123	5.50	0.07
0.13						

Partida **01.06.01.10** ACERO FY=4200KG/CM2Rendimiento **Kg/DIA** MO. **200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : Kg **5.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76
1.73						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	Kg		0.0600	4.51	0.27
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)	Kg		1.0000	2.97	2.97
3.24						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.73	0.05
0.05						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.06.01.11 TARRAJEO Y ACABADOS

Rendimiento M3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : M3 30.69

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.22	16.15
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.5000	17.28	8.64
24.79						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	M3		0.0180	111.22	2.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	27.00	3.16
5.16						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.79	0.74
0.74						

Partida 01.06.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento M2/DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por : M2 2.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	24.22	1.21
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0500	17.28	0.86
2.07						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.07	0.06
0.06						

Partida 01.06.02.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Rendimiento M2/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : M2 2.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	19.12	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	24.22	0.55
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0457	17.28	0.79
1.78						
Materiales						
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	9.84	0.10
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'	pza		0.2500	0.80	0.20
0.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.78	0.05
0337020039	WINCHA DE 50m	UND		0.0010	65.60	0.07
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS	hm	1.0000	0.0229	7.00	0.16
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0229	5.60	0.13
0.41						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.06.02.03 EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO

Rendimiento M3/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : M3 8.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	17.28	1.54
1.54						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.54	0.05
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.5000	0.0222	6.20	0.14
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0444	150.00	6.66
6.85						

Partida 01.06.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento M3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : M3 8.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	17.28	0.46
0.46						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0267	150.00	4.01
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0267	150.00	4.01
8.03						

Partida 01.06.02.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS

Rendimiento M3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : M3 446.03

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	31.49	1.80
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	24.22	27.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	19.12	10.93
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.4286	17.28	59.25
99.66						
Materiales						
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	M3		0.6000	90.00	54.00
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.5500	80.00	44.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	27.00	229.50
0239050000	AGUA	M3		0.1800	8.86	1.59
329.09						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	99.66	2.99
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5714	5.00	2.86
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43
17.28						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.06.02.06 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL

Rendimiento M2/DIA MO. 325.0000 EQ. 325.0000 Costo unitario directo por : M2 56.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0246	24.22	0.60
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0246	19.12	0.47
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0492	17.28	0.85
1.92						
Materiales						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	Kg		0.0800	4.51	0.36
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"	Kg		0.1500	4.51	0.68
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0125	16.40	0.21
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.9000	3.69	3.32
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	pln		0.3400	147.60	50.18
54.75						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.92	0.06
0348400001	MOTOSIERRA	hm	0.5000	0.0123	5.50	0.07
0.13						

Partida 01.07.01 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM

Rendimiento M3K/DIA MO. 2,849.6900 EQ. 2,849.6900 Costo unitario directo por : M3K 0.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0014	19.12	0.03
0.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0028	150.00	0.42
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.	hm	0.5800	0.0016	250.00	0.40
0.82						

Partida 01.07.02 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM

Rendimiento M3K/DIA MO. 740.5000 EQ. 740.5000 Costo unitario directo por : M3K 1.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0054	19.12	0.10
0.10						
Equipos						
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0108	150.00	1.62
1.62						

Partida 01.07.03 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM

Rendimiento M3K/DIA MO. 2,849.6900 EQ. 2,849.6900 Costo unitario directo por : M3K 0.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0014	19.12	0.03
0.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0028	150.00	0.42
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.	hm	0.5800	0.0016	250.00	0.40
0.82						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida	01.07.04		TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM				
Rendimiento	M3K/DIA	MO. 740.5000	EQ. 740.5000	Costo unitario directo por : M3K			1.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0054	19.12	0.10	0.10
	Equipos						
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0108	150.00	1.62	1.62
Partida	01.07.05		TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM				
Rendimiento	M3K/DIA	MO. 2,849.6900	EQ. 2,849.6900	Costo unitario directo por : M3K			0.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0014	19.12	0.03	0.03
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03		
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0028	150.00	0.42	
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.	hm	0.5800	0.0016	250.00	0.40	0.82
Partida	01.07.06		TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM				
Rendimiento	M3K/DIA	MO. 740.5000	EQ. 740.5000	Costo unitario directo por : M3K			1.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0054	19.12	0.10	0.10
	Equipos						
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0108	150.00	1.62	1.62
Partida	01.08.01		SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : UND			931.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	24.22	4.84	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	17.28	3.46	8.30
	Materiales						
0202510101	PERNO PASANTE 3/8" x 8" C/TUERCA	pza		4.0000	8.20	32.80	
0256020000	SEÑAL PREVENTIVA0.60X0.60M	UND		1.0000	889.83	889.83	922.63
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.30	0.25	0.25

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.08.02 SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M

Rendimiento UND/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : UND 403.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	24.22	3.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	17.28	2.30
5.53						
Materiales						
0202510101	PERNO PASANTE 3/8" x 8" C/TUERCA	pza		2.0000	8.20	16.40
0239900099	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND		1.0000	381.36	381.36
397.76						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.53	0.17
0.17						

Partida 01.08.03 SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA

Rendimiento M2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : M2 175.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	24.22	24.22
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	17.28	34.56
58.78						
Materiales						
0201000013	SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.10M	M2		1.0000	99.70	99.70
0230990008	SOLDADURA	Kg		0.3500	15.00	5.25
104.95						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.78	1.76
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	1.0000	1.0000	10.00	10.00
11.76						

Partida 01.08.04 POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES

Rendimiento UND/DIA MO. 35.0000 EQ. 35.0000 Costo unitario directo por : UND 199.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0201000012	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND		1.0000	94.50	94.50
94.50						
Subcontratos						
0401010012	COLOCACION DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND		1.0000	105.00	105.00
105.00						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.08.05 ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES

Rendimiento UND/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : UND 1,545.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	24.22	96.88
0147010004	PEON	hh	3.0000	12.0000	17.28	207.36
304.24						
Materiales						
0202040065	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	pza		8.0000	0.50	4.00
0202450051	PERNO EJE DE 5/8" X 14"	pza		8.0000	4.00	32.00
0202500002	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6.0M	pza		1.8000	90.00	162.00
0230990008	SOLDADURA	Kg		0.6500	15.00	9.75
0251130054	PLATINA DE ACERO 3/8"X2 1/2"X6	pza		1.0500	80.00	84.00
0253030027	THINER	gln		0.1000	13.40	1.34
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.3500	60.00	21.00
0254110011	PINTURA ESMALTE	gln		0.3500	45.00	15.75
0256020102	PLANCHA ACERO 5/8"X1.20X2.40M	pln		0.0300	750.00	22.50
352.34						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	304.24	9.13
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.5000	2.0000	10.00	20.00
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW	hm	0.2000	0.8000	140.00	112.00
141.13						
Subpartidas						
900305060121	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg		35.0000	5.02	175.70
900305060129	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	M2		2.4000	56.80	136.32
900305070123	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3		0.9000	446.03	401.43
900504011506	EXCAVACION MANUAL	M3		0.7200	47.46	34.17
747.62						

Partida 01.08.06 MARCAS EN EL PAVIMENTO

Rendimiento M2/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : M2 14.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	24.22	0.24
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0400	17.28	0.69
0.93						
Materiales						
0230300006	MICROESFERAS DE VIDRIO TIPO DROP ON	Kg		0.3500	18.00	6.30
0253030027	THINER	gln		0.0096	13.40	0.13
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gln		0.1000	65.00	6.50
12.93						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
0337010100	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0100	60.00	0.60
0.63						

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0808015 Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I Fecha presupuesto 30/08/2016

Partida 01.08.07 HITOS KILOMETRICOS

Rendimiento UND/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : UND 170.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	19.12	15.30
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	17.28	27.65
						52.64
Materiales						
0205000033	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	M3		0.0190	92.60	1.76
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.0250	80.00	2.00
0205010013	PIEDRA CHANCADA EN PLANTA DE 3/4"	M3		0.0280	90.00	2.52
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	27.00	13.50
0239050000	AGUA	M3		0.0090	8.86	0.08
0254110011	PINTURA ESMALTE	gln		0.1500	45.00	6.75
0262000014	POSTE KILOMETRICO (PREFABRICADO)	UND		1.0000	90.00	90.00
						116.61
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	52.64	1.58
						1.58

Partida 01.09.01 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 17,250.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Subcontratos						
0401010013	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00
0401010014	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00
0401010015	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	GLB		1.0000	5,750.00	5,750.00
						17,250.00

Partida 01.09.02 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA

Rendimiento GLB/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : GLB 136,590.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Subpartidas						
900302010105	RESTAURACION DE AREA OCUPADA PARA CAMPAMENTOS	M2		120.0000	4.33	519.60
900302010107	RESTAURACION DEL AREA DE CANTERAS	HA		4.0000	18,171.80	72,687.20
900302010108	ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL EXCEDENTE EN EL DME	HA		4.0000	6,259.10	25,036.40
900302010113	LIMPIEZA GENERAL	KM		12.7600	3,005.29	38,347.50
						136,590.70

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**
 Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I** Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida		(900302010105-0808015-01) RESTAURACION DE AREA OCUPADA PARA CAMPAMENTOS					
Rendimiento	M2/DIA	MO.1,050.00	EQ.1,050.00	Costo unitario directo por : M2		4.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0076	24.22	0.18	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0457	17.28	0.79	
0.97							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.97	0.05	
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.	hm	0.5000	0.0038	250.00	0.95	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0076	150.00	1.14	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	0.5000	0.0038	320.00	1.22	
3.35							
Partida		(900302010107-0808015-01) RESTAURACION DEL AREA DE CANTERAS					
Rendimiento	HA/DIA	MO.0.20	EQ.0.20	Costo unitario directo por : HA		18,171.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	40.0000	24.22	968.80	
0147010004	PEON	hh	6.0000	240.0000	17.28	4,147.20	
5,116.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5,116.00	255.80	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	1.0000	40.0000	320.00	12,800.00	
13,055.80							
Partida		(900302010108-0808015-01) ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL EXCEDENTE EN EL DME					
Rendimiento	HA/DIA	MO.0.50	EQ.0.50	Costo unitario directo por : HA		6,259.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	4.0000	64.0000	17.28	1,105.92	
1,105.92							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1,105.92	33.18	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	1.0000	16.0000	320.00	5,120.00	
5,153.18							
Partida		(900302010113-0808015-01) LIMPIEZA GENERAL					
Rendimiento	KM/DIA	MO.1.00	EQ.1.00	Costo unitario directo por : KM		3,005.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	19.12	152.96	
0147010004	PEON	hh	20.0000	160.0000	17.28	2,764.80	
2,917.76							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2,917.76	87.53	
87.53							

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**
 Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I** Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida		(900305060121-0808015-01) ACERO FY=4200KG/CM2			Costo unitario directo por : Kg		5.02
Rendimiento	Kg/DIA	MO.200.00	EQ.200.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	19.12	0.76	
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	24.22	0.97	
							1.73
Materiales							
020204009	ALAMBRE NEGRO N°16	Kg		0.0600	4.51	0.27	
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)	Kg		1.0000	2.97	2.97	
							3.24
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.73	0.05	
							0.05

Partida		(900305060129-0808015-01) ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL			Costo unitario directo por : M2		56.80
Rendimiento	M2/DIA	MO.325.00	EQ.325.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0246	19.12	0.47	
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0246	24.22	0.60	
014701004	PEON	hh	2.0000	0.0492	17.28	0.85	
							1.92
Materiales							
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln		0.0125	16.40	0.21	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	Kg		0.0800	4.51	0.36	
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"	Kg		0.1500	4.51	0.68	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.9000	3.69	3.32	
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	pln		0.3400	147.60	50.18	
							54.75
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.92	0.06	
0348400001	MOTOSIERRA	hm	0.5000	0.0123	5.50	0.07	
							0.13

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**
 Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I** Fecha presupuesto **30/08/2016**

Partida		(900305070123-0808015-01) CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS					
Rendimiento	M3/DIA	MO.14.00	EQ.14.00	Costo unitario directo por : M3		446.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	31.49	1.80	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	19.12	10.93	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	24.22	27.68	
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.4286	17.28	59.25	
						99.65	
Materiales							
0239050000	AGUA	M3		0.1800	8.86	1.59	
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.5500	80.00	44.00	
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	M3		0.6000	90.00	54.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	27.00	229.50	
						329.09	
Equipos							
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5714	5.00	2.86	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	99.66	2.99	
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43	
						17.27	

Partida		(900504011506-0808015-01) EXCAVACION MANUAL					
Rendimiento	M3/DIA	MO.3.00	EQ.3.00	Costo unitario directo por : M3		47.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	17.28	46.08	
						46.08	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.08	1.38	
						1.38	

Municipalidad Distrital de Picsi - Chiclayo - Lambayeque

Obra **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**
 Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**
 Fecha **30/08/2016**
 Lugar **140111** **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PICSÍ**

Reporte subpartidas (Resumido)

Código	Partida	Und	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
900302010105-0808015-01	RESTAURACION DE AREA OCUPADA PARA CAMPAMENTOS	M2	120.0000	4.33	519.60
900302010107-0808015-01	RESTAURACION DEL AREA DE CANTERAS	HA	4.0000	18,171.80	72,687.20
900302010108-0808015-01	ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL EXCEDENTE EN EL DME	HA	4.0000	6,259.10	25,036.40
900302010113-0808015-01	LIMPIEZA GENERAL	KM	12.7600	3,005.29	38,347.50
900305060121-0808015-01	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	70.0000	5.02	351.40
900305060129-0808015-01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	4.8000	56.80	272.64
900305070123-0808015-01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1.8000	446.03	802.85
900504011506-0808015-01	EXCAVACION MANUAL	M3	1.4400	47.46	68.34

Municipalidad Distrital de Pisci - Chiclayo - Lambayeque

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
 Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I
 Fecha **30/08/2016**
 Lugar **140111** LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PISCI

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	475.8379	19.12	9,098.02
0147010001	CAPATAZ	hh	14,580.4995	31.49	459,139.93
0147010002	OPERARIO	hh	4,118.0017	24.22	99,738.00
0147010003	OFICIAL	hh	2,154.4371	19.12	41,192.84
0147010004	PEON	hh	69,949.5336	17.28	1,208,727.94
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	870.4684	19.12	16,643.36
0147030091	NIVELADOR	hh	51.0400	26.40	1,347.46
					1,835,887.55
MATERIALES					
0201000012	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.0000	94.50	2,268.00
0201000013	SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.10M	M2	2.2000	99.70	219.34
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	Kg	419.4636	4.51	1,891.78
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	Kg	178.8004	4.51	806.39
0202040065	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	pza	16.0000	0.50	8.00
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	Kg	13.0000	4.51	58.63
0202450051	PERNO EJE DE 5/8" X 14"	pza	16.0000	4.00	64.00
0202500002	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6.0M	pza	3.6000	90.00	324.00
0202510101	PERNO PASANTE 3/8" x 8" C/TUERCA	pza	80.0000	8.20	656.00
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)	Kg	7,005.9000	2.97	20,807.52
0204000000	ARENA FINA	M3	0.9574	111.22	106.48
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	M3	1,209.6792	90.00	108,871.13
0205000015	MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR	M3	44,269.2240	60.00	2,656,153.44
0205000033	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	M3	0.5480	92.60	50.74
0205010004	ARENA GRUESA	M3	1,098.8902	80.00	87,911.22
0205010013	PIEDRA CHANCADA EN PLANTA DE 3/4"	M3	0.3360	90.00	30.24
0205010019	MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB-BASE GRANULAR	M3	74,977.7640	40.00	2,999,110.56
0205300003	MATERIAL AFIRMADO (MATERIAL DE CANTERA)	M3	3.2250	98.40	317.34
0213020002	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE(Preparado en Planta)	M3	7,178.8300	730.00	5,240,545.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	17,167.8644	27.00	463,532.34
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL	179.2050	9.84	1,763.38
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"	Kg	331.7530	4.51	1,496.21
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	27.3128	16.40	447.93
0230300006	MICROESFERAS DE VIDRIO TIPO DROP ON	Kg	1,202.0715	18.00	21,637.29
0230860080	EMULSION ASFALTICA PARA IMPRIMACION	gln	34,452.0000	12.00	413,424.00
0230990008	SOLDADURA	Kg	2.0700	15.00	31.05
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GLB	1.0000	18,000.00	18,000.00
0234010001	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	1.0670	12.71	13.56
0238000002	HORMIGON DE RIO	M3	0.1696	86.10	14.60
0239020098	ARPILLERA DE 5M DE ANCHO	m	500.0000	5.80	2,900.00
0239050000	AGUA	M3	15,799.0059	8.86	139,979.19
0239900099	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	8.0000	381.36	3,050.88
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,966.5180	3.69	7,256.45
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'	pza	6,075.1250	0.80	4,860.10
0243600037	ROLLIZO DE MADERA DE 3" X 5.00 M	UND	50.0000	15.00	750.00
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	pln	742.9068	147.60	109,653.04
0245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 8 MM.	pln	24.0000	36.50	876.00
0251130054	PLATINA DE ACERO 3/8"X2 1/2"X6	pza	2.1000	80.00	168.00
0253030027	THINER	gln	33.1711	13.40	444.49
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	0.7000	60.00	42.00
0254110011	PINTURA ESMALTE	gln	15.2600	45.00	686.70
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gln	343.4490	65.00	22,324.19
0256020000	SEÑAL PREVENTIVA0.60X0.60M	UND	16.0000	889.83	14,237.28
0256020102	PLANCHA ACERO 5/8"X1.20X2.40M	pln	0.0600	750.00	45.00
0259010059	CALAMINA # 22 DE 1.83m x 0.83m	pln	124.0000	18.04	2,236.96
0262000014	POSTE KILOMETRICO (PREFABRICADO)	UND	12.0000	90.00	1,080.00
					12,351,151.35
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			48,646.31
0337010100	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	34.3449	60.00	2,060.69
0337020039	WINCHA DE 50m	UND	14.1181	65.60	926.15
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	4.4126	7.15	31.55
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	6.2000	10.00	62.00
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	91.9568	6.20	570.13
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1,914.1031	150.00	287,115.47
0348400001	MOTOSIERRA	hm	26.8745	5.50	147.81
0349010091	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	hm	206.7120	150.00	31,006.80

Municipalidad Distrital de Pisci - Chiclayo - Lambayeque

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**
 Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**
 Fecha **30/08/2016**
 Lugar **140111** **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PISCI**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1,577.3731	180.00	283,927.16
0349030046	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 130HP	hm	229.7226	220.00	50,538.97
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.	hm	97.1591	250.00	24,289.78
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	186.9373	150.00	28,040.60
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7	hm	17,937.6389	320.00	5,740,044.45
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 240 - 260 HP - 2.00 M3	hm	7,652.7029	300.00	2,295,810.87
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1,142.8868	5.00	5,714.43
0349080092	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	206.7120	100.00	20,671.20
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,232.8105	240.00	295,874.52
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1,138.4734	20.00	22,769.47
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	2.2934	7.20	16.51
0349130004	CAMION IMPRIMADOR DE 2000 GL	hm	206.7120	170.00	35,141.04
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW	hm	1.6000	140.00	224.00
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS	hm	373.7582	7.00	2,616.31
0349190006	ESTACION TOTAL MAS ACEESORIOS	hm	102.0800	16.40	1,674.11
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	229.7226	300.00	68,916.78
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	373.7582	5.60	2,093.05
					9,248,930.16
SUBCONTRATOS					
0401010012	COLOCACION DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.0000	105.00	2,520.00
0401010013	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00
0401010014	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00
0401010015	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00
0403010003	INSTALACION DE CARTEL DE OBRA 4.8Mx 3.6M (Inc. Acavado)	GLB	1.0000	2,050.00	2,050.00
					21,820.00
Total				S/	23,457,789.06

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0808015** Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque
Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I
Fecha presupuesto **31/10/2021**
Moneda **SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.019	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.064	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.000	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	18.508	19.014	+56+43+54
13	ASFALTO	17.462	17.462	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	1.431	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.222	1.736	+21+02+03
34	GASOLINA	0.000	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.174	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	27.568	27.568	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.381	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	5.643	5.643	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	28.403	28.577	+37
54	PINTURA LATEX	0.071	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.054	0.000	
	Total	100.000	100.000	

Municipalidad Distrital de Pícsi - Chiclayo -
Lambayeque

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0808015** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal, Lambayeque**

Subpresupuesto **001** **PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**

Fecha Presupuesto **31/10/2021**

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **140111 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PÍCSI**

K = 0.056*(Mr / Mo) + 0.175*(Ar / Ao) + 0.190*(Ar / Ao) + 0.017*(Dr / Do) + 0.286*(Mr / Mo) + 0.276*(Ir / Io)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
01	0.056	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
02	0.175	100.000	A	13	ASFALTO
03	0.190	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
04	0.017	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
05	0.286	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
06	0.276	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

ANEXO: CRONOGRAMA

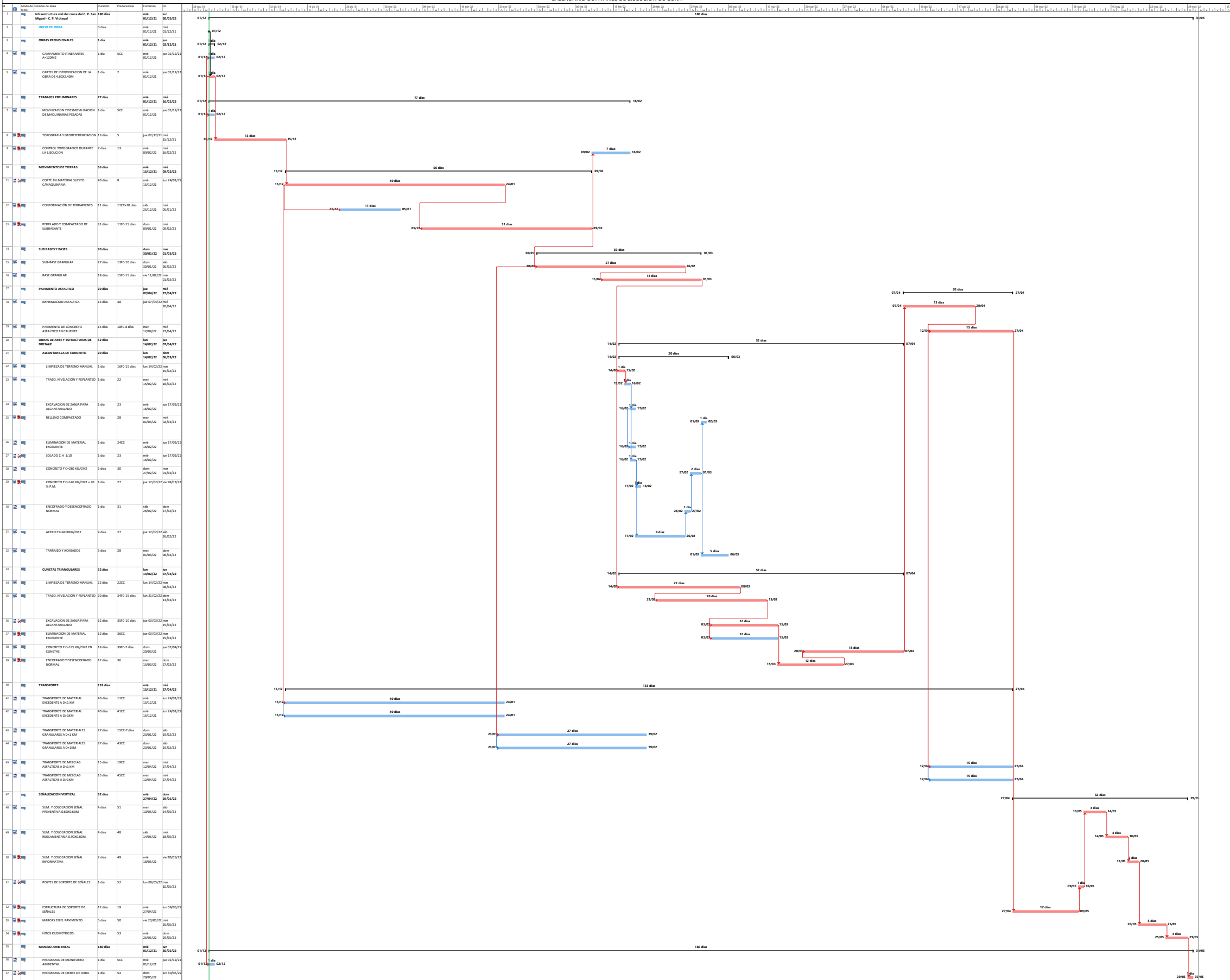
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C. P. SAN MIGUEL - C. P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE

PROYECTO: Infraestructura vial del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/)	MES 01		MES 02		MES 03		MES 04		MES 05		MES 06	
						%	01 al 30	%	01 al 30	%	01 al 30	%	01 al 30	%	01 al 30	%	01 al 30
01	Infraestructura vial del cruce del C. P. San Miguel - C. P. Vichayal				23,457,789.06												
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,804.21												
01.01.01	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	GLB	1.00	7,754.21	7,754.21												
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M	UND	1.00	2,050.00	2,050.00	100.00%	2,050.00	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				40,967.49												
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS	GLB	1.00	18,000.00	18,000.00												
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	12.76	1,225.15	15,632.91	100.00%	15,632.91	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	KM	12.76	574.81	7,334.58	0.00%		0.00%		100.00%	7,334.58	0.00%		0.00%		0.00%	
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,478,088.44												
01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	M3	2,186,486.54	4.24	9,270,702.93	41.87%	3,882,106.85	58.13%	5,388,596.08	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	M3	677.42	6.08	4,118.71	66.99%	2,759.28	33.01%	1,359.43	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	114,840.00	1.77	203,266.80				179,186.39		24,080.41						
01.04	SUB BASES Y BASES				6,241,361.26												
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	62,481.47	55.55	3,470,845.66	0.00%		89.11%	3,092,776.20	10.89%	378,069.46	0.00%		0.00%		0.00%	
01.04.02	BASE GRANULAR	M3	36,891.02	75.10	2,770,515.60	0.00%		0.00%		99.96%	2,769,471.99	0.04%	1,043.61	0.00%		0.00%	
01.05	PAVIMENTO ASFALTICO				5,968,524.74												
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	114,840.00	4.61	529,412.40	0.00%		0.00%		0.00%				100.00%	529,412.40	0.00%	
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	M3	7,178.83	757.66	5,439,112.34	0.00%		0.00%		0.00%				100.00%	5,439,112.34	0.00%	
01.06	OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE				1,158,361.34												
01.06.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO				62,931.69												
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	56.50	2.13	120.35						120.35						
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	56.50	2.49	140.69	0.00%		0.00%		100.00%	140.69	0.00%		0.00%		0.00%	
01.06.01.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	59.20	8.39	496.69	0.00%		0.00%		100.00%	496.69	0.00%		0.00%		0.00%	
01.06.01.04	RELLENO COMPACTADO	M3	2.58	161.04	415.48							415.48					
01.06.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70	0.00%		0.00%		100.00%	480.70	0.00%		0.00%		0.00%	
01.06.01.06	SOLIDADO C/H 1:10	M3	4.85	454.59	2,204.76						2,204.76						
01.06.01.07	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	M3	25.61	588.59	15,073.79	0.00%		0.00%		97.33%	14,670.88	2.67%	402.91	0.00%		0.00%	
01.06.01.08	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % P.M.	M3	0.80	314.36	251.49						251.49						
01.06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	138.62	56.80	7,873.62						7,873.62						
01.06.01.10	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	6,821.06	5.02	34,241.72	0.00%		0.00%		100.00%	34,241.72	0.00%		0.00%		0.00%	
01.06.01.11	TARRAJEO Y ACABADOS	M3	53.19	30.69	1,632.40							1,632.40					
01.06.02	CUNETAS TRIANGULARES				1,095,429.65												
01.06.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	14,036.00	2.13	29,896.68	0.00%		0.00%		67.05%	20,044.36	32.95%	9,852.32	0.00%		0.00%	
01.06.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	14,036.00	2.49	34,949.64	0.00%		0.00%		46.09%	16,108.35	53.91%	18,841.29	0.00%		0.00%	
01.06.02.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	4,083.00	8.39	34,256.37	0.00%		0.00%		0.00%		100.00%	34,256.37	0.00%		0.00%	
01.06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	56.62	8.49	480.70							480.70					
01.06.02.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1,972.70	446.03	879,863.38	0.00%		0.00%		0.00%		95.74%	842,381.39	4.26%	37,501.99	0.00%	
01.06.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	2,041.60	56.80	115,962.88	0.00%		0.00%		0.00%		100.00%	115,962.88	0.00%		0.00%	
01.07	TRANSPORTE				328,633.86												
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	M3K	123.00	0.85	104.55	41.87%	43.78	58.13%	60.77	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM	M3K	123.00	1.72	211.56	41.87%	88.59	58.13%	122.97	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	M3K	29,811.75	0.85	25,339.99				8,212.03		17,127.96						
01.07.04	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM	M3K	69,560.74	1.72	119,644.47	0.00%		32.41%	38,773.67	67.59%	80,870.80	0.00%		0.00%		0.00%	
01.07.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	M3K	30,504.71	0.85	25,929.00	0.00%		0.00%		0.00%				100.00%	25,929.00	0.00%	
01.07.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM	M3K	91,514.12	1.72	157,404.29										157,404.29		
01.08	SEÑALIZACION VERTICAL				78,207.02												
01.08.01	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	UND	16.00	931.18	14,898.88	0.00%		0.00%		0.00%				0.00%		100.00%	14,898.88
01.08.02	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	8.00	403.64	3,227.68												3,227.68
01.08.03	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	M2	2.20	175.49	386.08	0.00%		0.00%		0.00%				0.00%		100.00%	386.08
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	24.00	199.50	4,788.00												4,788.00
01.08.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	2.00	1,545.33	3,090.66	0.00%		0.00%		0.00%				70.99%	2,194.17	29.01%	896.49
01.08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	3,434.49	14.49	49,765.76	0.00%		0.00%		0.00%				0.00%		100.00%	49,765.76
01.08.07	HITOS KILOMETRICOS	UND	12.00	170.83	2,049.96												2,049.96
01.09	MANEJO AMBIENTAL				153,840.70												
01.09.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	17,250.00	17,250.00												
01.09.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	136,590.70	136,590.70												136,590.70
COSTO DIRECTO					23,457,789.06	16.82%	3,945,685.62	37.13%	8,709,087.54	14.38%	3,373,588.81	30.39%	1,025,269.35	183.53%	6,191,554.19	6.30%	212,603.55
GASTOS GENERALES (10%)					2,345,778.91	16.82%	394,568.56	37.13%	870,908.75	14.38%	337,358.88	4.37%	102,526.94	26.39%	619,155.42	0.91%	21,260.36
UTILIDAD (7%)					1,642,045.23	16.82%	276,197.99	37.13%	609,636.13	14.38%	236,151.22	4.37%	71,768.85	26.39%	433,408.79	0.91%	14,882.25
SUB TOTAL					27,445,613.20	16.82%	4,616,452.18	37.13%	10,189,632.42	14.38%	3,947,098.91	4.37%	1,199,565.14	26.39%	7,244,118.40	0.91%	248,746.15
IGV (18%)					4,940,210.38	16.82%	830,961.39	37.13%	1,834,133.84	14.38%	710,477.80	4.37%	215,921.73	26.39%	1,303,941.31	0.91%	44,774.31
VALOR REFERENCIAL					32,385,823.58	16.82%	5,447,413.57	37.13%	12,023,766.26	14.38%	4,657,576.71	4.37%	1,415,486.87	26.39%	8,548,059.71	0.91%	293,520.46
PROGRAMADO					16.82%	5,447,413.57	37.13%	12,023,766.26	14.38%	4,657,576.71	4.37%	1,415,486.87	26.39%	8,548,059.71	0.91%	293,520.46	
ACUMULADO					16.82%	5,447,413.57	53.95%	17,471,179.83	68.33%	22,128,756.54	72.70%	23,544,243.41	99.09%	32,092,303.12	100.00%	32,385,823.58	

CALENDARIO DE AVANCE DE EJECUCIÓN DE OBRA



ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO

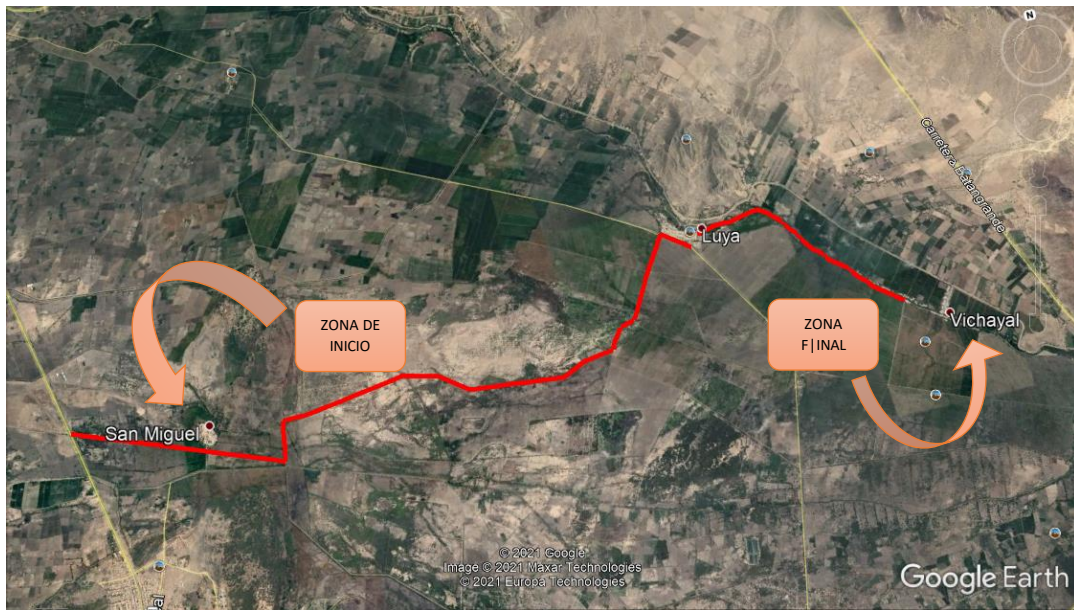


Figura 15. Vista preliminar de la zona de estudio



Figura 16. Vía a intervenir en el C.P. San Miguel



Figura 17. Vía a intervenir en el C.P. Vichayal



Figura 18. Inicio de la vía de estudio en el cruce del C.P. San Miguel



Figura 19. Inicio de la vía de estudio en el cruce del C.P. San Miguel



Figura 20. Zona de estudio en el C.P. Luya



Figura 21. Zona de estudio en el C.P. Luya



Figura 22. Fin de la zona de estudio en el C.P. Vichayal



Figura 23. Fin de la zona de estudio en el C.P. Vichayal



Figura 24. Toma de coordenadas en la zona de estudio



*Figura 25.*Alcantarilla cajón encontrada



*Figura 26.*Tránsito de vehículo liviano en zona de estudio



*Figura 27.*Tránsito de vehículo pesado en zona de estudio



*Figura 28.*Teodolito Electrónico (Marca South n4)



Figura 29. GPS Navegador Garmin MAP 66i. - Antena de alta sensibilidad.



Figura 30..Levantamiento topográfico km 0 + 500



Figura 31. Levantamiento topográfico km 4 + 000



Figura 32. Levantamiento topográfico km 6 + 500



Figura 33. Levantamiento topográfico km 8 + 500



Figura 34. Ubicación de la calicata C-01

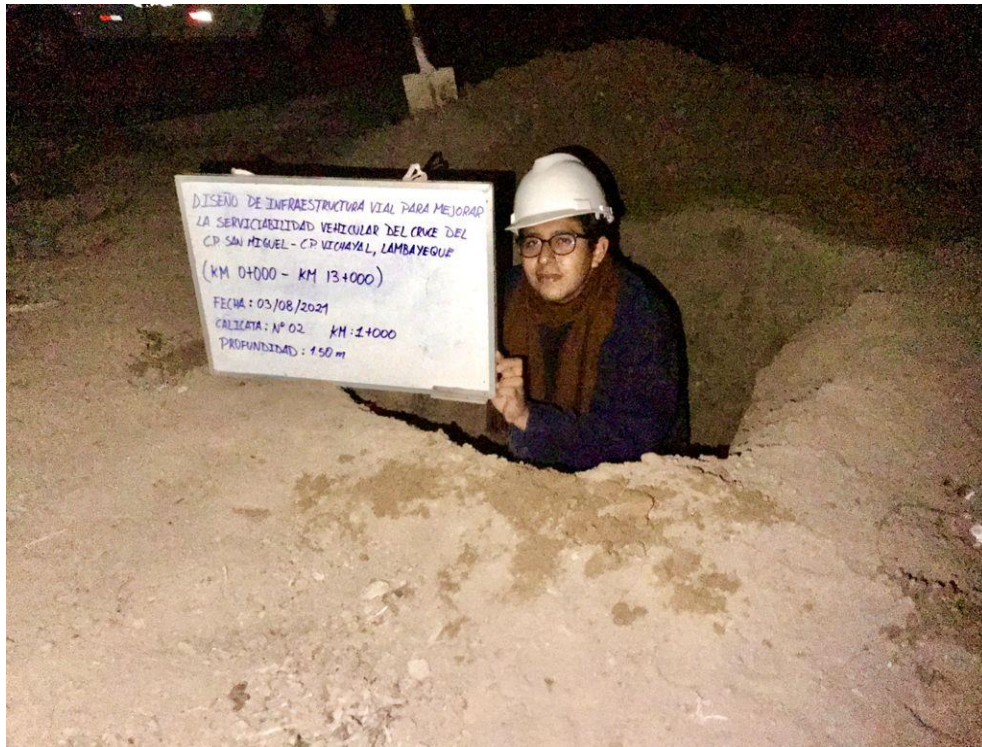


Figura 35. Ubicación de la calicata C-02



Figura 36. Ubicación de la calicata C-03



Figura 37. Ubicación de la calicata C-04



Figura 38. Ubicación de la calicata C-05



Figura 39.. Ubicación de la calicata C-06



Figura 40. Ubicación de la calicata C-07



Figura 41. Ubicación de la calicata C-08



Figura 42.. Ubicación de la calicata C-09



Figura 43. Ubicación de la calicata C-10



Figura 44. Ubicación de la calicata C-11



Figura 45. Ubicación de la calicata C-12

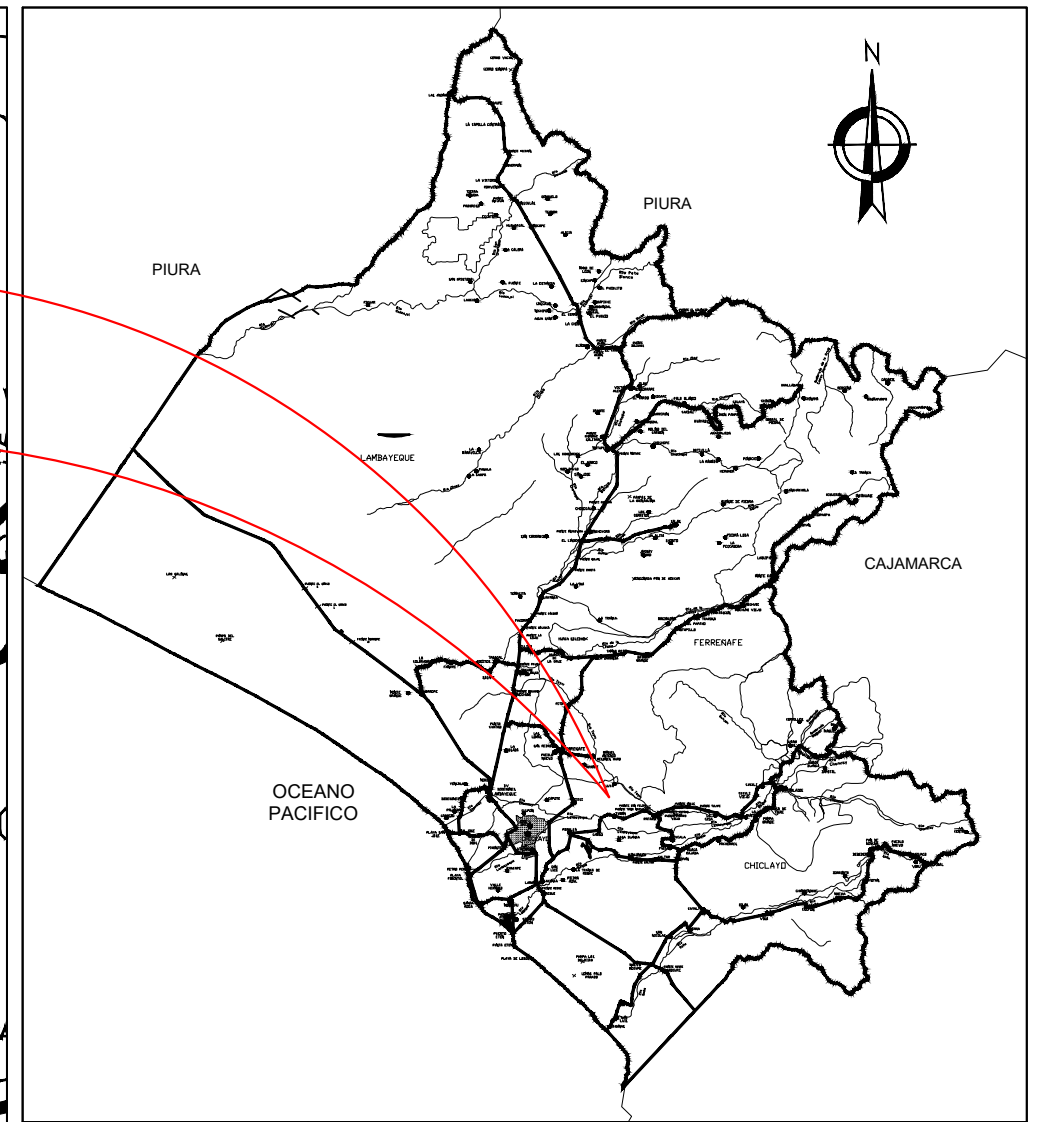
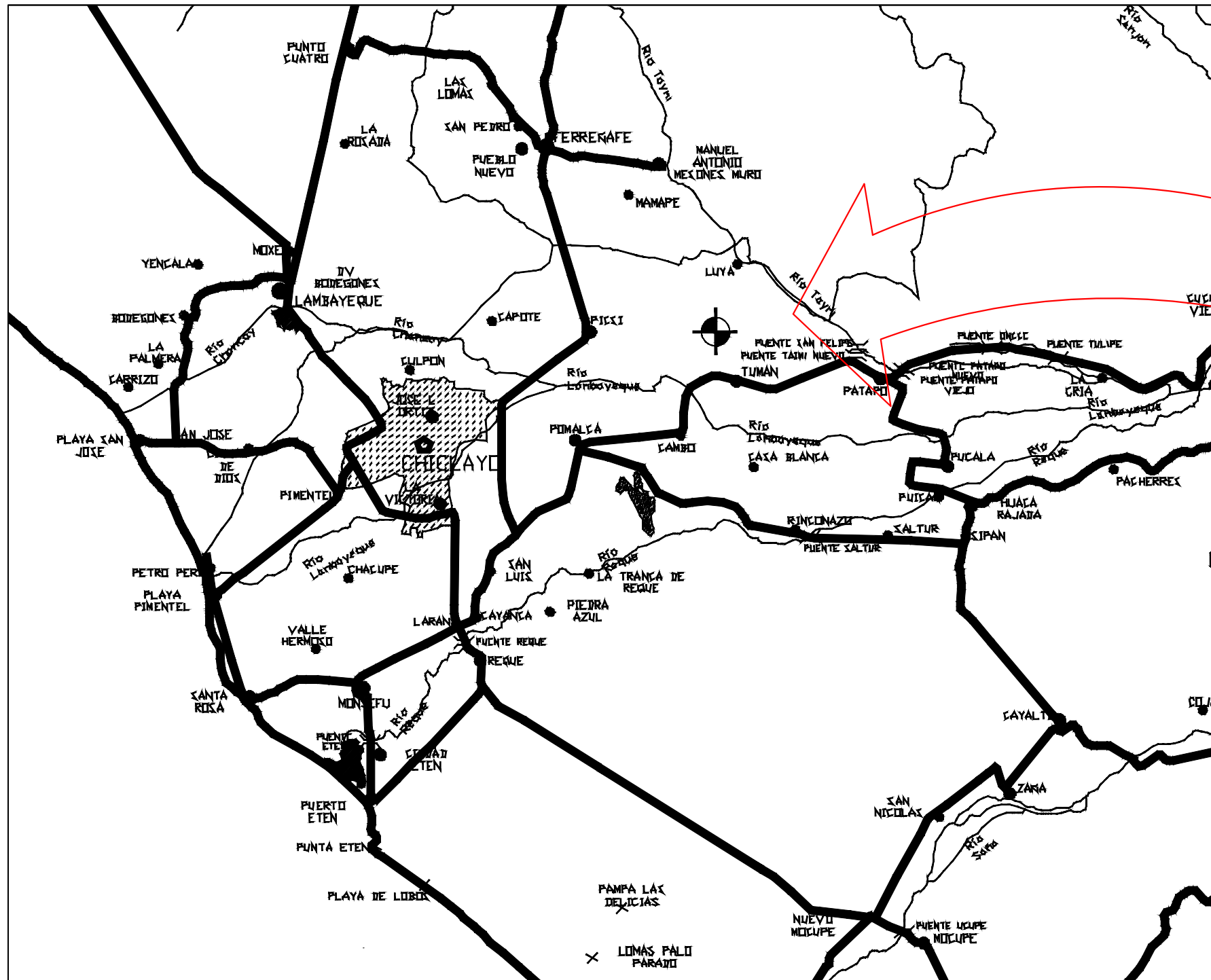


Figura 46.. Ubicación de la calicata C-13



Figura 47. Ubicación de la calicata C-14

ANEXO 9: PLANOS

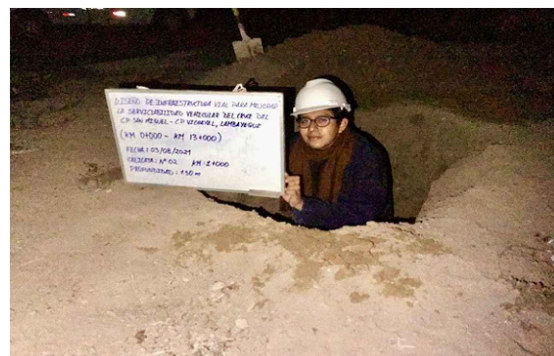


LOCALIZACION	(UTM) PLANO BASICO GEOREFERENCIADO	
UBICACION :	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: PICSÍ - TUMAN	
REFERENCIA:	PLANO BÁSICO DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR DEL CRUCE DEL C.P. SAN MIGUEL - C.P. VICHAYAL, LAMBAYEQUE"	
SOLICITANTE:	García Ventura, Mauro Angel y Veliz Cotrina, Jean Pierre	
ESTRUCTURA:		
DIBUJO:	MEMPHIS INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC	
SIST. DE CUADRÍCULA:	UTM (WGS 64)	
ESCALA: 1/2500	ESCALA: 1/1250	LAMINA:
FECHA: SETIEMBRE 2021		01

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

TIPO DE EXPLORACION	NUMERO	ESTRUCTURA	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
CALICATA	1	PAVIMENTOS	635220	9259534
CALICATA	2		636123	9259200
CALICATA	3		637082	9258841
CALICATA	4		637738	9258986
CALICATA	5		638602	9259192
CALICATA	6		639596	9259257
CALICATA	7		640493	9258923
CALICATA	8		641472	9258930
CALICATA	9		642305	9259334
CALICATA	10		642795	9260183
CALICATA	11		643484	9260169
CALICATA	12		644362	9260323
CALICATA	13		644973	9259521
CALICATA	14		646082	9258492

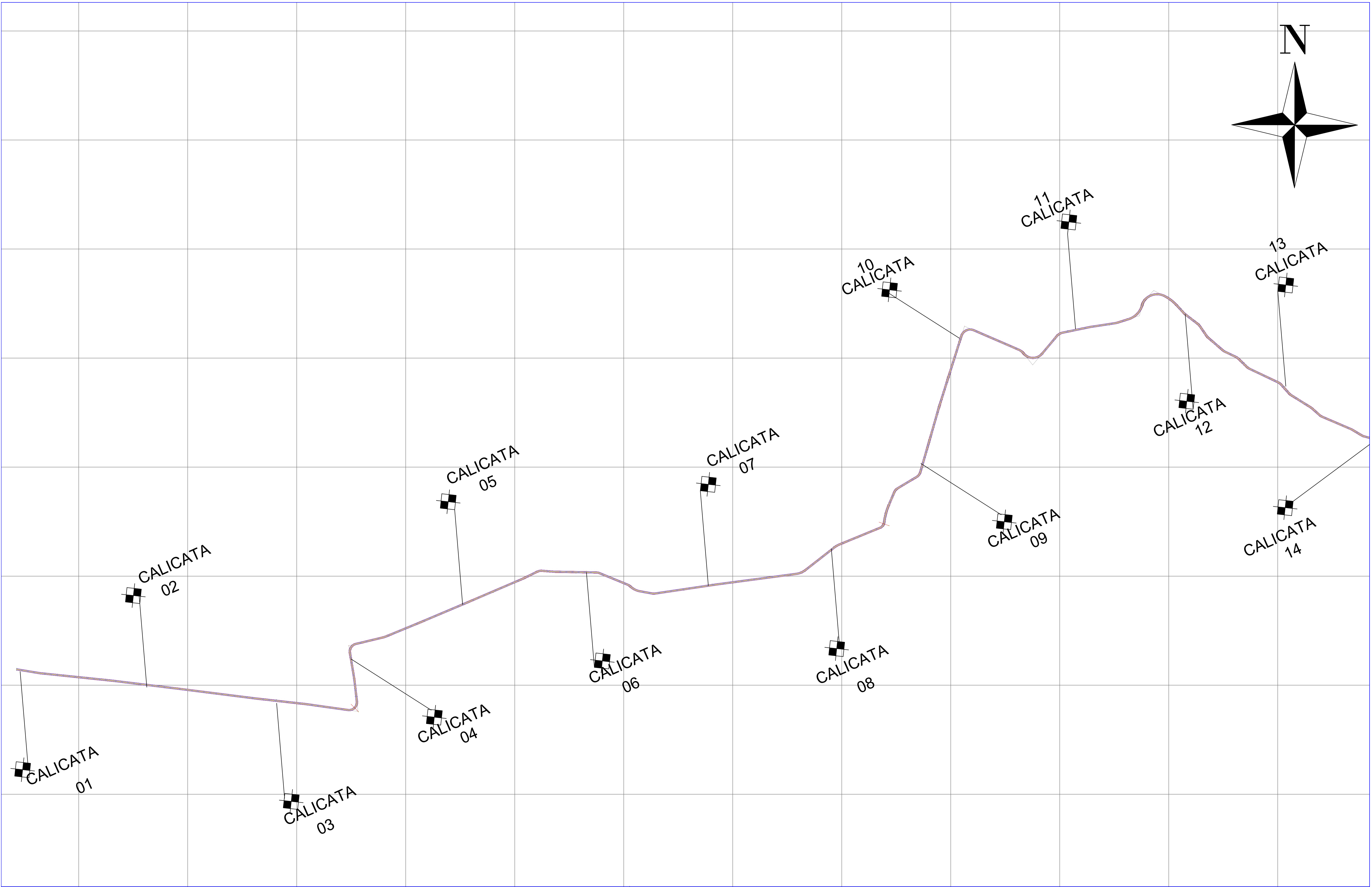
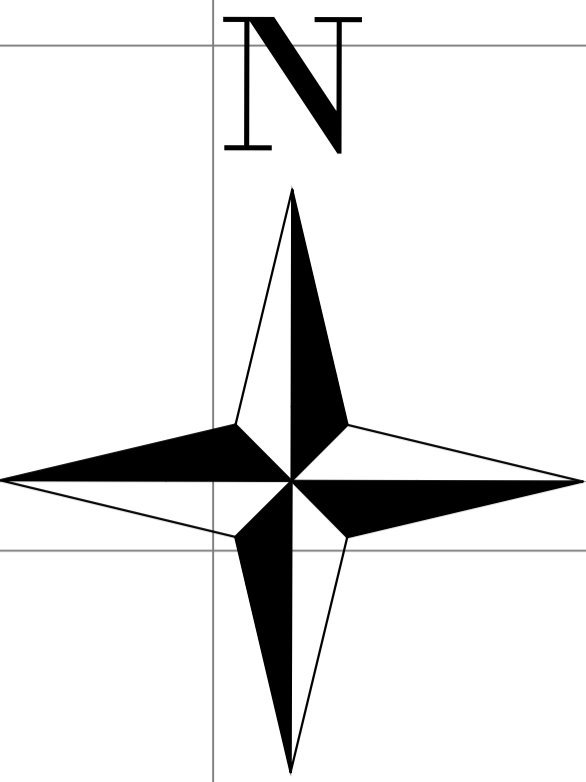
REGISTRO FOTOGRÁFICO



LEYENDA

CALICATAS





TESIS:
 Diseño de infraestructura vial para mejorar la
 serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San
 Miguel - C.P. Vichayal, Lambayeque 2021

UBICACIÓN:
 Región: Lambayeque
 Provincia: Chiclayo
 Distrito: Piscituman
 Localidad:
 San Miguel - Vichayal

ALUMNO(s):
 Garcia Ventura, Mauro Angel
 (ORCID: 0000-0002-2352-3096)
 Veliz Cotrina, Jean Pierre
 (ORCID: 0000-0002-4454-7855)

ASESOR(s):
 Mgr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo
 (ORCID: 0000-0002-3441-8005)

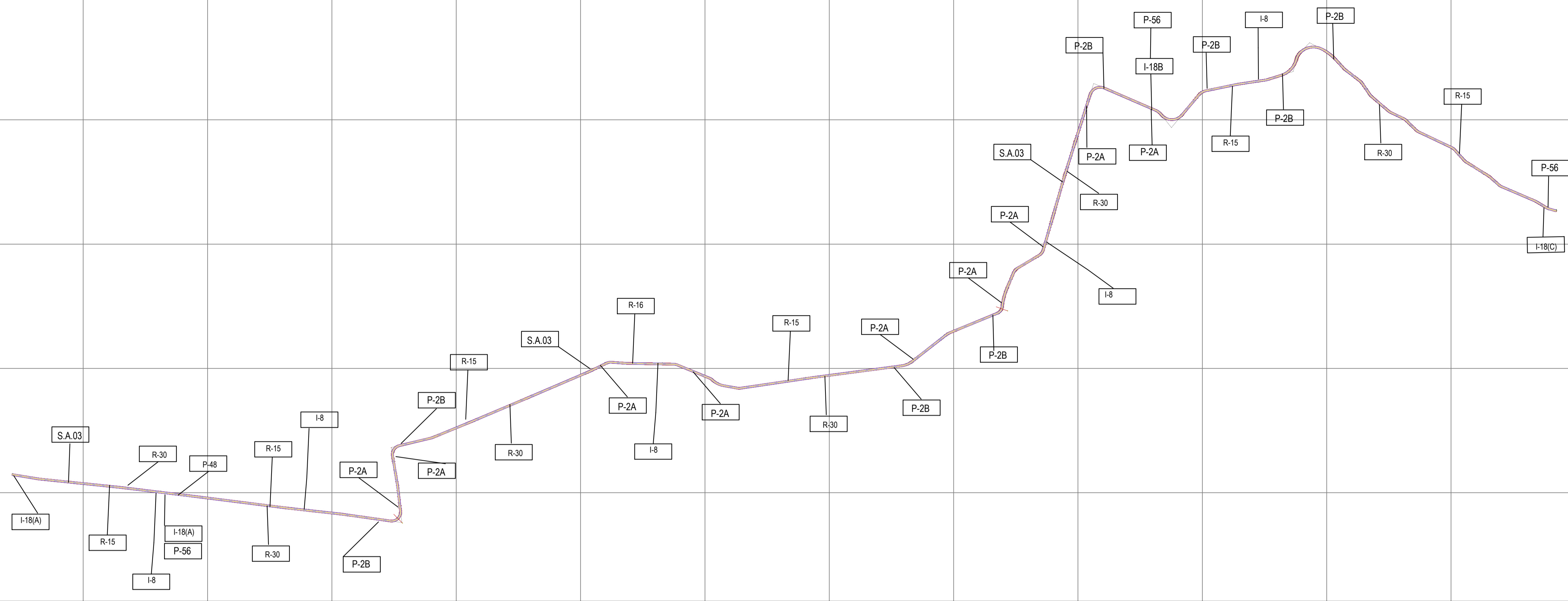
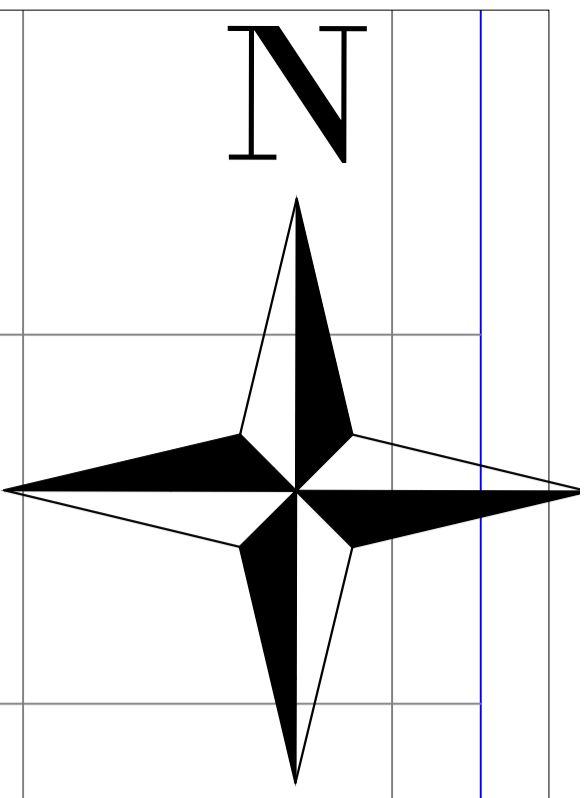
APROBÓ

JURADOS	
N°	FECHA
01	Diciembre 2021
02	Diciembre 2021
03	Diciembre 2021
04	Diciembre 2021

DESCRIPCIÓN DEL PLANO
 PLANO DE
 CALICATAS

ESCALA:
 INDICADA
 FECHA:
 DICIEMBRE
 2021

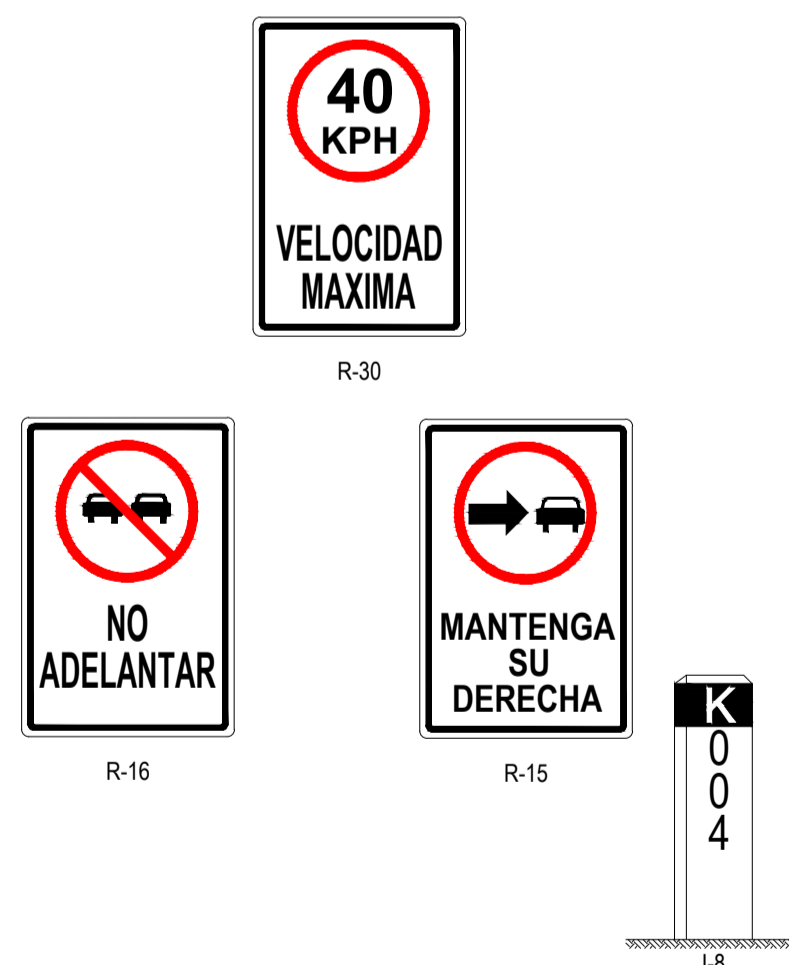
LAMINA N° :
 C-01



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)



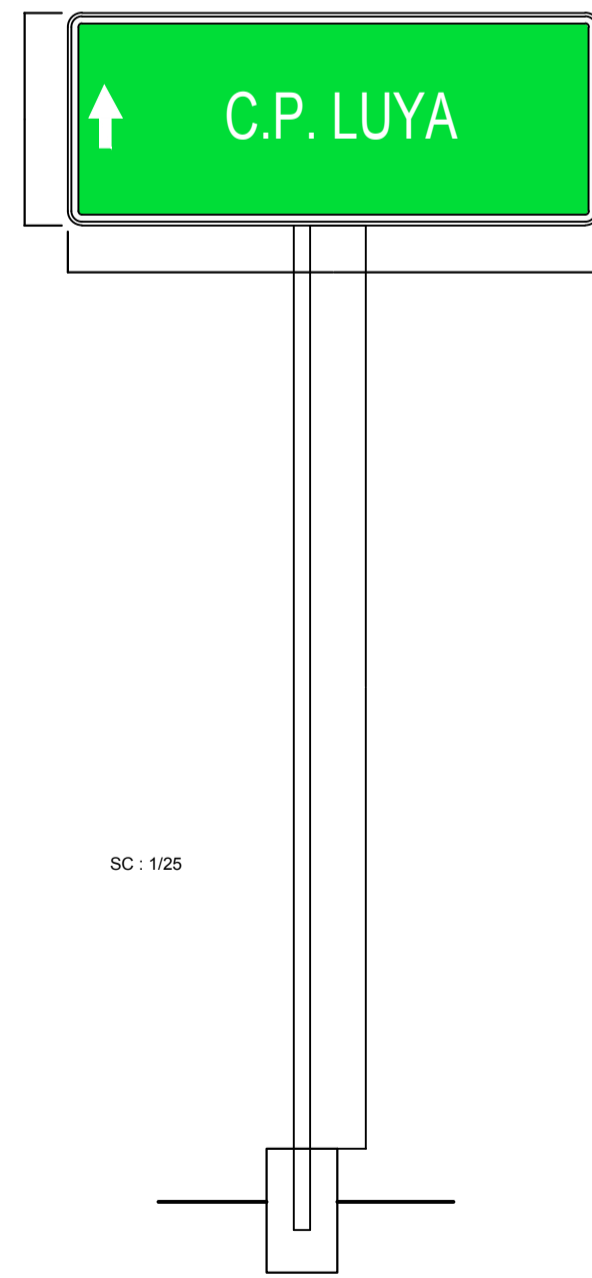
RELACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



REGULADORA

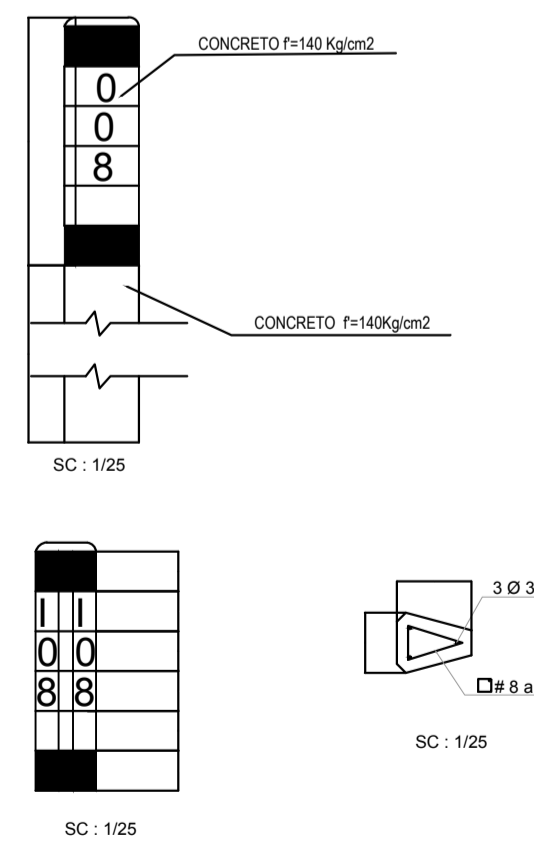


INFORMATIVA I-18



CONCRETO: f'c=140 Kg/cm²
 ARMADURA: ACERO DE REFUERZO 3 Ø 3/8" ESTRIBOS DE ALAMBRE N°8 A 0.15 LON. 1.20 m
 INSCRIPCIÓN: EN BAJO RELIEVE DE 12 mm DE PROFUNDIDAD
 LOS POSTES SE PINTARON DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO CON TRES MANOS DE PINTURA AL OLEO
 CIMENTACIÓN: CONCRETO f'c = 140 Kg/cm²

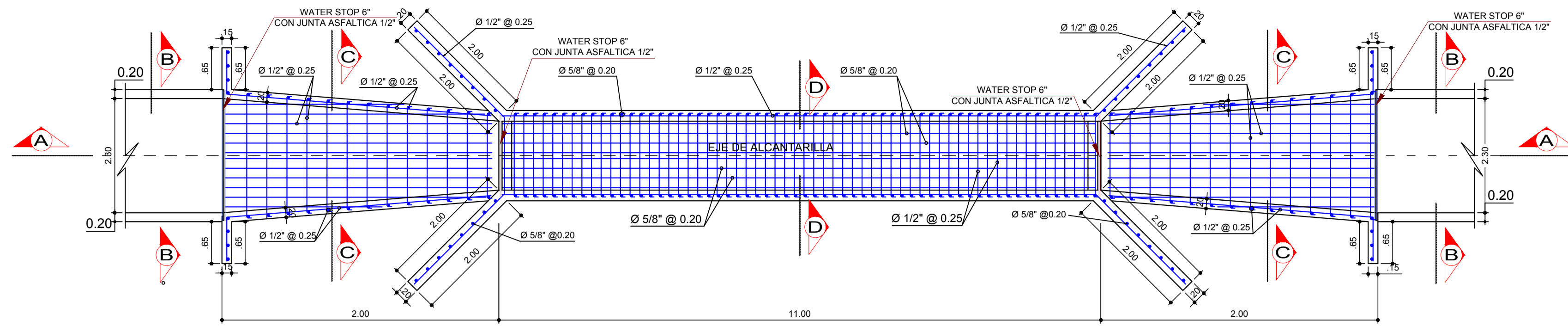
HITO KILOMETRICO



LEYENDA:
 SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.):
 P-2A : CURVA A LA DERECHA
 P-2B : CURVA A LA IZQUIERDA
 P-4A : CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)
 P-4B : CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)
 P-5-1 : CAMINO SINUOSO
 P-5-2A : CURVA EN U DERECHA
 P-5-2B : CURVA EN U IZQUIERDA
 P-31 : FIN DE PAVIMENTO
 P-34 : BADÉN
 P-40 : PUENTE
 P-48 : CRUCE DE PEATONES
 P-49 : ZONA ESCOLAR
 P-53 : CUIDADO ANIMALES EN LA VIA
 P-56 : ZONA URBANA
 SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.):
 R-15 : MANTENGA SU DERECHA
 R-30 : VELOCIDAD MÁXIMA
 R-16 : NO ADELANTAR
 SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.):
 I-5 : SEÑAL DE DESTINO
 I-8 : POSTES DE KILOMETRAJE
 I-18 : LOCALIZACIÓN
 SEÑALES AMBIENTALES (S.A.):
 S.A.01 : NO ARROJE BASURA AL RIO
 S.A.02 : NO ARROJE BASURA A LA QUEBRADA
 S.A.03 : CONSERVE EL MEDIO AMBIENTE

	TESIS: Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular del cruce del C.P. San Miguel - C.P. Vichayal, Lambayeque 2021	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Picsi-Tuman	ALUMNO(s): Garcia Ventura, Mauro Angel (ORCID: 0000-0002-2352-3096) Veliz Cotrina, Jean Pierre (ORCID: 0000-0002-4454-7855)	ASESOR(s): Mgr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (ORCID: 0000-0002-3441-8005)	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO CLAVE	ESCALA: 1/9000	LAMINA N° : PP-SSV-01
						N°	FECHA	DESCRIPCIÓN			
						01	DICIEMBRE 2021				
						02	DICIEMBRE 2021				
						03	DICIEMBRE 2021				
					04	DICIEMBRE 2021					

PROGRESIVA KM. 7 + 429.00

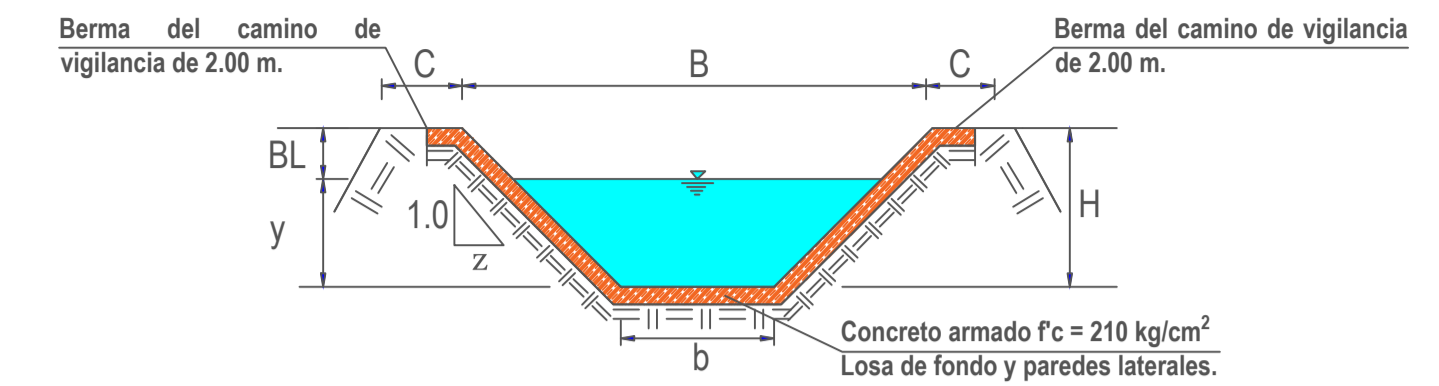


PLANTA ALCANTARILLA

ESCALA: 1 / 50

CANAL TÍPICO AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO DE LAS ALCANTARILLAS QUE CRUZAN LA CARRETERA EN EL KM. 2 + 608.00 (ALCANTARILLA N° 01); KM. 7 + 429.00 (ALCANTARILLA N° 02)

CORTE "B - B"



CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN I

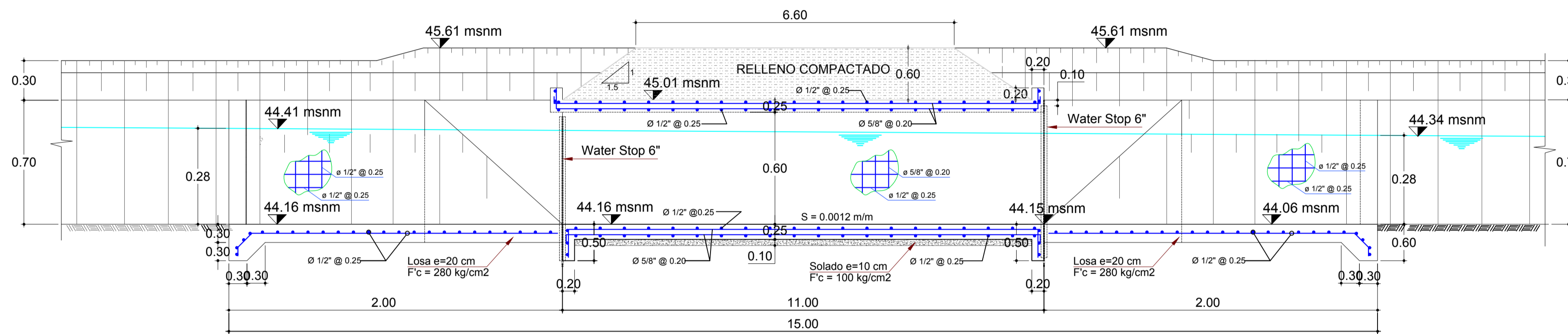
GEOMÉTRICAS			
y =	0.45 m	H =	0.80 m
b =	0.50 m	Z =	1.00
HIDRÁULICAS			
Q =	0.17 m³/s	V =	0.41 m/s
B =	2.10 m	S =	1.00 ‰
A =	0.43 m²	n =	0.030
P =	1.77 m	F =	0.24
R =	0.24 m	B.L =	0.35 m

Tipo de flujo = Sub crítico.

CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN II

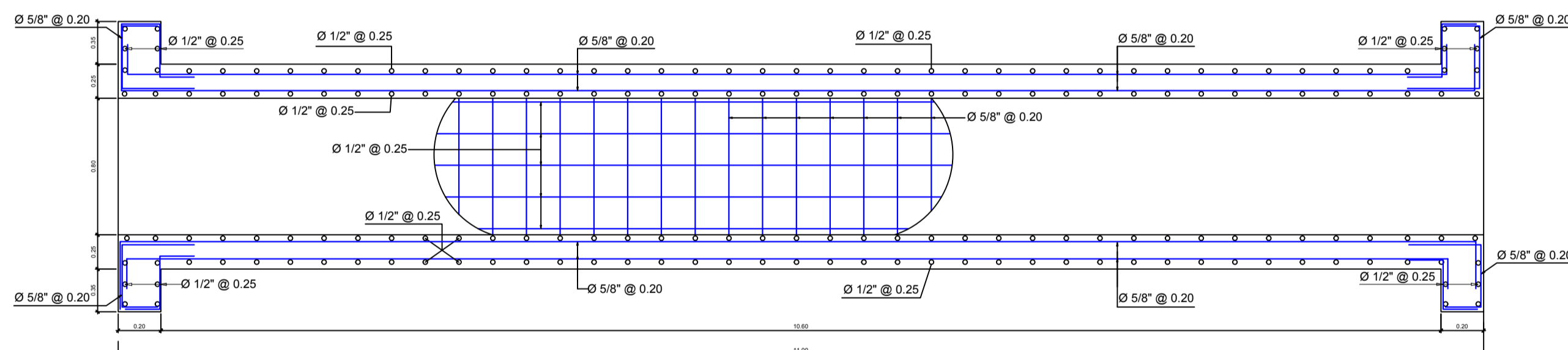
GEOMÉTRICAS			
y =	0.28 m	H =	0.70 m
b =	0.30 m	Z =	1.00
HIDRÁULICAS			
Q =	0.11 m³/s	V =	0.66 m/s
B =	1.71 m	S =	4.86 ‰
A =	0.16 m²	n =	0.030
P =	1.10 m	F =	0.48
R =	0.15 m	B.L =	0.42 m

Tipo de flujo = Sub crítico.

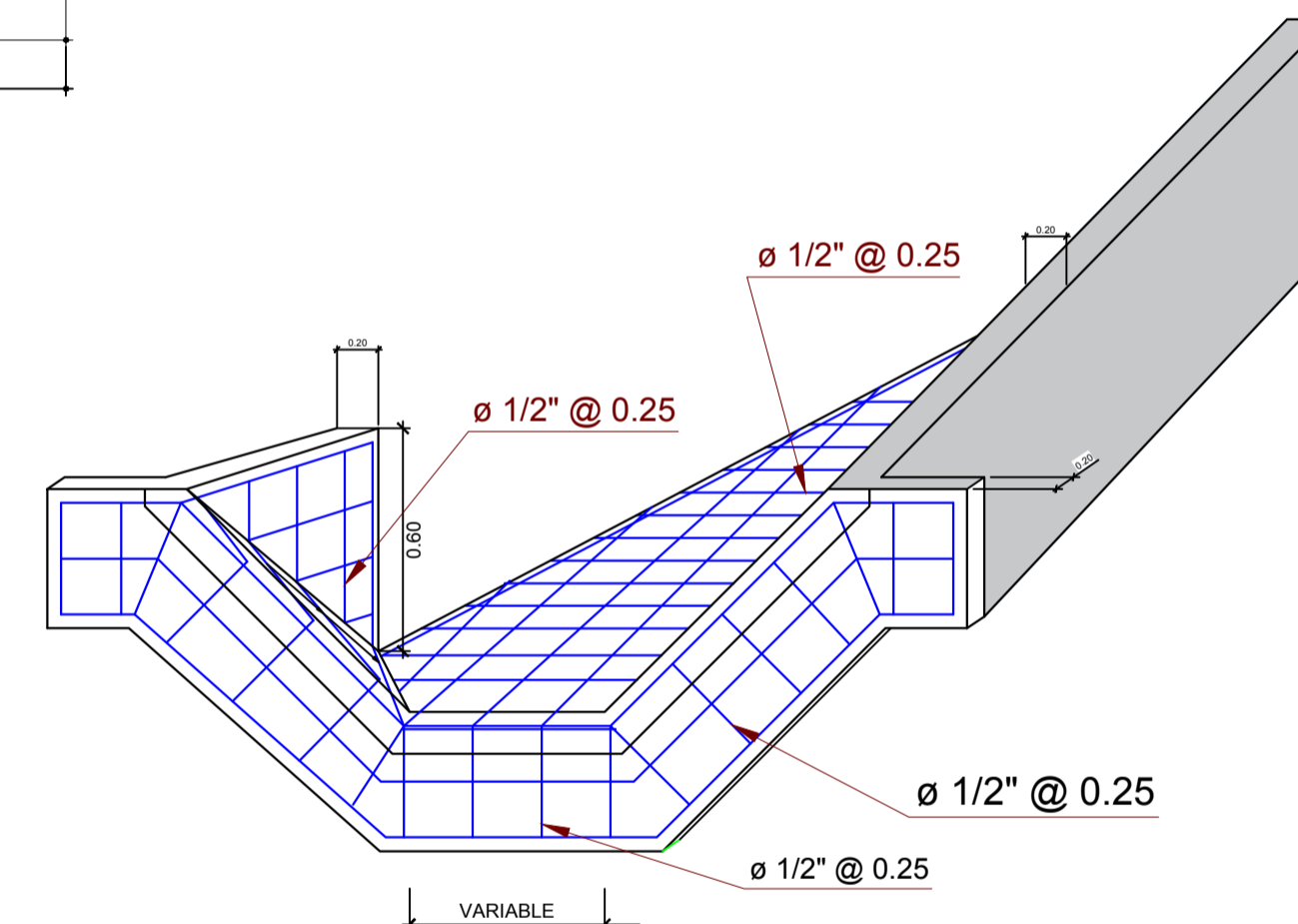


CORTE LONGITUDINAL "A - A"

ESCALA: 1 / 50



DETALLE DE ACERO LONGITUDINAL "A - A" - Esc.: 1 / 25



CORTE "B - B": TRANSICIÓN

Esc.: 1 / 25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO:**
 - Para transición y alcantarilla $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
 - Para solado $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- ACERO PARA CONCRETO:**
 - Esfuerzo de fluencia del acero estructural $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - Traslape 36ϕ min.
- RECUBRIMIENTO:**
 - $r = 5.00 \text{ cm}$.
- BARANDAS:**
 - ϕ de tubería = 1 1/2"
 - Tubería galvanizada
 - Soldadura Cellocord de 1/8"
- MATERIALES:**
 - CEMENTO:
 - Portland Tipo MS

DIAMETRO DE DOBLADO Y ANCHOS ESTANDAR MINIMOS

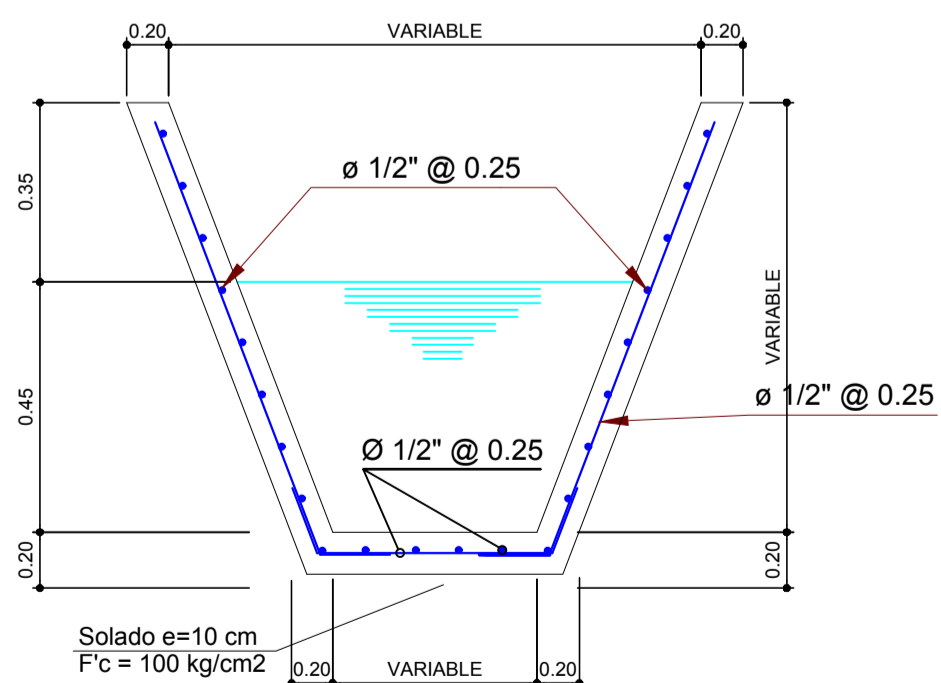
N° var (1/8")	DIAMETRO INTERIOR cm	GANCHO 180 cm	GANCHO 90 cm
3	5.60	6.25	11.30
4	7.50	6.25	15.00
5	9.40	6.25	18.80
6	11.30	7.50	22.50
8	15.00	10.00	30.00

LONGITUD DE ANCLAJE MINIMO (cm)

N° var (1/8")	ELEMENTOS EN COMPRESION		ELEMENTOS EN TRACCION	
	$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$
3	22.00	19.00	42.00	36.00
4	29.00	26.00	56.00	48.00
5	37.00	32.00	70.00	60.00
6	44.00	38.00	84.00	72.00
8	59.00	51.00	140.00	119.00

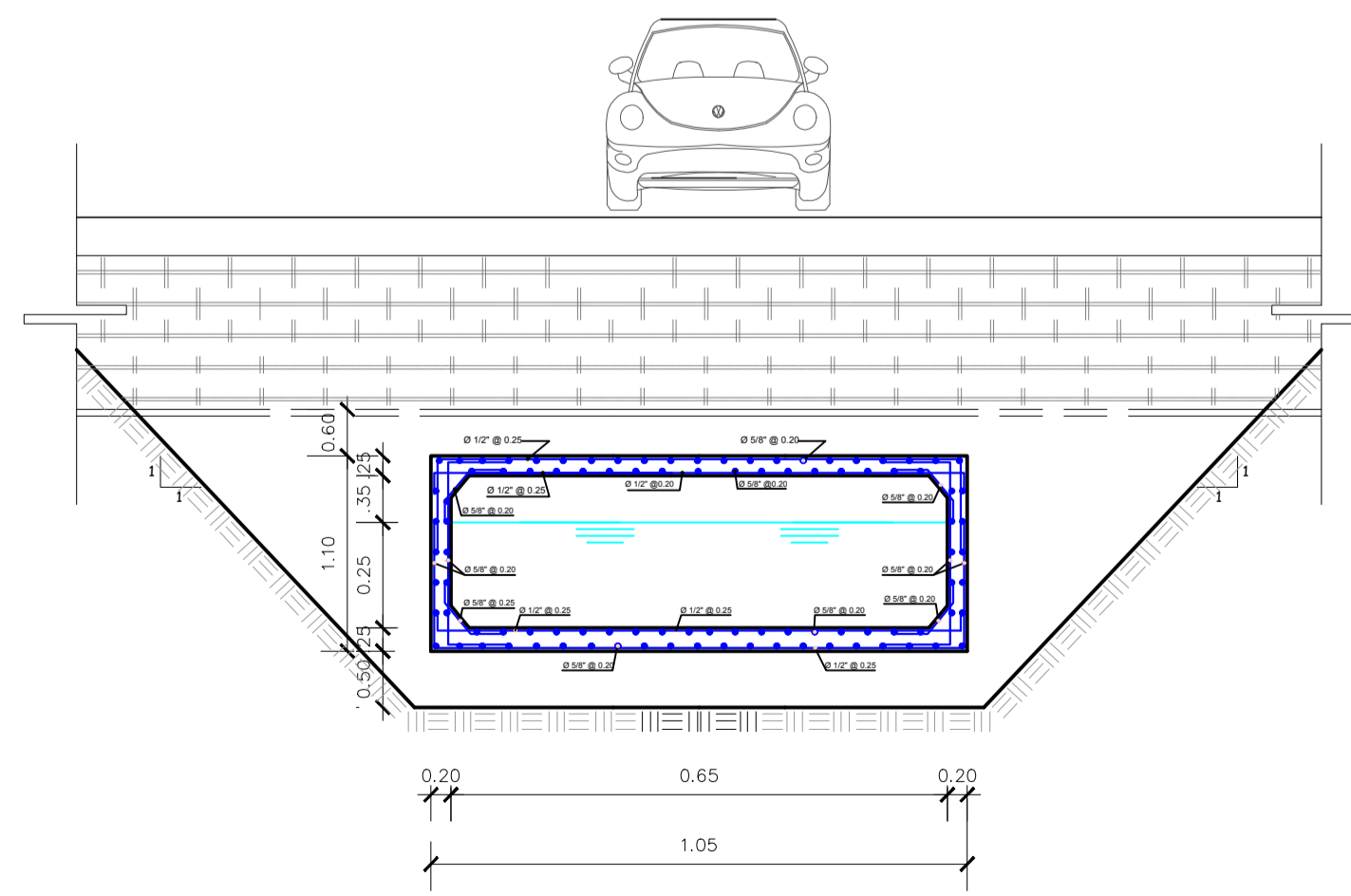
LONGITUD DE EMPALME MIN (cm)

N° var (1/8")	ELEMENTOS EN COMPRESION		ELEMENTOS EN TRACCION	
	$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$	$f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$
3	29.00	25.00	55.00	47.00
4	38.00	34.00	73.00	62.00
5	48.00	42.00	91.00	78.00
6	57.00	49.00	109.00	94.00
8	77.00	66.00	182.00	155.00



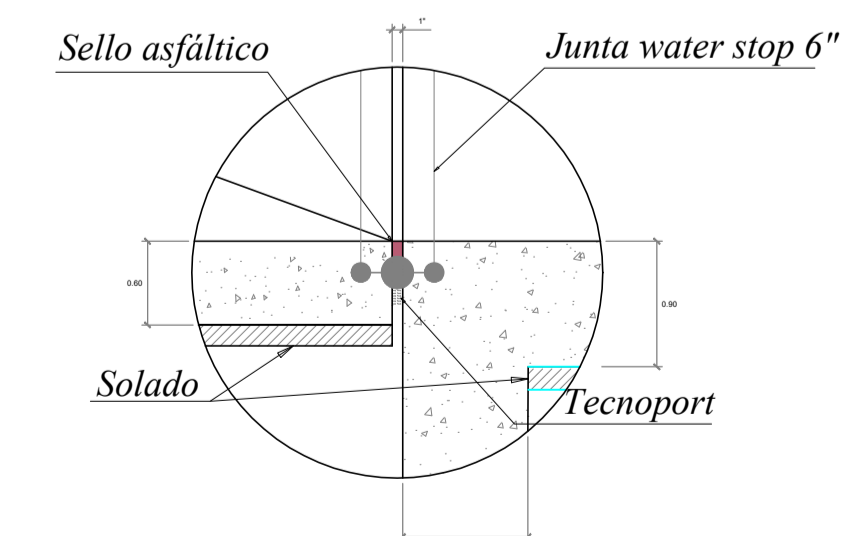
CORTE "C - C"

ESCALA: 1 / 25



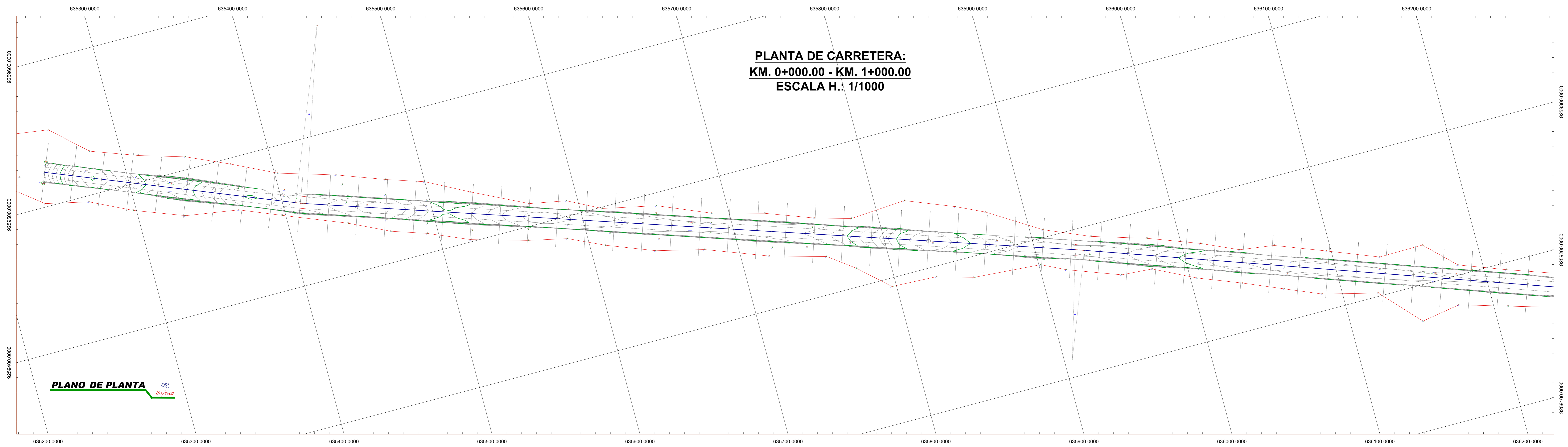
CORTE "D - D"

ESCALA: 1 / 100

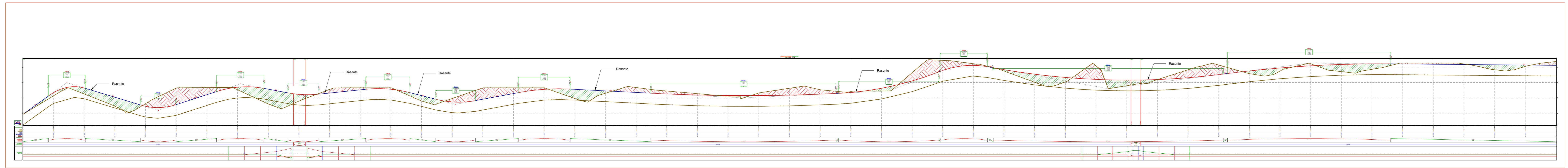


DETALLE WATER STOP

ESCALA 1 / 20



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 0+000.00 - KM. 1+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



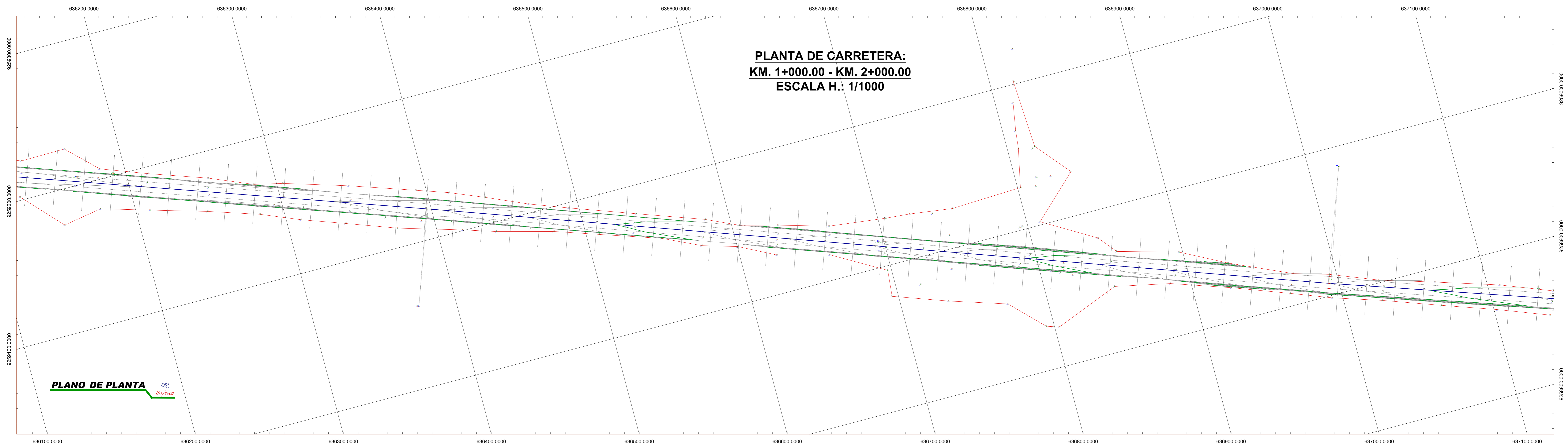
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9259647.631	
PH-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-4	1250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.04	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259050.388	
PH-5	125	6.37	3.18	002°59'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PH-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392	
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.880	9259349.430	
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-14	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	925918.757	
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358	

ELEMENTOS DE CURVA													
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE	
PH-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.228	9259168.434		
PH-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9259265.326		
PH-19	90	44.56	22.75	028°21'32"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.770	9260245.072		
PH-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9260123.156	
PH-21	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9260315.075		
PH-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659	
PH-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522		
PH-24	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199		
PH-25	1	50	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260254.407	
PH-26	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094		
PH-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.78	11+306.59	644681.847	9260044.001	
PH-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.409	9259991.444	
PH-29	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259881.838		
PH-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455	
PH-31	80	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259660.567		
PH-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.79	12+088.09	645205.557	9259477.868	

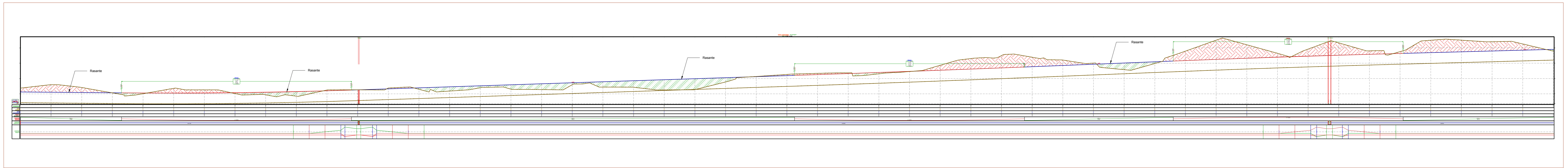
ELEMENTOS DE CURVA													
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE	
PH-33	80	11.53	5.78	009°28'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259345.009		
PH-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842	
PH-35	60	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259151.718		
PH-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388	
PH-37	125	7.56	3.78	003°27'59"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674		
PH-38	80	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141		
PH-39	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223		
PH-40	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574		
PH-41	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937		
PH-42	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+642.78	3+644.13	638331.756	9259208.987		
PH-43	125	7.32	3.66	002°37'29"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198		
PH-44	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516		
PH-45	1	50	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226	
PH-46	80	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.96	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237		
PH-47	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777		
PH-48	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442		
PH-49	80	48.02	24.55	028°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+532.34	10+680.36	644260.155	9260413.852		

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.707N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-45	188.145	S88° 11' 49.03"E	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-44	211.525	S88° 13' 16.47"E	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-43	376.346	S54° 08' 21.15"E	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260298.398N
T-42	337.858	N80° 00' 30.03"E	641992.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.006E - 9259115.373N	642000.400E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"E	639755.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.48"E	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259289.110N	638727.092E - 9259282.226N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.577N	638331.095E - 9259288.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.039E - 9259282.019N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259894.248N	637760.778E - 9259997.930N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	328.003	S89° 39' 55.06"E	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258744.681N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"E	636894.425E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"E	636833.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	636415.956E - 9259455.485N	636927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 11' 35.27"E	636244.867E - 9259023.636N	636408.858E - 9259458.077N
T-26	50.559	S61° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"E	645611.357E - 9259113.378N	645672.888E - 9259055.011N
T-24	84.343	S38° 11' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"E	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.000N	645135.713E - 9259589.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.560E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-19	146.788	S38° 54' 34.85"E	644687.	



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 1+000.00 - KM. 2+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



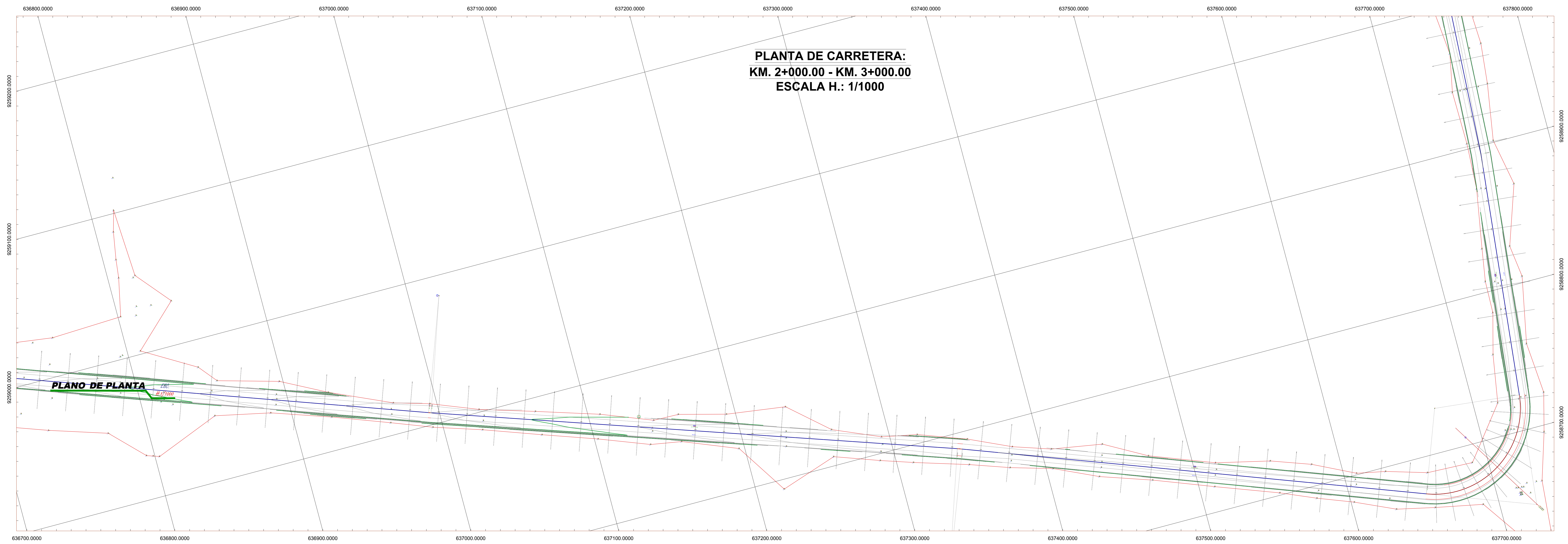
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9258647.631	
PH-2	60	90.07	55.96	098°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-4	125	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.04	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259382.314	
PH-5	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259387.162	
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639566.198	9259142.876	
PH-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392	
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.380	9259349.430	
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-14	160	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259178.757	
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358	

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642691.225	9259165.434	
PH-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+430.12	9+147.27	642886.440	9259258.842	
PH-19	90	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.779	9260245.072	
PH-20	1	91	162.59	112°63'10"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9260123.156	
PH-21	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9260315.075	
PH-22	1	156	158.03	96°59'12"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659	
PH-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.36	10+840.61	644357.959	9260479.522	
PH-24	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199	
PH-25	1	70	12.00	6°01'09"49	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260254.407	
PH-26	80	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094	
PH-27	1	70	17.90	000°14'39"14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260044.011	
PH-28	1	75	19.87	9°59'10"30"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644791.409	9259991.444	
PH-29	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838	
PH-30	1	75	24.45	12°34'04"00"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.465	
PH-31	80	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259660.567	
PH-32	1	70	19.30	9°11'05"47"58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868	

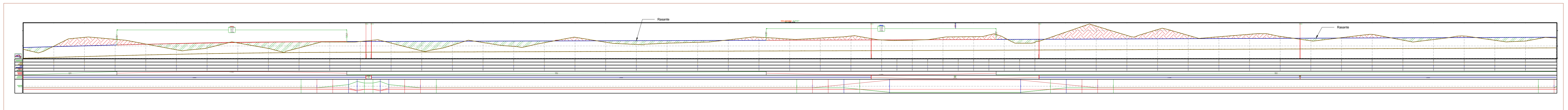
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-33	80	11.53	5.78	009°28'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259345.009	
PH-34	1	90	15.85	7°59'18"04"21"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259258.842	
PH-35	80	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259151.718	
PH-36	1	90	13.37	6°72'15"19"03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388	
PH-37	1	125	7.56	3°78'27"55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674	
PH-38	80	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141	
PH-39	80	125	0.59	0°30'00"16"20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223	
PH-40	1	125	1.81	0°01'49"51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574	
PH-41	80	125	3.51	1°76'00"13"60"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937	
PH-42	1	125	1.25	7°32'36"00"21"26"	1.25	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198	
PH-43	1	75	19.87	9°59'10"30"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644791.409	9259991.444	
PH-44	80	70	26.02	13°16'02"17"40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516	
PH-45	1	90	53.09	29°36'00"50"09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226	
PH-46	80	491	139.53	70°24'01"17"26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237	
PH-47	80	125	6.80	3°30'03"12"27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777	
PH-48	1	125	19.17	9°60'08"47"16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442	
PH-49	80	94	48.02	24°55'02"18"32"	47.50	3.16	3.05	10+532.34	10+680.36	644260.155	9260413.852	

CUADRO DE TANGENTES					
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.	
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.705N	
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.040N	
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N	
T-46	188.145	S88° 11' 49.03"E	643826.782E - 9260111.568N	644014.513E - 9260299.078N	
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"E	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N	
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"E	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.389N	
T-42	337.858	N80° 03' 30.03"E	641992.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N	
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.006E - 9259115.373N	642000.400E - 9259402.517N	
T-40	234.695	S55° 15' 17.17"E	639755.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N	
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N	
T-38	317.142	S76° 32' 57.49"E	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N	
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.226N	
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N	
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N	
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.930N	

CUADRO DE TANGENTES					
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.	
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N	
T-32	328.003	S89° 35' 55.06"E	637346.844E - 9258718.328N	637552.399E - 9258714.681N	
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"E	636894.425E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N	
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N	
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"E	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N	
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.152N	
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"E	635244.807E - 9259023.639N	635408.856E - 9259458.077N	
T-26	505.599	S61° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259407.210N	645728.288E - 9259023.387N	
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"E	645611.257E - 9259113.373N	645672.884E - 9259055.011N	
T-24	84.343	S38° 11' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N	
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"E	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.293N	
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.000N	645135.713E - 9259589.048N	
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N	
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.36	



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 2+000.00 - KM. 3+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+652.67	637725.131	9258647.631
PK-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806
PK-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921
PK-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638272.564	9259282.314
PK-5	1	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PK-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005
PK-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639566.198	9259422.876
PK-8	1	151	18.24	45.69	033°34'32"	18.48	0.74	0.65	5+354.44	5+443.19	639986.879	9259509.034
PK-9	1	50	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259539.392
PK-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259604.315
PK-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.880	9259649.430
PK-12	8	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259697.592
PK-13	8	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259818.390
PK-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259845.859
PK-15	1	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259918.757
PK-16	8	125	2.94	1.47	001°20'45"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.398

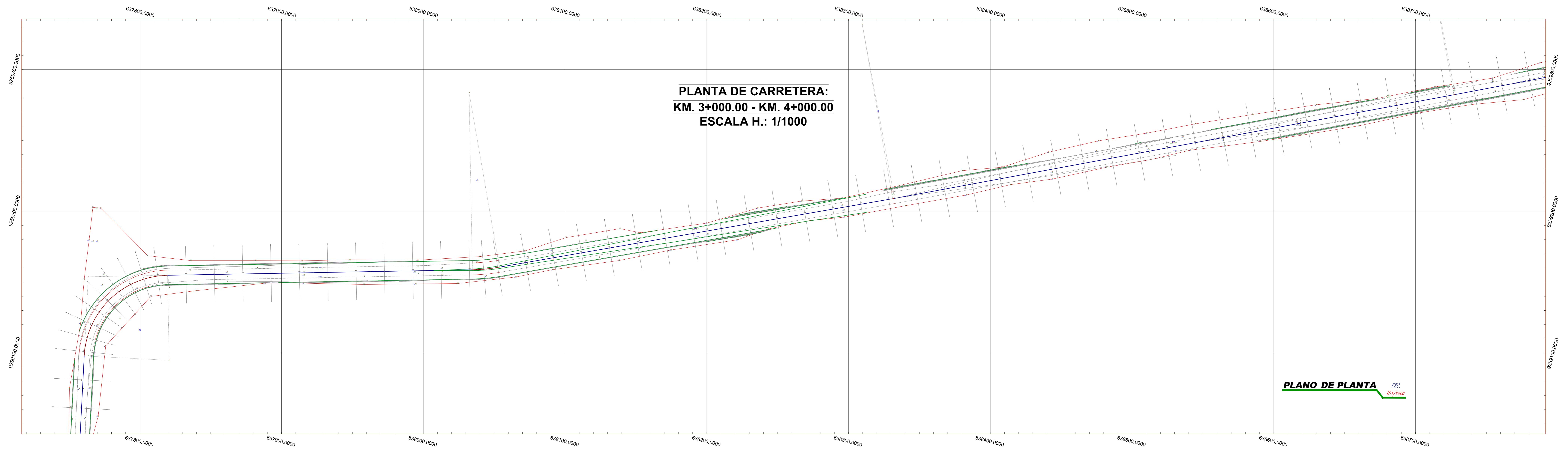
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.225	9260168.434
PK-18	8	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9260254.326
PK-19	8	90	44.56	22.75	028°22'33"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.779	9260254.072
PK-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9260254.072
PK-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9260315.075
PK-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659
PK-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522
PK-24	8	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199
PK-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260383.199
PK-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094
PK-27	1	70	17.90	9.00	014°29'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260044.201
PK-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.408	9259911.444
PK-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259811.838
PK-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455
PK-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567
PK-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.90	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-33	8	70	11.53	5.78	009°28'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259345.009
PK-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PK-35	8	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.718
PK-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PK-37	1	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.396	9259456.674
PK-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141
PK-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PK-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PK-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937
PK-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987
PK-43	1	125	7.32	3.66	002°31'29"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198
PK-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PK-45	1	50	53.09	29.36	060°50'05"	50.63	7.98	6.88	7+440.91	7+440.91	641954.368	9259164.226
PK-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PK-47	8	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777
PK-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442
PK-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+630.34	10+630.36	644260.155	9260413.852

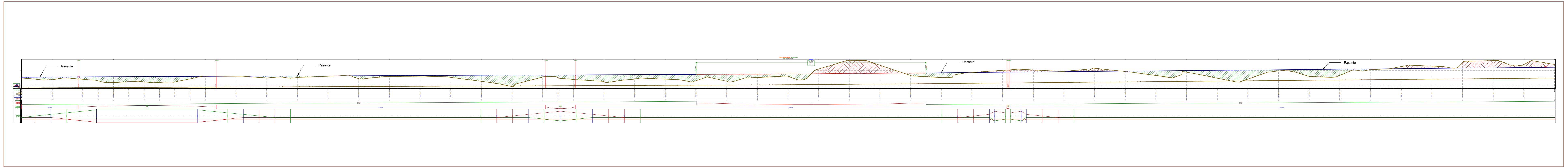
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCIÓN	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.705N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.040N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S85° 00' 54.90"E	643826.782E - 9260299.270N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S85° 13' 16.47"E	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"E	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.398N
T-42	337.858	N80° 06' 30.03"E	641992.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"E	639755.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.48"E	639423.538E - 9259365.347N	639731.982E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.228N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.579N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.036E - 9259282.030N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259884.289N	637760.778E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCIÓN	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	328.003	S89° 35' 55.00"E	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258744.681N
T-31	368.750	S71° 12' 34.67"E	636984.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.28"E	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"E	635244.807E - 9259523.636N	635408.856E - 9259458.077N
T-26	505.599	S61° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"E	645611.257E - 9259113.372N	645672.888E - 9259055.011N
T-24	84.343	S36° 12' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.51"E	645153.536E - 9259568.562N	645200.742E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.000N	645135.713E - 9259689.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.502E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.292E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-19	146.788	S39° 54' 34.85"E	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.435N

||
||
||



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 3+000.00 - KM. 4+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9259647.631	
PH-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-4	1250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PH-5	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PH-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392	
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.980	9259349.430	
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-14	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259178.757	
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358	

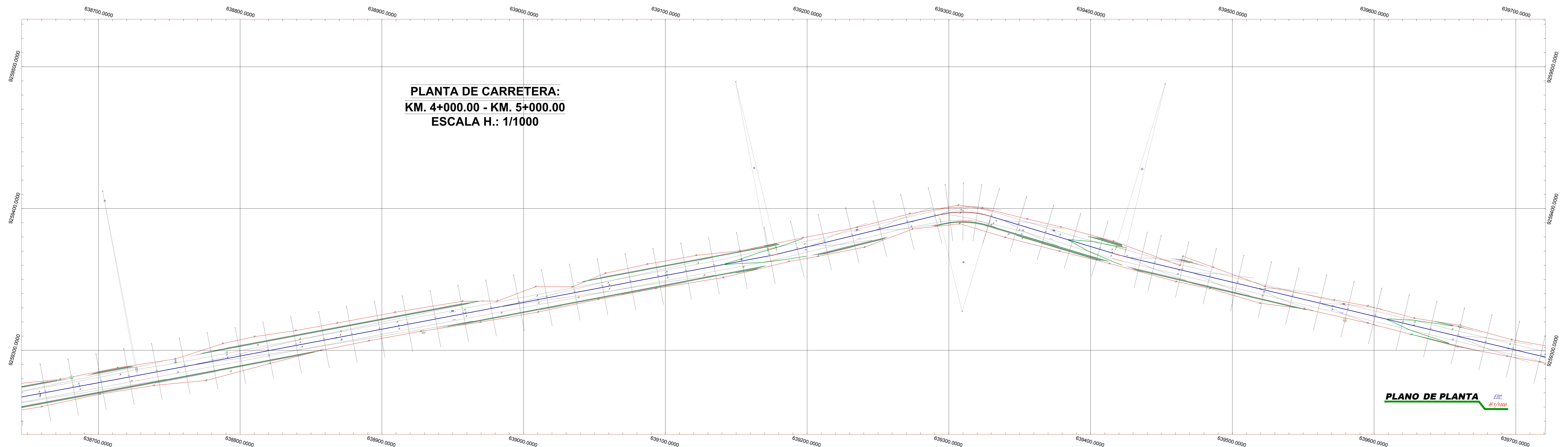
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-17	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9259647.631	
PH-18	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-19	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-20	1250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PH-21	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-22	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-23	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PH-24	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-25	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392	
PH-26	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-27	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.980	9259349.430	
PH-28	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-29	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-30	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-31	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259178.757	
PH-32	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358	

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-33	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9259647.631	
PH-34	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-35	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-36	1250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PH-37	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-38	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-39	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PH-40	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-41	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392	
PH-42	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-43	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.980	9259349.430	
PH-44	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-45	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-46	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-47	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259178.757	
PH-48	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358	

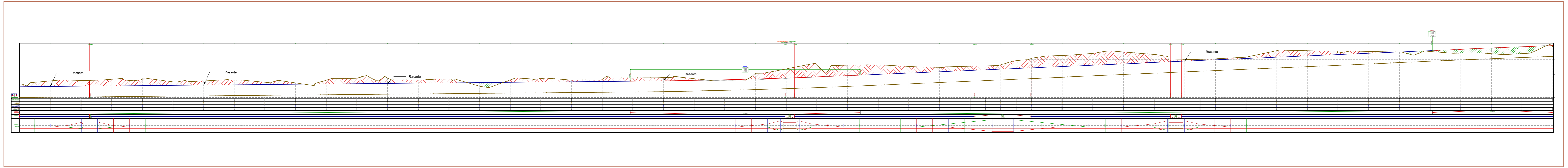
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"	645405.803E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.705N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S88° 11' 49.03"	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260298.398N
T-43	337.858	N80° 08' 30.03"	641952.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.517N
T-40	234.695	S55° 15' 17.17"	639755.049E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.85"	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"	638332.419E - 9259299.110N	638727.092E - 9259282.226N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"	638053.750E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9259884.249N	637760.779E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	326.003	S89° 39' 55.06"	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258874.681N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"	636894.425E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"	635833.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.956E - 9259458.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"	635244.867E - 9259503.659N	635408.856E - 9259458.077N
T-26	505.599	S61° 52' 38.41"	645683.698E - 9259407.210N	645728.288E - 9259503.387N
T-25	84.878	S48° 23' 35.51"	645611.257E - 9259113.373N	645672.898E - 9259055.011N
T-24	84.343	S38° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.007N	645135.713E - 9259589.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"	644789.292E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-19	146.788	S39° 54' 34.85"	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.435N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-18	50.518	S22° 15' 20.78"	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.331N
T-17	120.715	S40° 10' 17.58"	644553.812E - 9260249.812N	644631.72



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 4+000.00 - KM. 5+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+583.15	2+662.67	637725.131	9258647.631	
PH-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-4	125	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PH-5	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PH-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034	
PH-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+555.34	640125.140	9259039.392	
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315	
PH-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.380	9259349.430	
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592	
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390	
PH-14	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259118.757	
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259065.358	

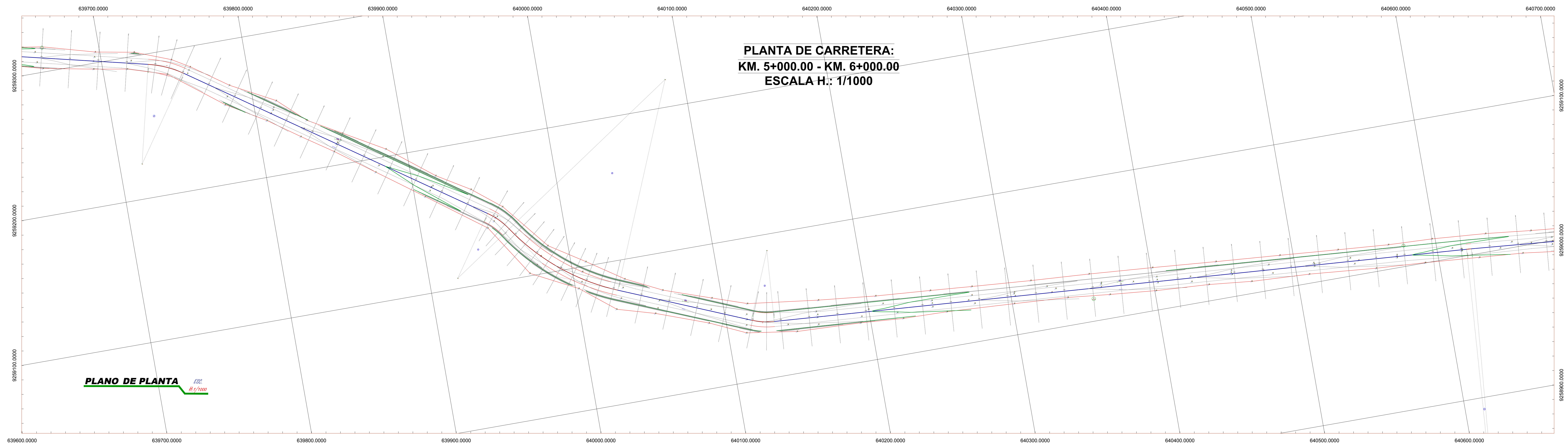
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.229	9259168.434	
PH-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9259265.842	
PH-19	50	44.56	22.75	028°22'31"	44.11	2.83	2.74	9+503.62	9+568.18	643272.779	9260245.072	
PH-20	1	91	162.59	112°61'49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9260123.156	
PH-21	60	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9260315.079	
PH-22	1	156	158.03	96°59'12"14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659	
PH-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522	
PH-24	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199	
PH-25	1	70	12.00	001°09'49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260245.407	
PH-26	1	70	21.89	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094	
PH-27	1	70	17.90	004°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260041.001	
PH-28	1	75	19.87	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.408	9259911.444	
PH-29	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838	
PH-30	1	75	24.45	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455	
PH-31	1	70	27.33	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259650.567	
PH-32	1	70	19.30	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868	

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-33	70	11.53	5.78	009°26'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009	
PH-34	1	50	15.85	018°00'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842	
PH-35	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.718	
PH-36	1	50	13.37	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388	
PH-37	125	7.56	3.78	003°27'59"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.396	9259456.674	
PH-38	60	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141	
PH-39	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223	
PH-40	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574	
PH-41	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937	
PH-42	125	1.25	0.63	000°37'03"	1.25	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987	
PH-43	125	7.32	3.66	002°21'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198	
PH-44	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516	
PH-45	1	50	53.09	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+440.91	7+440.91	641954.368	9259164.226	
PH-46	8	491	139.53	70°24'16"17"26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237	
PH-47	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777	
PH-48	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442	
PH-49	8	94	48.02	029°18'32"	47.50	3.05	3.05	10+632.34	10+630.36	644260.155	9260413.852	

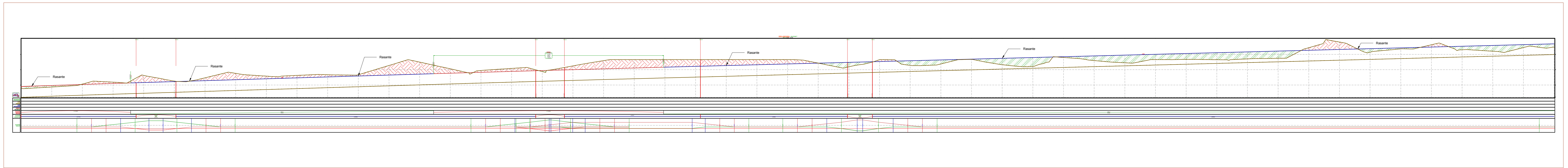
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"	645405.836E - 9259261.189N	645906.008E - 9259117.707N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S88° 13' 49.03"	643826.782E - 9260311.558N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"	642948.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.398N
T-42	337.858	N80° 00' 30.03"	641992.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642000.402E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"	639755.846E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.49"	639423.536E - 9259365.347N	639731.982E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"	638332.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.228N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.036E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	328.003	S89° 39' 55.00"	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258874.681N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"	636397.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.1524N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"	635244.807E - 9259023.659N	635408.856E - 9259458.077N
T-26	50.559	S61° 52' 38.41"	645863.698E - 9259421.210N	645728.288E - 9259023.3871N
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"	645611.357E - 9259113.373N	645672.892E - 9259055.0111N
T-24	84.343	S36° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.2900N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259668.560N	645200.724E - 9259486.2938N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.0481N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.7482N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.3691N
T-19	146.788	S39° 54' 34.85"	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.4355N

CUADRO DE TANGENTES				
N°				



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 5+000.00 - KM. 6+000.00
ESCALA V.: 1/1000
ESCALA V.: 1/1000



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9258647.631	
PK-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PK-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.321	
PK-4	1250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PK-5	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PK-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PK-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876	
PK-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259207.034	
PK-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259208.392	
PK-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259204.315	
PK-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.380	9259349.432	
PK-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259397.592	
PK-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+487.57	7+525.30	642101.749	9259418.390	
PK-14	160	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859	
PK-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259118.757	
PK-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259265.358	

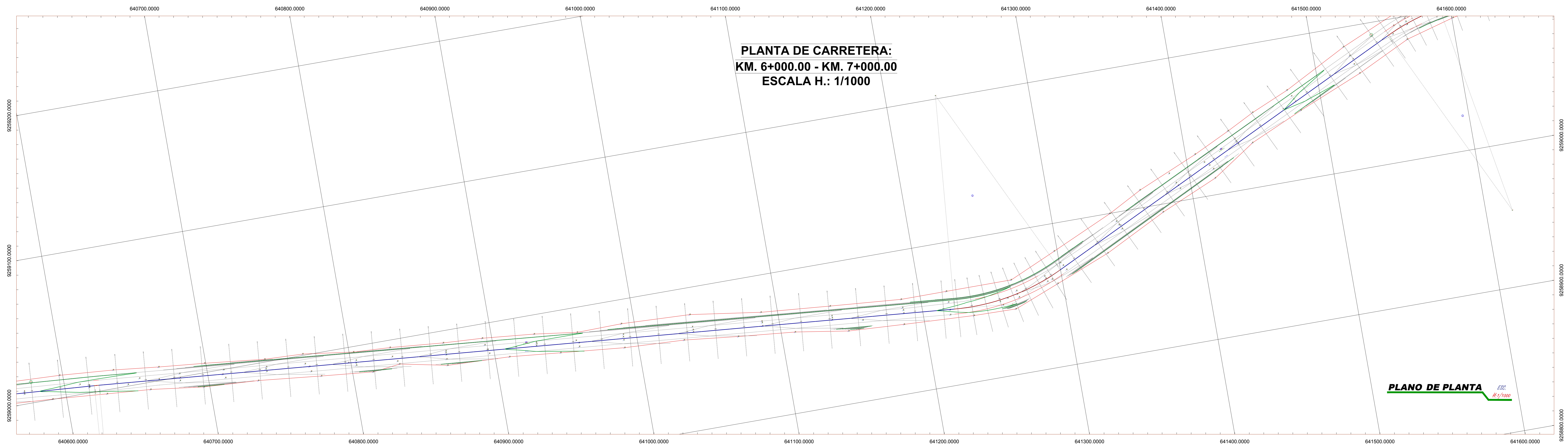
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.225	9259168.434	
PK-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9259255.326	
PK-19	90	44.59	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+503.62	9+568.18	643272.770	9259245.072	
PK-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259250.156
PK-21	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9259315.075	
PK-22	1	156	158.03	96.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659
PK-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522	
PK-24	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199	
PK-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260245.407
PK-26	80	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094	
PK-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260044.201
PK-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.024	9259911.444
PK-29	80	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+487.57	7+525.30	642101.749	9259418.390	
PK-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455
PK-31	80	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567	
PK-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.90	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PK-33	80	11.53	5.78	009°28'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259345.009	
PK-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+374.34	12+374.34	645399.358	9259255.842
PK-35	80	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.718	
PK-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259250.388
PK-37	125	7.56	3.78	003°27'59"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674	
PK-38	80	36.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635530.281	9259255.141	
PK-39	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223	
PK-40	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9259808.574	
PK-41	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9259788.937	
PK-42	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+642.78	3+644.13	638331.756	9259208.937	
PK-43	125	7.32	3.66	002°21'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198	
PK-44	80	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516	
PK-45	1	50	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226
PK-46	80	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237	
PK-47	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.60	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777	
PK-48	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442	
PK-49	80	48.22	24.55	029°18'32"	47.50	3.05	3.05	10+630.34	10+630.34	644260.155	9260413.852	

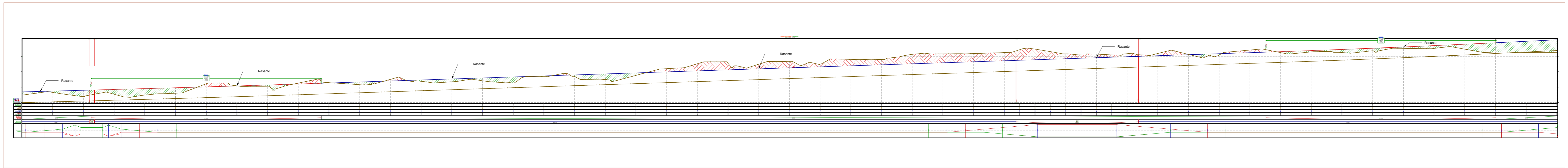
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.707N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S88° 13' 16.47"	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.389N
T-42	337.858	N80° 00' 30.03"	641952.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642000.412E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"	639755.894E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 13' 31.52"	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.48"	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"	638332.419E - 9259210.110N	638727.092E - 9259282.226N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9258894.248N	637760.778E - 9259097.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.248N
T-32	328.003	S89° 39' 55.06"	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258874.681N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"	635833.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.958E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"	635244.867E - 9259023.659N	635408.858E - 9259458.077N
T-26	505.599	S68° 52' 38.41"	645863.698E - 9259407.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-25	84.878	S48° 23' 35.51"	645611.257E - 9259113.372N	645672.888E - 9259055.011N
T-24	84.343	S38° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-19	146.788	S39° 54' 34.82"	644687.252E - 9260036.804N	644775.406E - 9259919.435N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L			



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 6+000.00 - KM. 7+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/500



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+662.67	637725.131	9258647.631		
PH-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	637783.657	9259153.806		
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	638044.238	9259158.921		
PH-4	125	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	638727.564	9259282.314		
PH-5	125	6.37	3.18	002°05'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	639175.955	9259367.162		
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	639311.370	9259400.005		
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	639966.198	9259142.876		
PH-8	151	88.74	45.69	023°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+354.44	639986.879	9259207.034		
PH-9	150	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	640125.140	9259209.392		
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	640622.198	9259204.315		
PH-11	150	78.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	641262.380	9259349.430		
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	641572.242	9259397.592		
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	642101.749	9259418.390		
PH-14	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	642304.487	9259485.859		
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	642431.235	925918.757		
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'45"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	642654.898	9259265.358		

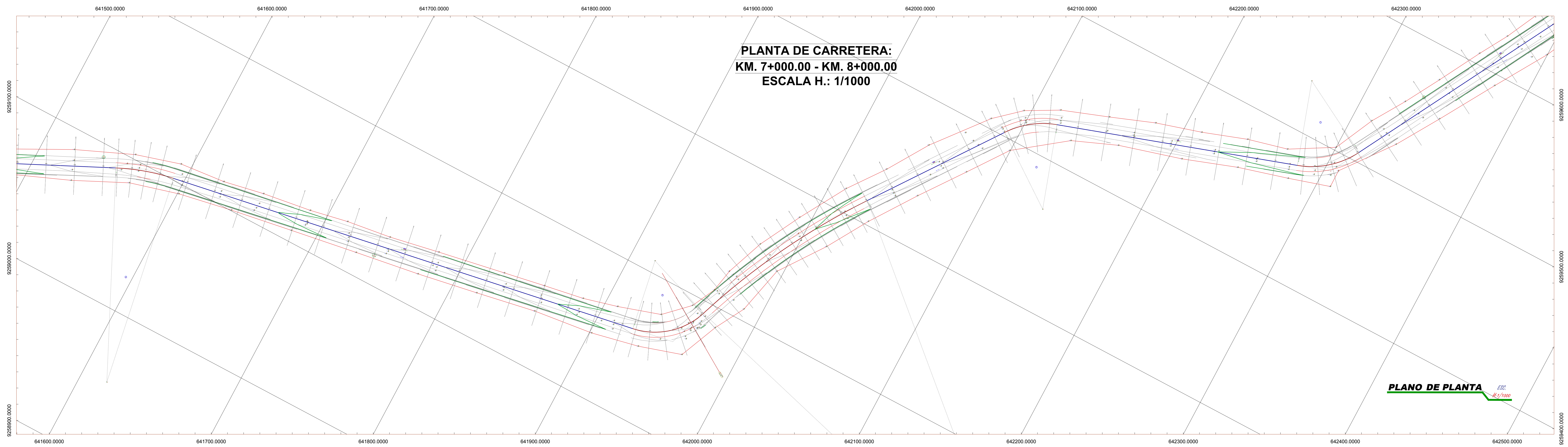
ELEMENTOS DE CURVA													
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE	
PH-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	642691.225	9259168.434			
PH-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+400.12	642886.440	9259265.842			
PH-19	50	44.56	22.75	028°22'33"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	643272.770	9259158.921			
PH-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	643331.625	9259023.156		
PH-21	60	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	643580.846	9259035.076			
PH-22	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	644210.024	9260314.659			
PH-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	644357.959	9259121.223			
PH-24	60	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	639966.198	9259142.876			
PH-25	1	151	88.74	023°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+354.44	639986.879	9259207.034			
PH-26	1	50	16.23	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	640125.140	9259209.392			
PH-27	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	642101.749	9259418.390			
PH-28	150	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	642304.487	9259485.859			
PH-29	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	642431.235	925918.757			
PH-30	125	2.94	1.47	001°20'45"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	642654.898	9259265.358			

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-31	70	115.53	5.78	009°26'04"	115.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259345.009	
PH-32	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PH-33	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259158.921	
PH-34	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PH-35	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.396	9259456.674	
PH-36	60	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	9+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141	
PH-37	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223	
PH-38	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574	
PH-39	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937	
PH-40	125	1.25	0.63	000°37'03"	1.25	0.00	0.00	3+642.78	3+644.13	638331.756	9259208.987	
PH-41	125	7.32	3.66	002°31'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.166	
PH-42	70	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.409	9259911.444	
PH-43	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838	
PH-44	1	75	24.45	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455	
PH-45	1	70	27.33	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259650.567	
PH-46	1	70	19.30	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868	

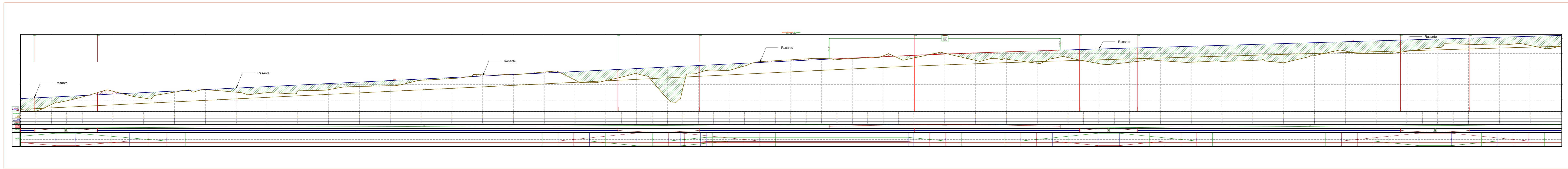
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.705N
T-52	174.530	S45° 38' 16.95"	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-53	60.81	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-54	188.145	S88° 13' 16.47"	643826.782E - 9260111.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-55	211.525	S89° 13' 16.47"	643826.782E - 9260111.568N	643820.190E - 9260311.821N
T-56	376.346	S54° 08' 21.15"	642943.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.389N
T-57	337.858	N80° 00' 30.03"	641992.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-58	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.517N
T-59	234.659	S55° 15' 17.17"	639755.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-60	90.744	S73° 11' 31.52"	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-61	317.142	S76° 32' 57.48"	639423.536E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N
T-62	401.389	N79° 30' 16.04"	638324.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.228N
T-63	281.516	N80° 00' 19.50"	638053.705E - 9259160.579N	638331.093E - 9259208.871N
T-64	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.036E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-65	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-66	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-67	328.003	S89° 39' 55.00"	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258744.681N
T-68	368.750	S71° 11' 34.67"	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-69	632.058	S70° 22' 43.82"	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-70	491.229	S70° 39' 04.25"	635833.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-71	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-72	176.607	S68° 11' 35.27"	635244.867E - 9259023.636N	635408.856E - 9259458.077N
T-73	50.559	S61° 52' 38.41"	645883.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-74	84.878	S46° 23' 35.51"	645611.357E - 9259113.373N	645672.886E - 9259055.011N
T-75	84.343	S36° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-76	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259568.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-77	241.275	S52° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.048N
T-78	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-79	91.036	S52° 05' 24.37"	644789.292E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-80	146.788	S38° 54' 34.85"	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.435N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-81	50.518	S22° 15' 20.78"	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.331N
T-82	120.715	S40° 10' 17.58"	644553.812E - 9260249.812N	644613.722E - 9260157.525N
T-83	85.287	S30° 21' 09.45"	644503.798E - 9260333.192N	644548.895E - 9260259.652N
T-84	174.082	N52° 24' 03.34"	643420.863E - 9260191.875N	643558.787E - 9260258.088N
T-85	333.008	N29° 48' 06.76"	642681.333E - 9260168.619N	642841.679E - 9260168.243N
T-86	278.899	N28° 27' 30.86"	642431.286E - 9259718.869N	642654.198E - 9259964.065N
T-87	241.370	N28° 33' 21.30"	642315.796E - 9259505.636N	642431.174E - 9259718.645N
T-88	170.501	N17° 30' 35.36"	642120.262E - 9259424.551N	642282.040E - 9259478.388N
T-89				



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 7+000.00 - KM. 8+000.00.
ESCALA V.: 1/1000



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.13	9259467.631
PA-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806
PA-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921
PA-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638277.564	9259282.314
PA-5	1	125	6.37	3.18	002°59'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PA-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005
PA-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876
PA-8	1	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259207.034
PA-9	1	50	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+563.14	640125.140	9259209.392
PA-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259204.315
PA-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.380	9259349.430
PA-12	8	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259397.592
PA-13	8	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390
PA-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859
PA-15	1	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259518.757
PA-16	8	125	2.94	1.47	001°20'45"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.998	9259565.358

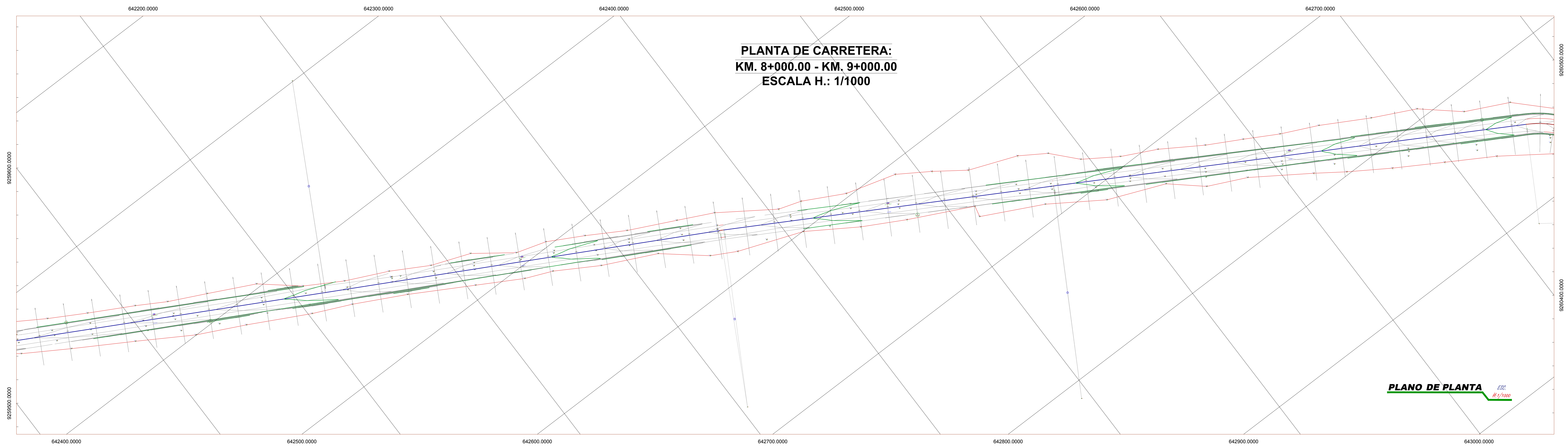
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.226	9259545.009
PA-18	8	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+430.12	9+147.27	642886.440	9259265.842
PA-19	8	90	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.779	9259158.921
PA-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259023.156
PA-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9259035.076
PA-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659
PA-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9259479.522
PA-24	8	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9259083.199
PA-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9259083.199
PA-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9259149.094
PA-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9259204.041
PA-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644791.408	9259211.444
PA-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259814.838
PA-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455
PA-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567
PA-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-33	8	70	11.53	5.78	009°26'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009
PA-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PA-35	8	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259158.921
PA-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PA-37	1	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674
PA-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.801	9259255.141
PA-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PA-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PA-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.756	9258788.937
PA-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987
PA-43	1	125	7.32	3.66	002°21'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.168
PA-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PA-45	1	50	53.09	29.36	060°50'05"	50.63	7.98	6.88	7+440.91	641954.368	641954.368	9259164.226
PA-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PA-47	8	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777
PA-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442
PA-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+630.34	10+680.36	644260.155	9260413.852

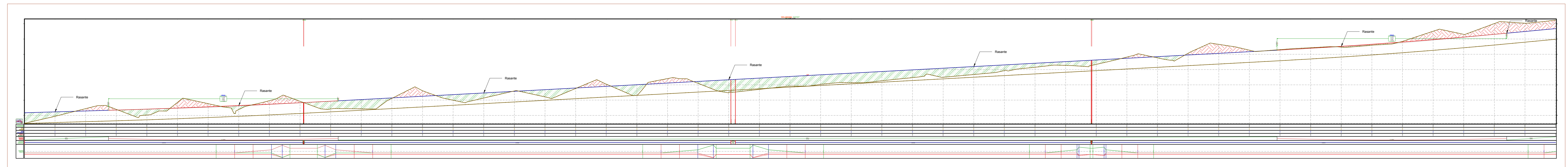
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	SS4° 21' 54.96"	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.7057N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.0480N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.1343N
T-46	188.145	S88° 11' 49.03"	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.0789N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.8218N
T-44	376.346	SS4° 08' 21.15"	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.3987N
T-42	337.858	N80° 06' 30.03"	641952.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.1839N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.5176N
T-40	234.659	SS5° 15' 17.17"	639755.046E - 9259282.019N	639848.412E - 9259148.2767N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"	639229.602E - 9259394.496N	639416.470E - 9259368.2580N
T-38	317.142	S76° 32' 57.49"	639423.538E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.5167N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"	638324.419E - 9259169.110N	638727.092E - 9259282.2263N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.8713N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.5105N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9259894.248N	637760.778E - 9259997.9330N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.2401N
T-32	326.003	S89° 35' 55.06"	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258874.6816N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.5033N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.8788N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"	635933.316E - 9259284.075N	636396.800E - 9259121.3219N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.1524N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"	635244.867E - 9259523.659N	635408.856E - 9259458.0779N
T-26	50.559	S61° 52' 38.41"	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.3871N
T-25	84.878	S46° 23' 35.36"	645611.257E - 9259113.373N	645672.888E - 9259055.0111N
T-24	84.343	S36° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.2500N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.2938N
T-22	241.275	SS2° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.907N	645135.713E - 9259689.0481N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.7482N
T-20	91.036	SS2° 05' 24.37"	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.3691N
T-19	146.788	S39° 54' 34.82"	644687.252E - 9260036.804N	644775.406E - 9259919.4355N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-18	50.518	S22° 15' 20.78"	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.3315N
T-17	120.715	S40° 10' 17.58"	644533.812E - 9260249.812N	644631.722E - 9260157.5255N
T-16	85.287	S30° 21' 09.45"	644503.796E - 9260333.192N	644548.895E - 9260259.6592N
T-14	174.082	N52° 24' 03.34"	643420.863E - 9260191.875N	643568.787E - 9260298.0880N
T-12	333.008	N29° 48' 06.76"	642841.333E - 9260168.619N	642841.676E - 9260168.2404N
T-11	278.899	N28° 27' 30.86"	642451.286E - 9259718.869N	642564.198E - 9259168.2493N
T-9	241.370	N28° 33' 21.30"	642315.796E - 9259505.635N	642431.174E - 9259718.6450N
T-8	170.501	N17° 30' 35.36"	642120.262E - 9259424.451N	642282.040E - 9259478.3887N
T-7	281.454	N64° 24' 32.04"	641299.747E - 9259897.088N	641553.990E - 9259088.6592N
T-6				



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 8+000.00 - KM. 9+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



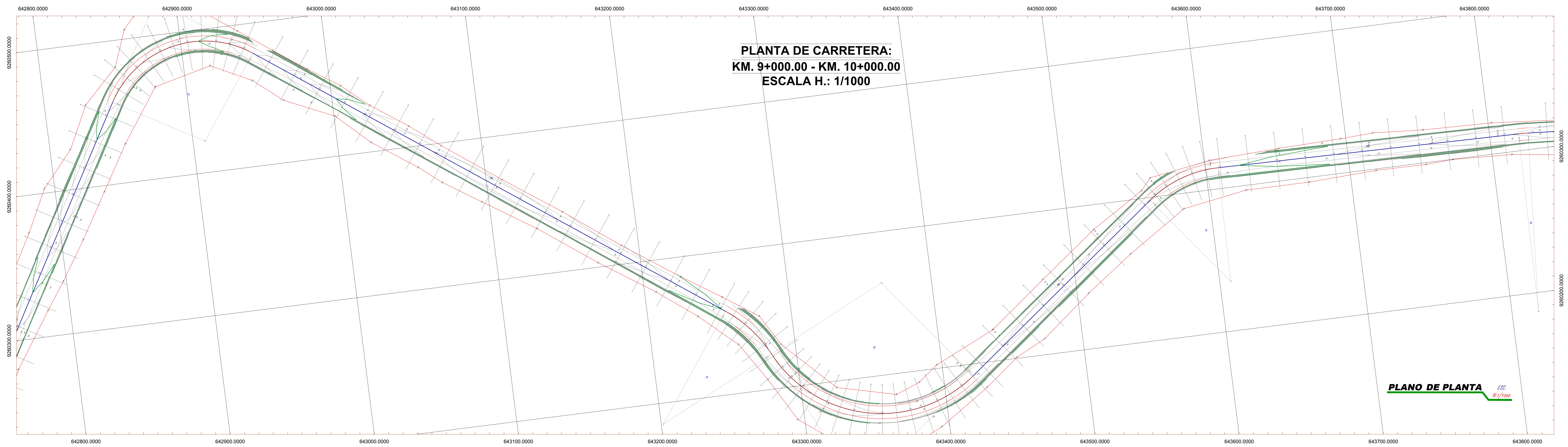
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9258647.631	
PH-2	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806	
PH-3	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921	
PH-4	125	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314	
PH-5	125	6.37	3.18	002°59'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162	
PH-6	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005	
PH-7	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259412.876	
PH-8	151	88.74	45.69	033°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259507.034	
PH-9	150	16.23	8.19	018°36'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259603.392	
PH-10	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259604.315	
PH-11	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.880	9259649.430	
PH-12	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259697.592	
PH-13	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259818.390	
PH-14	160	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259845.859	
PH-15	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259871.757	
PH-16	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259895.358	

ELEMENTOS DE CURVA													
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE	
PH-17	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.226	9259916.434		
PH-18	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.95	34.50	23.11	9+430.12	9+147.27	642886.440	9259954.326		
PH-19	50	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.770	9259958.072		
PH-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259950.388	
PH-21	60	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.840	9260035.076		
PH-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260134.659	
PH-23	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522		
PH-24	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199		
PH-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260245.407	
PH-26	60	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094		
PH-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260044.001	
PH-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.408	9259911.444	
PH-29	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838		
PH-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455	
PH-31	60	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567		
PH-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868	

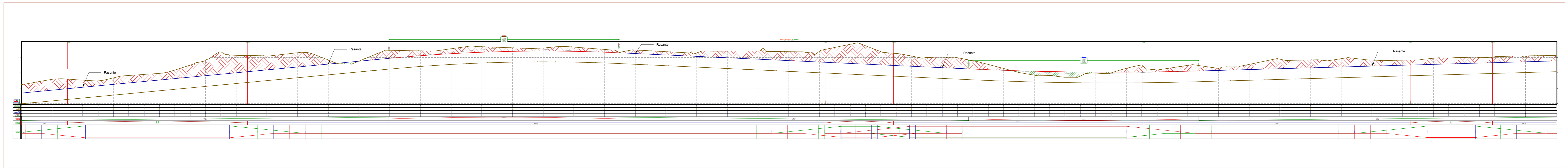
ELEMENTOS DE CURVA													
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE	
PH-33	60	115.53	57.8	009°28'04"	115.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009		
PH-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842	
PH-35	60	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.718		
PH-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388	
PH-37	1	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.366	9259456.674	
PH-38	60	36.0	18.0	001°01'26"	36.0	0.01	0.01	9+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141		
PH-39	60	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223	
PH-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574	
PH-41	60	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937	
PH-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987	
PH-43	1	125	7.32	3.66	002°37'29"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198	
PH-44	60	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516	
PH-45	1	50	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226	
PH-46	60	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237	
PH-47	60	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777	
PH-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442	
PH-49	60	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+632.34	10+680.36	644260.155	9260413.852	

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.705N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"	645125.916E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S88° 13' 49.03"	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"	643608.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-39	376.346	S54° 08' 21.15"	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.398N
T-42	337.858	N80° 00' 30.03"	641925.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"	639755.894E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.49"	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259252.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"	638322.419E - 9259210.110N	638727.092E - 9259282.226N
T-36	281.516	N80° 00' 19.50"	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"	637750.284E - 9259884.249N	637760.779E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	326.003	S89° 39' 55.06"	637346.844E - 9260249.812N	637552.399E - 9260174.681N
T-31	368.750	S71° 12' 34.67"	636894.422E - 9259808.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258121.321N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"	635833.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"	635244.867E - 9259503.659N	635408.858E - 9259458.077N
T-26	50.559	S61° 52' 38.41"	645863.698E - 9259407.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-25	84.878	S48° 23' 35.51"	645611.257E - 9259113.373N	645672.898E - 9259055.011N
T-24	84.343	S38° 12' 13.29"	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"	645153.536E - 9259568.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"	644877.502E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"	644789.292E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.369N
T-19	146.788	S39° 54' 34.85"	644687.252E - 9260036.804N	644775.406E - 9259919.435N



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 9+000.00 - KM. 10+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9259647.631
PA-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806
PA-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921
PA-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314
PA-5	1	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PA-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005
PA-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876
PA-8	1	151	88.74	45.69	023°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259097.034
PA-9	1	50	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259039.392
PA-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259004.315
PA-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.980	9259049.432
PA-12	8	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259097.592
PA-13	8	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390
PA-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859
PA-15	1	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	925918.757
PA-16	8	125	2.94	1.47	001°20'45"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358

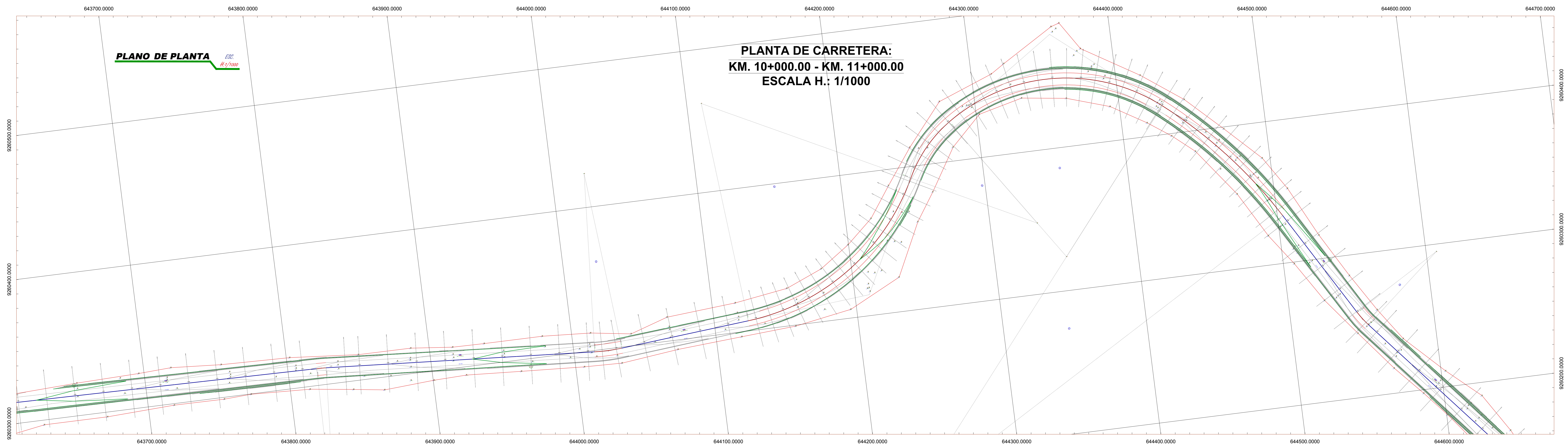
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.225	9259168.434
PA-18	8	70	117.15	77.60	095°23'32"	103.95	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9259265.842
PA-19	8	90	44.56	22.75	028°22'33"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.779	9259245.072
PA-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259020.156
PA-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9260315.075
PA-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659
PA-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.955	9260479.522
PA-24	8	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199
PA-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260254.407
PA-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094
PA-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.79	11+306.59	644681.847	9260041.001
PA-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.409	9259911.444
PA-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259881.838
PA-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455
PA-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.640	9259660.567
PA-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.79	12+088.09	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-33	8	70	11.53	5.78	009°20'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009
PA-34	1	90	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PA-35	8	60	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.718
PA-36	1	90	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PA-37	1	125	7.56	3.78	003°27'55"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674
PA-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	0+722.75	0+729.18	635930.281	9259255.141
PA-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PA-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PA-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937
PA-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987
PA-43	1	125	7.32	3.66	002°12'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.168
PA-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PA-45	1	90	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+440.91	7+440.91	641954.368	9259164.226
PA-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PA-47	8	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777
PA-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442
PA-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+632.34	10+680.36	644260.155	9260413.852

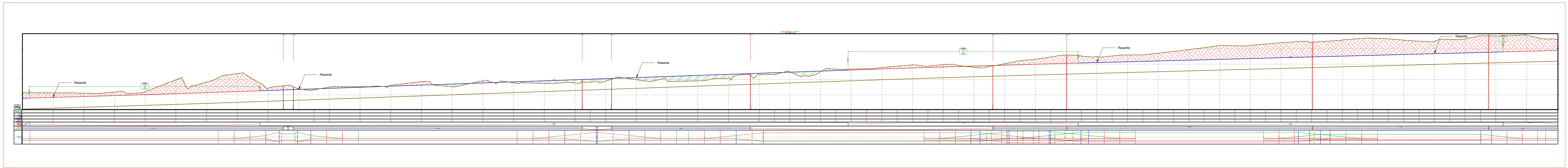
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.7057N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	64512.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.0480N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.1343N
T-46	188.145	S88° 13' 16.47"E	643826.782E - 9260311.558N	644014.513E - 9260299.0789N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"E	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.8218N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"E	642949.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.3987N
T-42	337.858	N80° 08' 30.03"E	641952.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.1839N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.5176N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"E	639735.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.2767N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.496N	639416.470E - 9259368.2580N
T-38	317.142	S76° 32' 57.48"E	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.5167N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.2263N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.8713N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.5105N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.9330N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.2401N
T-32	326.003	S89° 35' 55.00"E	637346.844E - 9258788.320N	637552.399E - 9258874.6816N
T-31	368.750	S71° 11' 34.67"E	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.5033N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.8788N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"E	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.3219N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.1524N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"E	635244.867E - 9259023.636N	635408.856E - 9259458.0779N
T-26	50.559	S81° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.3871N
T-25	84.878	S48° 23' 35.51"E	645611.257E - 9259113.372N	645672.886E - 9259055.0111N
T-24	84.343	S38° 12' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.2900N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"E	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.2938N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.0481N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.560E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.7482N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.3691N
T-19	146.788	S38° 54' 34.85"E	644687.252E - 9260038.804N	644775.405E - 9259919.4355N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-18	50.518	S22° 15' 20.78"E	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.3315N
T-17	120.775	S40° 10' 17.58"E	644553.812E - 9260249.812N	644631.722E - 9260157.5255N
T-16	85.287	S30° 21' 09.45"E	644503.796E - 9260333.192N	644548.895E - 9260259.6952N
T-14	174.082	N22° 24' 03.34"E	643420.863E - 9260191.875N	643558.787E - 9260258.0883N
T-12	333.008	N29° 58' 06.76"E	642841.333E - 9260168.619N	642847.679E - 9260168.2493N
T-11	232.352	N29° 48' 19.79"E	642665.628E - 9259966.633N	642841.120E - 9260168.2493N
T-10	278.899	N28° 27' 30.86"E	642431.286E - 9259978.869N	642654.198E - 9259964.0669N
T-9	241.370	N28° 33' 21.30"E	642315.796E - 9259905.635N	642



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 10+000.00 - KM. 11+000.00
ESCALA V.: 1/1000



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+553.15	2+662.67	637725.131	9258647.631
PH-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806
PH-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.321
PH-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314
PH-5	1	125	6.37	3.18	002°59'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PH-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.370	9259400.005
PH-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876
PH-8	1	151	88.74	45.69	023°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259207.034
PH-9	1	50	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259209.392
PH-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259204.315
PH-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.380	9259349.430
PH-12	8	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259397.592
PH-13	8	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+487.57	7+725.30	642101.749	9259418.390
PH-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859
PH-15	1	150	0.25	0.13	000°09'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259518.757
PH-16	8	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259565.358

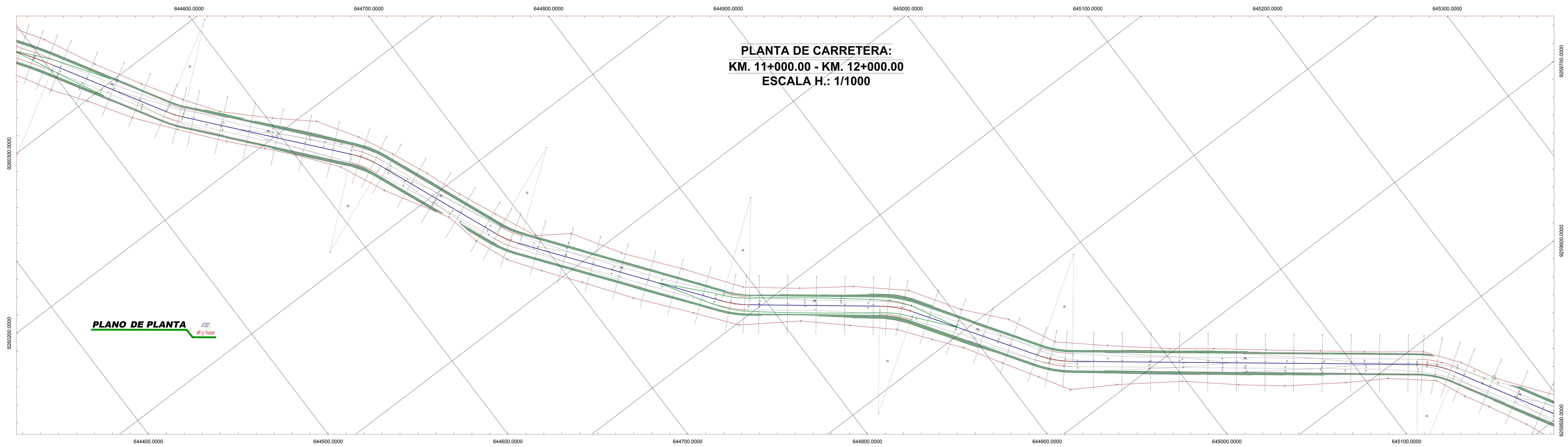
ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.226	9259565.434
PH-18	8	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.96	34.50	23.11	9+430.12	9+147.27	642886.440	9259265.842
PH-19	8	90	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.779	9259245.072
PH-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259123.156
PH-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.845	9259315.075
PH-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644210.024	9260314.659
PH-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.61	10+840.61	644357.958	9260479.522
PH-24	8	327	114.71	57.95	020°04'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199
PH-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260254.407
PH-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094
PH-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.70	11+306.59	644681.847	9260041.201
PH-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.408	9259911.444
PH-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838
PH-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.465
PH-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567
PH-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-33	8	70	11.53	5.78	009°28'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009
PH-34	1	50	15.85	7.99	018°09'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PH-35	8	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259151.718
PH-36	1	50	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PH-37	1	125	7.56	3.78	003°27'59"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674
PH-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	9+722.75	0+729.18	635530.281	9259255.141
PH-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PH-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PH-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+227.15	2+227.15	637345.197	9258788.937
PH-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+644.13	3+644.13	638331.756	9259208.987
PH-43	1	125	7.32	3.66	002°21'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198
PH-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PH-45	1	50	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226
PH-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PH-47	8	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777
PH-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442
PH-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.16	3.05	10+632.34	10+680.36	644260.155	9260413.852

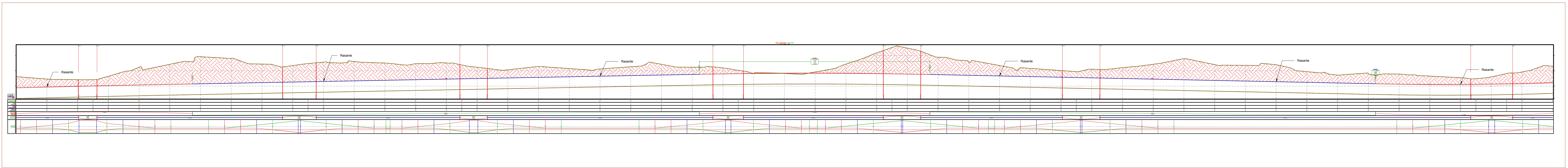
CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCIÓN	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.707N
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.048N
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.134N
T-46	188.145	S88° 13' 16.47"E	643826.782E - 9260311.568N	644014.513E - 9260299.078N
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"E	643808.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.821N
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"E	642948.327E - 9260478.869N	643254.334E - 9260258.398N
T-42	337.858	N80° 08' 30.03"E	641952.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.183N
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.008E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.517N
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"E	639755.046E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.276N
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.498N	639416.470E - 9259368.258N
T-38	317.142	S76° 32' 57.49"E	639423.538E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.516N
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259209.110N	638727.092E - 9259282.226N
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.871N
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.036E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.510N
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.933N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCIÓN	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-33	170.289	N05° 47' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.240N
T-32	326.003	S89° 35' 55.06"E	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258744.681N
T-31	368.750	S71° 12' 34.67"E	636894.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.503N
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.878N
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"E	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.321N
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	635415.956E - 9259458.485N	635927.227E - 9259286.152N
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"E	635244.867E - 9259503.659N	635408.858E - 9259458.077N
T-26	50.559	S81° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.387N
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"E	645611.357E - 9259113.373N	645672.888E - 9259055.011N
T-24	84.343	S38° 12' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.290N
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"E	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.293N
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.007N	645135.713E - 9259589.048N
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.502E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.748N
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.292E - 9259905.304N	644881.115E - 9259849.369N
T-19	146.788	S39° 54' 34.82"E	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.435N

CUADRO DE TANGENTES				
N°	L	DIRECCIÓN	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.
T-18	50.518	S22° 15' 20.78"E	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.331N
T-17	120.715	S40° 10' 17.58"E	644553.812E - 9260249.812N	644631.722E - 9260157.525N
T-16	85.287	S30° 21' 09.45"E	644503.796E - 9260333.192N	644548.895E - 9260259.695N
T-14	174.082	N52° 24' 03.34"E	643420.863E - 9260191.875N	643558.787E - 9260298.088N
T-12	333.008	N29° 58' 06.78"E	642881.333E - 9260168.619N	642847.676E - 9260167.104N
T-11	232.352	N29° 48' 19.79"E	642565.628E - 9259966.633N	642881.120E - 9260168.249N
T-10	278.899	N28° 27' 30.86"E	642431.286E - 9259718.869N	642564.198E - 9259904.065N
T-9	241.370	N28° 33' 21.30"E	642315.796E - 9259505.638N	642431.174E - 9259718.645N
T-8	170.501	N17° 30' 35.36"E	642120.282E -	



PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA:
KM. 11+000.00 - KM. 12+000.00
ESCALA H.: 1/1000
ESCALA V.: 1/100



ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-1	1	60	109.51	77.60	104°34'39"	94.93	38.09	23.30	2+583.15	2+662.67	637725.130	92598647.631
PH-2	8	60	90.07	55.96	086°00'22"	81.84	22.04	16.12	3+036.91	3+126.98	637783.657	9259153.806
PH-3	1	125	19.27	9.65	008°50'00"	19.25	0.37	0.37	3+341.99	3+361.26	638044.238	9259158.921
PH-4	1	250	0.96	0.48	000°13'11"	0.96	0.00	0.00	4+045.52	4+046.47	638727.564	9259282.314
PH-5	1	125	6.37	3.18	002°50'03"	6.36	0.04	0.04	4+499.16	4+505.52	639175.955	9259367.162
PH-6	8	70	37.19	19.05	030°26'27"	36.75	2.54	2.46	4+622.64	4+659.83	639311.130	9259400.005
PH-7	8	50	18.73	9.48	021°27'42"	18.62	0.89	0.87	5+335.71	5+354.44	639966.198	9259142.876
PH-8	1	151	88.74	45.69	023°34'32"	87.48	6.74	6.45	5+364.44	5+443.19	639986.879	9259207.034
PH-9	1	50	16.23	8.19	018°30'41"	16.16	0.67	0.66	5+539.11	5+565.34	640125.140	9259208.392
PH-10	8	225	3.38	1.69	000°51'35"	3.38	0.01	0.01	6+043.76	6+047.13	640622.198	9259204.315
PH-11	1	150	79.82	40.88	030°29'15"	78.88	5.47	5.28	6+647.60	6+727.41	641262.880	9259349.430
PH-12	8	150	41.10	20.68	015°41'38"	40.97	1.42	1.41	7+008.87	7+049.97	641572.242	9259397.592
PH-13	8	60	37.73	19.51	038°01'44"	37.11	3.09	2.94	7+887.57	7+925.30	642101.749	9259418.390
PH-14	1	60	45.07	23.66	043°02'14"	44.02	4.50	4.18	7+895.80	7+940.87	642304.487	9259485.859
PH-15	1	150	0.25	0.13	000°05'50"	0.25	0.00	0.00	8+182.24	8+182.49	642431.235	9259718.757
PH-16	8	125	2.94	1.47	001°20'49"	2.94	0.01	0.01	8+461.39	8+464.33	642564.898	9259965.358

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-17	8	150	0.43	0.21	000°09'47"	0.43	0.00	0.00	8+496.68	8+497.11	642681.226	9259168.434
PH-18	8	70	117.15	77.60	095°53'32"	103.96	34.50	23.11	9+030.12	9+147.27	642886.440	9259265.842
PH-19	8	90	44.56	22.75	028°22'13"	44.11	2.83	2.74	9+523.62	9+568.18	643272.770	9259245.072
PH-20	1	91	162.59	112.63	101°49'48"	142.02	53.62	33.81	9+568.18	9+730.77	643331.625	9259250.388
PH-21	8	80	53.59	27.84	038°22'40"	52.59	4.71	4.44	9+904.85	9+958.44	643580.846	9259315.075
PH-22	1	156	158.03	86.59	058°12'14"	151.32	22.48	19.64	10+474.31	10+632.34	644104.024	9260314.659
PH-23	8	125	160.24	93.26	073°27'01"	149.49	30.96	24.81	10+840.36	10+840.61	644357.959	9260479.522
PH-24	8	327	114.71	57.95	020°34'30"	114.13	5.09	5.01	10+840.61	10+955.32	644474.515	9260383.199
PH-25	1	70	12.00	6.01	009°49'08"	11.98	0.26	0.26	11+040.61	11+052.60	644549.933	9260254.407
PH-26	8	70	21.89	11.03	017°54'57"	21.80	0.86	0.85	11+173.38	11+195.27	644638.840	9260149.094
PH-27	1	70	17.90	9.00	014°39'14"	17.85	0.58	0.57	11+288.78	11+306.59	644681.847	9260044.011
PH-28	1	75	19.87	9.99	015°10'50"	19.81	0.66	0.66	11+453.47	11+473.35	644781.409	9259911.444
PH-29	8	75	24.30	12.26	018°33'48"	24.19	0.99	0.98	11+564.38	11+588.68	644870.790	9259841.838
PH-30	1	75	24.45	12.34	018°40'46"	24.34	1.01	0.99	11+680.89	11+705.35	644935.305	9259744.455
PH-31	8	70	27.33	13.84	022°22'04"	27.15	1.36	1.33	11+946.62	11+973.95	645146.649	9259680.567
PH-32	1	70	19.30	9.71	015°47'58"	19.24	0.67	0.66	12+068.70	12+088.09	645205.557	9259477.868

ELEMENTOS DE CURVA												
N°	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PH-33	8	70	11.53	5.78	009°26'04"	11.51	0.24	0.24	12+262.62	12+274.15	645341.408	9259545.009
PH-34	1	90	15.85	7.99	018°07'42"	15.78	0.63	0.63	12+388.49	12+374.34	645399.358	9259265.842
PH-35	8	50	6.81	3.41	007°48'19"	6.81	0.12	0.12	12+620.61	12+627.42	645608.780	9259115.178
PH-36	1	90	13.37	6.72	015°19'03"	13.33	0.45	0.45	12+712.30	12+725.66	645877.768	9259050.388
PH-37	1	125	7.56	3.78	003°27'59"	7.56	0.06	0.06	0+176.61	0+184.17	635412.386	9259456.674
PH-38	8	360	6.43	3.22	001°01'26"	6.43	0.01	0.01	9+722.75	0+729.18	635530.281	9259255.141
PH-39	8	125	0.59	0.30	000°16'20"	0.59	0.00	0.00	1+220.41	1+221.01	636397.081	9259121.223
PH-40	1	125	1.81	0.91	000°49'51"	1.81	0.00	0.00	1+853.07	1+854.88	636993.571	9258908.574
PH-41	8	125	3.51	1.76	001°36'40"	3.51	0.01	0.01	2+223.64	2+227.15	637345.197	9258788.937
PH-42	1	125	1.35	0.67	000°37'03"	1.35	0.00	0.00	3+642.78	3+644.13	638331.756	9259208.987
PH-43	1	125	7.32	3.66	002°37'26"	7.32	0.05	0.05	4+750.57	4+757.90	639419.976	9259367.198
PH-44	8	70	26.02	13.16	021°17'40"	25.87	1.23	1.21	5+075.04	5+101.05	639744.781	9259289.516
PH-45	1	90	53.09	29.36	060°50'09"	50.63	7.98	6.88	7+387.83	7+440.91	641954.368	9259164.226
PH-46	8	491	139.53	70.24	016°17'26"	139.06	5.00	4.95	7+440.91	7+580.44	641987.242	9259258.237
PH-47	8	125	6.80	3.30	003°01'27"	6.80	0.04	0.04	10+169.96	10+176.56	643823.490	9260311.777
PH-48	1	125	19.17	9.60	008°47'16"	19.15	0.37	0.37	10+364.71	10+363.88	644024.087	9260298.442
PH-49	8	94	48.02	24.55	029°18'32"	47.50	3.05	3.05	10+632.34	10+680.36	644260.155	9260413.852

CUADRO DE TANGENTES					
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.	
T-51	246.268	S54° 21' 54.96"E	645405.836E - 9259261.189N	645606.008E - 9259117.7057N	
T-50	174.530	S45° 38' 16.95"E	645212.501E - 9259471.077N	645337.279E - 9259340.0480N	
T-47	90.434	N85° 00' 54.90"E	644033.666E - 9260299.270N	644123.758E - 9260307.1343N	
T-46	188.145	S88° 11' 49.03"E	643826.782E - 9260311.558N	644014.513E - 9260299.0789N	
T-45	211.525	S89° 13' 16.47"E	643608.685E - 9260314.697N	643820.190E - 9260311.8218N	
T-44	376.346	S54° 08' 21.15"E	642949.327E - 9260378.869N	643254.334E - 9260258.3987N	
T-42	337.858	N80° 30' 00.03"E	641925.614E - 9259101.144N	641925.450E - 9259159.1839N	
T-41	107.127	N35° 33' 51.43"E	642028.006E - 9259115.373N	642090.400E - 9259402.5176N	
T-40	234.659	S55° 15' 17.17"E	639755.846E - 9259282.019N	639948.412E - 9259148.2767N	
T-39	90.744	S73° 11' 31.52"E	639229.602E - 9259394.496N	639416.470E - 9259368.2580N	
T-38	317.142	S76° 32' 57.48"E	639423.539E - 9259365.347N	639731.962E - 9259292.5167N	
T-37	401.389	N79° 30' 16.04"E	638332.419E - 9259219.110N	638727.092E - 9259282.2283N	
T-36	281.516	N80° 07' 19.50"E	638053.705E - 9259160.577N	638331.093E - 9259208.8713N	
T-35	452.685	N79° 17' 04.76"E	638728.039E - 9259282.403N	639172.827E - 9259366.5105N	
T-34	203.953	N02° 56' 57.98"E	637750.284E - 9259884.249N	637760.778E - 9259997.9330N	

CUADRO DE TANGENTES					
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.	
T-33	170.289	N05° 49' 25.58"E	637733.005E - 9258724.830N	637750.284E - 9258894.2401N	
T-32	326.003	S89° 37' 55.00"E	637346.844E - 9258788.328N	637552.399E - 9258874.6816N	
T-31	368.750	S71° 12' 34.67"E	636984.422E - 9258908.283N	637343.533E - 9258789.5033N	
T-30	632.058	S70° 22' 43.82"E	636387.360E - 9259121.124N	636992.717E - 9258908.8788N	
T-29	491.229	S70° 39' 04.25"E	635933.316E - 9259284.078N	636396.800E - 9259121.3219N	
T-28	538.583	S71° 40' 30.49"E	635415.956E - 9259455.485N	635927.227E - 9259286.1524N	
T-27	176.607	S68° 12' 35.27"E	635244.807E - 9259033.636N	635408.856E - 9259458.0779N	
T-26	505.599	S61° 52' 38.41"E	645683.698E - 9259047.210N	645728.288E - 9259023.3871N	
T-25	84.878	S46° 23' 35.51"E	645611.357E - 9259113.373N	645672.888E - 9259055.0111N	
T-24	84.343	S36° 12' 13.29"E	645344.820E - 9259340.348N	645394.638E - 9259272.2900N	
T-23	94.841	S29° 50' 18.57"E	645153.536E - 9259668.562N	645200.724E - 9259486.2938N	
T-22	241.275	S52° 12' 22.61"E	644945.052E - 9259736.900N	645135.713E - 9259589.0481N	
T-21	92.214	S33° 31' 36.42"E	644877.500E - 9259831.620N	644928.492E - 9259754.7482N	
T-20	91.036	S52° 05' 24.37"E	644789.293E - 9259905.304N	644881.119E - 9259849.3691N	
T-19	146.788	S39° 54' 34.85"E	644687.252E - 9260038.804N	644775.406E - 9259919.4355N	

CUADRO DE TANGENTES					
N°	L	DIRECCION	PUNTO INICIO TANG.	PUNTO FINAL TANG.	
T-18	50.518	S22° 15' 20.78"E	644643.019E - 9260138.882N	644678.438E - 9260052.3315N	
T-17	120.715	S40° 10' 17.58"E	644553.812E - 9260249.812N	644631.722E - 9260157.5255N	
T-16	85.287	S30° 21' 09.45"E	644503.796E - 9260333.192N	644548.895E - 9260259.6952N	
T-14	174.082	N22° 24' 03.34"E	643420.863E - 9260191.875N	643558.787E - 9260298.0880N	
T-12	333.008	N29° 48' 06.76"E	642681.333E - 9260168.619N	642847.676E - 9260168.1044N	
T-11	232.352	N29° 48' 19.79"E	642665.628E - 9259966.633N	642841.120E - 9260168.2493N	
T-10	278.899	N28° 27' 30.86"E	642431.286E - 9259718.869N	642	