



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la
vía Lajas - Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota,
Cajamarca**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Flores Cotrado, Cesar Lucho (ORCID: 0000-0003-3791-1169)

Idrogo Vidarte, Bismarck Samir (ORCID: 0000-0002-2473-6763)

ASESOR:

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (ORCID: 0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura vial

TRUJILLO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por brindarnos en todo momento las fuerzas necesarias para poder continuar y cumplir nuestros objetivos y metas trazadas a lo largo de nuestras vidas.

A nuestros padres también, por el apoyo recibido durante toda nuestra formación académica, estando ahí de forma permanente e incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, por todos los consejos, comprensión y el apoyo que nos han brindado siempre, el cual fue muy necesario para poder culminar con éxito nuestra carrera profesional.

A nuestros docentes, por el apoyo constante, dedicación y exigencias brindadas a lo largo de nuestra carrera profesional, las cuales fueron necesarias y sirvieron de soporte para una formación integral y ética, compartiendo experiencias y vivencias que posteriormente nos servirían de mucho.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Diseño metodológico y tipo de investigación	13
3.2. Variables y definición operacional.....	13
3.3. Diseño muestral	14
3.4. Técnicas e instrumentos de acopio de data, autenticidad y fiabilidad.	15
3.5. Estudio y procesamiento de la data.	16
3.6. Criterios éticos	16
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	17
V. RESULTADOS	19
VI. DISCUSIÓN	56
VII. CONCLUSIONES	58
VIII. RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables:	13
Tabla 2: Cronograma del proyecto	18
Tabla 3: Presupuesto para concretar el proyecto.	18
Tabla 4. Ubicación de la vía en estudio	19
Tabla 5. Índice medio diario de la vía Lajas- C.P Quinuapampa	20
Tabla 6. IMDA de la vía Lajas- C.P Quinuapampa	22
Tabla 7. Trafico proyectado 20 años.....	23
Tabla 8. Factores de Distribución Direccional y de Carril	24
Tabla 9. Configuración de Ejes	25
Tabla 10. Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para pavimentos.....	25
Tabla 11. Calculo del F.IMDA.	26
Tabla 12. BM Levantamiento topográfico	28
Tabla 13. Cuadro resumen de estudios de laboratorio	36
Tabla 14. C.B.R de Diseño pavimento.....	37
Tabla 15. Categorías de subrasante	37
Tabla 16. Propiedades de cantera	38
Tabla 17. Parámetros del diseño geométrico de la carretera Lajas – C.P Quinuapampa.....	39
Tabla 18. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm). Estación Chotano - Lajas.....	40
Tabla 19. Intensidades Máximas (mm)	41
Tabla 20. Caudal de diseño cunetas.....	42
Tabla 21. Calculo de caudales de diseño de alcantarillas	44
Tabla 22. Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad.....	46
Tabla 23. Nivel de serviciabilidad.....	47
Tabla 24. Coeficientes de Drenaje m_i , para sub-base y base.....	52
Tabla 25. Dimensiones estructurales del pavimento flexible.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tránsito vehicular por día.	21
Figura 2. Porcentaje del IMDA de la vía Lajas-Quinuapampa	22
Figura 3. Curvas intensidad, duración, frecuencia; para lluvia máxima	41
Figura 4. Diseño de cunetas H canales.....	43
Figura 5. Calculo de sección de alcantarillas H canales.....	45
Figura 6. Coeficiente de capa superficial a1	50
Figura 7. Coeficiente de la capa a2	50
Figura 8. Coeficiente de la capa a3	51

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, el cual tiene por título: “Diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca”, se desarrolló a raíz de las carencias que presenta la vía, afectando el tránsito, comercio y demás actividades propias de la zona, la investigación tiene como objetivo general el de: Diseñar la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas – C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota - Cajamarca 2021.

Se realizaron estudios de campo, laboratorio, así como también se hizo uso de especificaciones técnicas y guías para diseños proporcionadas por el MTC (Manual Diseño Geométrico de Carreteras DG (2018), Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos (2013), AASHTO 93). El diseño del pavimento, se realizó mediante el método AASHTO 93, que proporciona distintos parámetros para la obtención de valores, que faciliten el cálculo estructural del pavimento flexible. Los datos finales obtenidos para los espesores del pavimento flexible fueron los de: una capa asfáltica de 5 cm, una base de 15 cm y una capa de sub-base de unos 20 cm.

Palabras clave: Infraestructura Vial, Pavimento flexible, CBR, IMDA, ESAL

ABSTRACT

This research project, which is entitled: "Design of road infrastructure with flexible pavement on the Lajas - Quinuapampa road, Lajas District, Chota Province, Cajamarca", was developed as a result of the shortcomings that the road presents. affecting traffic, commerce and other activities of the area, the research has as a general objective: Design the road infrastructure with flexible pavement on the Lajas road - Quinuapampa CP, Lajas District, Chota Province - Cajamarca 2021.

Field and laboratory studies were carried out, as well as the use of technical specifications and guides for designs provided by the MTC (Geometric Design Manual for Highways DG (2018), Manual for Highways, Soils, Geology, Geotechnics and Pavements (2013), AASHTO 93). The design of the pavement was carried out using the AASHTO 93 method, which provides different parameters to obtain values that facilitate the structural calculation of the flexible pavement. The final data obtained for the thickness of the flexible pavement were those of: an asphalt layer of 5 cm, a base of 15 cm and a sub-base layer of about 20 cm.

Keywords: Road Infrastructure, Flexible pavement, CBR, IMDA, ESAL

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de los pavimentos para el desarrollo de los pueblos, ha generado que se lleven a cabo estudios y se realicen métodos para diseños estructurales, los que a su vez puedan ser capaces de soportar las cargas que se generan por vehículos durante un periodo de diseño. Es así que hoy en día, el progreso de los países se ve reflejado en el desarrollo y estado de conservación principalmente de su infraestructura vial, en tal sentido, toda nación requerirá que su red vial a lo largo del territorio nacional pueda garantizar la seguridad y bienestar a todos los individuos, mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normativas vigentes para la conservación de la infraestructura del tránsito terrestre (Baque 2020).

La ingeniería vial, actualmente está avanzado a grandes pasos en lo que se refiere a la aplicación de nuevas tecnologías, generando el desarrollo de proyectos de infraestructura que buscan que la población pueda tener un acceso a un transporte sostenible y competitivo, lo que permite a los diferentes centros rurales y urbanos que se logren integrar al progreso del país. Los pavimentos en el ámbito de la ingeniería civil, vienen a ser un tema de suma importancia. En el Perú y sus regiones, muchas veces se presentan pavimentos que fracasan prematuramente, debido a los inadecuados diseños realizados que muchas veces no toman en cuenta factores que se debieron tomar inicialmente en consideración para el correcto desempeño del pavimento (Villanueva 2020).

Actualmente en la región, existen problemas de transitabilidad en gran parte de las comunidades, afectando a las poblaciones de diferentes sectores, tal es el caso de la vía Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa en donde las condiciones de tránsito son deficientes y precarias, lo que genera grandes complicaciones y dificultades de tránsito, reflejándose en la afectación de la economía de los pobladores del sector, los que en su gran mayoría se dedican al sector agrícola, ganadero y a la comercialización de productos, siendo necesaria en tal sentido, la implementación de un mejoramiento vial para la accesibilidad y el transporte en el sector.

Es por ello que después de haber realizado un estudio preliminar en la zona, se efectuará un análisis más detallado a fin de plantear como alternativa, una propuesta de solución viable para mejorar la transitabilidad del sector, la misma que tenga como propósito servir como tesis de grado y como documento de información para los involucrados sobre los resultados alcanzados.

En tal sentido, se propone como problema principal lo siguiente: ¿Cuál es el adecuado diseño de pavimento flexible en la infraestructura vial Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca-2021?

Así mismo, también los siguientes problemas derivados:

1. ¿De qué forma el estudio de tráfico de la vía condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021?
2. ¿De qué forma la topografía del sector condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas- Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021?
3. ¿De qué forma el estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021?
4. ¿Cuánto debe ser las dimensiones de la estructura del pavimento flexible para la calidad de la infraestructura vial Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021?

El proyecto de investigación que se presenta, se justifica en la medida de que busca poder mejorar la calidad de vida de las personas de la zona, a través del impulso del desarrollo sostenible y actividades de una importancia económica grande, teniéndose a la agricultura, ganadería, artesanía como las actividades de mayor repercusión en el factor económico, donde se busca implementar una vía que pretende reducir el tiempo de traslado entre los sectores, a su vez también disminuir los gastos de combustible y el desgaste vehicular que se pueda dar.

Por lo tanto, se planteó como objetivo general de la investigación lo siguiente: Diseñar la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.

De igual forma, se planteó como objetivos específicos los siguientes:

1. Realizar el estudio de tráfico de la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
2. Realizar el levantamiento topográfico de la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
3. Realizar el estudio de mecánica de suelos de la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
4. Diseñar la estructura geométrica del pavimento flexible de la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.

También, como hipótesis principal se planteó: El diseño de pavimento flexible en la infraestructura vial se ve condicionado por las características que presenta la vía Lajas- C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021. Así también, se planteó las siguientes hipótesis derivadas:

1. El estudio de tráfico influye en el diseño de infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
2. La topografía del sector condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
3. El estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial en la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.
4. El diseño de la estructura del pavimento flexible garantiza la calidad de la infraestructura vial Lajas - C.P de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota, Cajamarca - 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes:

- A nivel internacional

López (2016) en su proyecto de investigación titulado: El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua, para optar del Grado Académico de Magister en Vías Terrestres a través del Examen Complexivo de la universidad técnica de Ambato. Colombia, concluye que: La vía de transporte no presenta una estructura de pavimento, solo poseen capas de recubrimiento: capa asfáltica y empedrado, así mismo, también estas deberán estar sometidas a procesos donde se de una reconstrucción general y a su vez los recursos de carácter económico no sean desperdiciados. Las vías que estén en tierra deberán estar evaluadas de forma técnica para que se puedan someter a un diseño y consecuentemente se pueda realizar el proceso de construcción que ameriten.

Poveda (2020) en su proyecto de investigación titulado: Diseño de estructura de pavimento flexible y rígido sobre la malla vial del sitp en la localidad de Tunjuelito calle 55sur entre carreras 19a y 19b con estabilización de subrasante incluyendo material tipo rajón. Tesis realizada con el propósito de optar el título de especialista en la ingeniería de pavimentos de la Universidad de Nueva Granada-España, concluye que: se determinó dos alternativas estructurales de pavimentos, una rígida con mejoramiento de subrasante con rajon y la otra flexible, mediante las metodologías PCA y AASHOTO 93, obteniendo estructuras de 0.79 m para rígido y 1.24 m para flexible.

Jordán y Suarez (2017) en su trabajo de tesis titulada: Diseño de pavimentos flexibles con el uso de Geosintéticos como refuerzo aplicado en las vías de acceso a la ciudadela la Milina del Canton Salinas” de la universidad nacional de la universidad estatal de Santa Elena. Colombia concluye que: Para llevar a cabo el diseño del pavimento flexible, así como mejorar y reforzar la subrasante se utilizó la goemalla, tipo A P-BX11(20KN/m) en consecuencia esto ocasionara un mejoramiento significativo en la resistencia del suelo blando y de las capas, reduciendo de esta manera las dimensiones de las capas del pavimento flexible,

con lo cual se cumplió con las especificaciones técnicas proporcionadas por la norma ASTM Y MTOP.

Ordoñez (2017) en proyecto de investigación titulado: Diseño estructural del pavimento flexible avenida del ejército intersección calle 3 de noviembre y pasaje en la ciudad el Guabo. Tesis que se realizó con la finalidad de optar el título de ingeniero civil de la universidad técnica de Machala, concluye que: para llevar a cabo el cálculo estructural de pavimento se deberán considerar los trabajos preliminares: CBR, levantamiento topográfico y TPDA. Los que fueron considerados dentro de la realización práctica del trabajo, a su vez también se llevó a cabo el conteo vehicular, el cual se realizó en la ciudad de el Guabo, cuyo TPDA se desarrolló para un 90% (1054-1316) y para un 95% de (1028-1342), encontrándose con una clasificación de tipo II; la proyección de tráfico será de 1000- 3000, así mismo, se obtuvo un CBR de 6%, clasificada como pobre – regular, requiriendo que se lleve a cabo una mejora para que se pueda colocar la estructura del asfalto, siendo fundamental dicho estudio en el correcto dimensionamiento estructural de un pavimento. También se tomó en consideración las normas MTOP Y LA Metodología AASHTO 93.

Espinoza (2018) en su proyecto de tesis titulado: Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método AASHTO 93. Trabajo realizado para la obtención del título de Ingeniero Civil de la universidad de Cuenca- Ecuador. Concluye que: las variaciones de espesores que se pueden dar una capa por efecto de disminuir o aumentar una determinada capa, van a depender específicamente del coeficiente estructural (a) y de los coeficientes de drenaje (m) y no dependerán de los números estructurales que se obtienen por las distintas alternativas o condiciones de tráfico.

- **A nivel nacional**

Vega (2018) en su tesis titulada: Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al nuevo puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000), tesis que se realizó con la finalidad de obtener el título de ingeniero civil en la Universidad Católica del Perú concluye que: Para el diseño de pavimentos, se obtuvieron diversas alternativas para el diseño, tanto la metodología AASHTO, así como también la del IA. Diferenciándose básicamente en el enfoque en que ambas aplican.

Mientras la ASHHTO utiliza conceptos de confiabilidad, desviación estándar (Variación de tráfico y demás factores que logran afectar en el comportamiento de pavimentos) y pérdida de serviciabilidad; el Instituto del Asfalto ofrece una metodología más directa mediante las cartas de diseño, las que se derivan del programa computacional DAMA, las que se califican a su vez por las temperaturas promedio anual del aire.

Del estudio meteorológico y pluviométrico, según los datos proporcionados por el SENAMHI, el clima en Yurimaguas se clasifica como uno de carácter tropical, su clima presenta de regulares a abundantes precipitaciones durante todo el año, por lo que se puede afirmar que la exposición a la cual estará sometida el pavimento a niveles de humedades próximas a saturaciones va hacer de 25 %. De igual Forma de acuerdo a SENAMHI, la temperatura media anual es de 26.5°C, reportándose también con 26.5°C el mes más frío, y el más caluroso con una temperatura máxima de 27°C.

Cruz y Figueroa (2020) en su tesis titulada: Diseño de pavimento flexible, Tramo puente Santo Toribio – Centro Poblado de Picup en el Distrito de Independencia. Tesis presentada para optar el título de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo concluye que: Se diseñó el pavimento con el propósito de poder hacer un mejoramiento en el tránsito vehicular en el tramo, presentando una carpeta estructural adecuada. La capa asfáltica será de 2”, presentará una base de 9”, de igual forma también la subbase de 8”, estando los parámetros en lo establecido por la normativa. En tan sentido la hipótesis: El mejoramiento a través de pavimento flexible influye en el mejoramiento de la transitabilidad de vehículos del C.P Picup, se acepta y presenta factibilidad para llevar a cabo un mejoramiento en la transitabilidad de vehículos.

Escobar y Huincho (2017) trabajo de investigación titulado: Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica – 2017. Proyecto de tesis para la obtención del título de ingeniero civil de la Universidad Nacional de Huancavelica – Perú. Concluye que: Se encontró un Índice medio diario de 476 veh/día, con lo cual influye de forma directa en el diseño, porque la carretera presenta un diseño de estudio presentado en el año 2006 con un IMD de 275

Veh/día, por ende, en cuestiones de diseño cambian mucho los valores y coeficientes de diseño asfáltico y también los estudios para el Manual de carretas, como también al usar la AASHTO 93. De esta manera se Optimizo la carpeta asfáltica con un espesor de 4 pulgadas, la base presentara un incremento de 11.5 cm a 30.5 cm, la sub-base conservara un espesor de 17 cm y 30860083.0 de vida útil por falla de ahullamiento por el Instituto del Asfalto.

Castillo (2018) en su tesis titulada: Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los jirones Helmes y Ortiz- Los Olivos, 2018. Tesis presentada para optar el título de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo, llega a la conclusión: El pavimento diseñado lograra mejorar la transitabilidad vehicular, se realizó un estudio de tráfico, donde se calculó el IMDA de 160 veh/día, también se presenta un crecimiento poblacional para 20 años de 2.4%. También, se determinó el ESAL para los pavimentos: para el flexible se calculó un valor de $1.29E+05$, igualmente para el rígido un $1.26E+05$.

Así también, referente del diseño de pavimentos por el método AASTHO 93, se concluye que posibilita que el proceso sea menos complicado, porque proporciona fórmulas para que facilitan el cálculo, están son de carácter empírico-monogramas, en tal sentido se llegó a obtener que el pavimento flexible constara con un espesor mínimo que otorga la AASHTO de una capa asfáltica de 2 pulgadas, 4 pulgadas asignadas a la base, así mismo un espesor 8 pulgadas a la subbase, teniendo un total de 35 cm de espesor.

Chávez (2018) en su proyecto de tesis: Diseño del pavimento flexible para la av. Morales Duárez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de Lima. Tesis que fue presentada para optar el título de ingeniera civil en la universidad nacional Federico Villareal, concluye que: La guía AASHTO reconoce que hay gran cantidad de agencias que no tienen los equipos para la determinación de MR. Referente a nuestro caso se utilizó la relación CBR-MR recomendada en la Guía de Diseño de pavimentos Empíricos-Mecanicos (MEPDG), la que se publicó por la AASHTO en julio del 2008 y la que fue acogida por el MTC.

- **A Nivel Regional**

Quezada (2019) en su tesis titulada “Diseño estructural de pavimentos flexibles y rígidos en la calle Antisuyo – sector pueblo nuevo, provincia de Jaén, región

Cajamarca- Perú 2018”, tesis realizada para obtener el título de ingeniero civil de la Universidad privada de Trujillo concluye lo siguiente :.Se logró elaborar un diseño de pavimento, el cual mejorara la transitabilidad de en la calle Antisuyo, tal y como lo demuestra el Ítem 3.6 del proyecto de tesis, donde se concluye el mejoramiento de la transitabilidad en un 37% respecto al actual estado en la que se encontraba con un 23%. Se propuso alternativas de espesores para el pavimento flexible o asfáltico, en este caso 4. Siendo la alternativa más representativa la 2 que presenta una capa asfáltica de 10 cm, una base de 25 cm y una sub-base de 45 cm y la más económica.

Brahona (2020) en su proyecto tesis titulado: “Diseño de infraestructura vial tramo vía de evitamiento km 0+600 – carretera campamento túnel Conchano km 2+900, distrito Chota, Cajamarca”. Tesis realizada para optar el título de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo, concluye: Se llevó a cabo la elaboración de los estudios básicos como lo son: el levantamiento topográfico donde se obtuvo una orográfica tipo 3, se realizó 6 calicatas, donde se obtuvo un CBR de 8.58 % referente al estudio de suelos. Así mismo también el estudio de tráfico se llevó a cabo durante 7 días durante 24 horas, obtenido un IMDA de 198 veh, para el estudio de hidrológico y en lo que se refiere a las obras de arte, estas se realizaron en base a datos obtenidos de cartas pluviométricas proporcionadas por el SENAMHI, donde se proyectó cunetas sección triangular de 0.40 x 0.90m y también un total de 4 alcantarillas con un diámetro de 36”, en el estudio ambiental, se llevó a cabo con la obtención de los impactos negativos que se generaran en la realización del proyecto, para los cuales se presentaran medidas de mitigación como la reforestación de taludes y botaderos. El impacto positivo genera que la población se beneficie y mejore su calidad de vida.

Se realizó el trazo de la geometría de la vía, para la que se tuvo en cuenta las pautas recomendadas por la DG-2018, donde se pudo determinar que la carretera es de tercera clase, presentara radio mínimo 25m, así como una máxima pendiente de 10% y una mínima de 0.5% y una velocidad de diseño de 30 Km/h.

Eugenio (2020) en su proyecto de tesis titulado: “Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del Centro Poblado el Tambo y Comunidad Coñorconga,

Bambamarca, Cajamarca”, trabajo de investigación realizado para obtener el título de ingeniero civil, concluye que: El diseño geométrico representa un proceso que viene a constituir una de las partes más importantes, es por ello que se ha tomado en cuenta lo mencionado en la normativa vigente (D.G 2018), así también que la carretera estudiada debido a que el IMDa, es menor a 400 vehículos diarios, correspondiendo a vía de clase III, presentado una longitud de 5 + 042.00 km, así también 30 Km/ h será la velocidad de diseño, una calzada de ancho 6.00 m, bombeo de 2%, bermas de 0.50 m y el vehículo de diseño de 2 ejes, conocido como C2.

Como teorías relacionadas al proyecto de investigación, se cuenta con lo siguiente:

Pavimento. Elemento estructural multicapa, el cual se apoya en su superficie, se diseña y construye para el soporte de cargas móviles o estáticas y para un determinado periodo de tiempo, durante el cual tendrá que recibir de forma necesaria algún tipo de tratamiento donde se logre prolongar su vida de servicio” (Vega, 2018, p.5).

Pavimento flexible. Los pavimentos flexibles vienen ser sistemas de distintas capas, las cuales están conformadas por materiales de calidad relativamente alta en la parte superior, que es donde los esfuerzos producidos son considerables. Y materiales baratos con una calidad baja en la zona inferior, esto se debe básicamente a que los esfuerzos se degradan en la profundidad de las capas. (Vega,2018, P.8).

Carpeta asfáltica. Es la capa superior de la estructura, la cual tiene básicamente tres funciones: la de servir como superficie para el rodamiento estable y uniforme para el tránsito generado en la vía, impermeabilizar la estructura con el propósito de evitar en lo posible que se genere una percolación de agua al interior del pavimento, y también ser resistente a los distintos esfuerzos que se puedan producir por las distintas cargas generadas. (Chávez, 2018, p.19).

Base. Es la capa, cuya finalidad es la de recibir la mayor parte de los esfuerzos que transmiten generados por las cargas vehiculares y, además, repartir de forma uniforme estos esfuerzos a la subbase. (Quezada, 2018. P 18).

Súb-base. Capa, generalmente conformada o constituida por materiales granulares graduados y compactados convenientemente. Está construida sobre la subrasante con la finalidad de formar una capa que sirva de apoyo para la base del pavimento. Tiene la función primordial de soportar esfuerzos transmitidos por las cargas vehiculares a través de las capas superiores, las cuales se transfieren de forma adecuada hacia las capas inferiores. Podría estar constituida de material granular ($\text{CBR} \geq 40\%$), con cemento, asfalto o cal (Manual de carreteras, 2013, P.25).

Pavimento rígido. Pavimento que tiene como superficie de rodadura a una losa, que se conforma por concreto hidráulico, y esta a su vez reposa sobre una subbase o subrasante, la rigidez que presenta el alta por se concretó hidráulico. Así mismo, un pavimento rígido también tiene un comportamiento que logra satisfacer las condiciones donde se presenten subrasantes débiles, por el grado de resistencia ante esfuerzos de tensión que se puedan dar. (Alvino y Cisneros, 2017, p.14).

Pavimento semirrígido. Pavimento que guarda una estructura básicamente igual a la del pavimento flexible, la conformación de una de sus capas es rigidizada de forma artificial con aditivos que podrán ser: cemento, cal, emulsión, químicos. Los aditivos básicamente tienen el propósito de modificar o corregir a los materiales y sus propiedades mecánicas para que estén en condiciones óptimas para la construcción de pavimento. (Villanueva, 2019, p.31).

Infraestructura vial. Es un tipo de infraestructura de transporte, constituida por elementos e instalaciones que sirven para la organización y para ofertar servicios de transporte de cargas, así como también para el transporte de forma terrestre de pasajeros. (Vásquez y Bendezu, 2008, p.25).

Levantamiento topográfico. Trabajos que son indispensables para la realización de un levantamiento topográfico, los que consistirán las medidas de distancias y también ángulos. En algunos casos el trabajo topográfico solo puede consistir en medir distancias o solo ángulos, pero generalmente, se miden ambas magnitudes. (Santamaria y Zans, 2005, P.11).

Estudio Hidrológico. La hidrología es una ciencia que se encarga del estudio de los fenómenos naturales que involucran el ciclo hidrológico. El diseño hidrológico busca cuantificar e interpretar dichos fenómenos, con el propósito de poder proporcionar un soporte a estudios, proyectos y obras de ingeniería hidráulica, infraestructura y de medio ambiente. (Fatorelli y Fernández 2011, P.1).

AASHTO 93. Método utilizado para el diseño de pavimentos, primordialmente está basado en la identificación de un “numero estructural (SN)” que necesita un pavimento para el soporte del nivel solicitado de carga. En la determinación del numero estructural, la metodología se basa en una ecuación de coeficientes relacionados que presentan también sus números estructurales, que se podrán también calcular con a través de software (AASHTO 93) que principalmente requerirá de datos de entrada como: módulo resiliente de las capas, la confiabilidad, rango de serviciabilidad y ejes equivalentes. (Mosalve, Giraldo y Maya, 2012, p.14).

Mecánica de suelos. Estudio que consiste en la realización de prospecciones, que corresponden a la realización de sondajes y calicatas de exploraciones, que para el caso de calicatas consistirá en la realización de un excavación con unas de medidas de : 1 m de ancho, 1 m de largo, así como también 1m de profundidad, que pueden variar dependiendo básicamente de la estructura que se tenga pensado realizar y para en el caso de sondaje, consistirá en la realización de una excavación mediante rotación de una corona de diamante. de dichas prospecciones llegan a atravesar los suelos y rocas, para la una obtención de muestras de los distintos suelos y también de rocas que puedan aparecer. Las calicatas generalmente tienden a realizarse hasta una profundidad variable de 1.50 m hasta 4.50 m y para profundidades mayores de sondaje (Villanueva 2020, p.79).

CBR (California Bearing Ratio). Es la resistencia o soporte que presenta un suelo a las cargas, está referida al 95 % de la máxima densidad seca y también a una penetración de carga de 2.54mm. Para el CBR de diseño a nivel de subrasante, se deberá tomar en consideración: que en los sectores con 6 a más valores de CBR por tipo de sección, se determinará el CBR de diseño de subrasante

considerando los promedios de todos los valores analizados del sector. (Escobar y Huincho, 2017, p.16).

IMDA (Índice Medio Diario Anual). Viene a ser la representación del promedio de los volúmenes diarios de vehículos para todos los días del año, previsible o existente en una sección de vía. Conocerlo nos representa una idea cuantitativa de lo importante que es la vía en una determinada sección. (D.G 2018, p. 92).

ESAL (Equivalent single axle load). Viene a ser un parámetro, el cual se usa para diseñar una estructura de un pavimentó. El ESAL viene a ser un eje estándar, el cual se compone de un eje sencillo con ruedas a extremos. (Ordoñez, 2017, p. 76).

Período de diseño estructural. Está definido como el lapso de un tiempo que transcurre desde que se entrega la estructura para su serviciabilidad, hasta una vez en que los deterioros productos de agentes ambientales y el transito llegan a generar que la vía pierda funcionalidad (López 2016, p.10).

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico y tipo de investigación

Según Baptista, Fernández, y Hernández (2014). La investigación no experimental, se realiza sin la manipulación de variables, por lo que se observan solo los fenómenos en su naturalidad para posteriormente realizar el análisis.

El diseño de investigación para el proyecto es no experimental, porque no se va a manipular deliberadamente las variables de estudio.

El tipo de investigación es cuantitativa, cuya naturaleza y profundidad es, descriptivo, por lo que el propósito del estudio intenta explicar la causa-efecto del suceso.

3.2. Variables y definición operacional

Tabla 1. Operacionalización de variables:

Variables	Definición operacional	Definición conceptual	Magnitudes	Indicativos	Escala
INDEPENDIENTE: Diseño de la Infraestructura vial	La infraestructura vial es un tipo de infraestructura de transporte que está compuesta por una serie de instalaciones y elementos que sirven para la organización y para la oferta de los servicios de transporte de carga y/o de pasajeros por vía terrestre (p.25- Vásquez y Bendezu (2008))	Todo camino, arteria, calle o vía férrea, incluidas sus obras complementarias, de carácter rural o urbano de dominio y uso público. (MTC-2018)	Estudio de tráfico	-IMD	RAZÓN
				-IMDA	
				-ESAL	
			Levantamiento topográfico	-Trazo y replanteo	RAZÓN
				-Perfil y panta	
				-Secciones transversales	
			Estudio de mecánica de suelos	-Granulometría	RAZÓN
				-Contenido de humedad	
				-Límites de consistencia (líquido y plástico)	
				-Proctor modificado	
			Estudio hidrológico	-CBR(California Bearing Ratio)	RAZÓN
				-Precipitaciones	
	-Diseño cunetas, alcantarillas				

DEPENDIENTE: Pavimento flexible	Elemento estructural multicapa, el cual se apoya en su superficie, se diseña y construye para el soporte de cargas móviles o estáticas y para un determinado periodo de tiempo, durante el cual tendrá que recibir de forma necesaria algún tipo de tratamiento donde se logre prolongar su vida de servicio” (Vega, 2018).	Estructura compuesta en la parte superior de una capa bituminosa o mezcla asfáltica que se apoya sobre capas de material granular, que generalmente van disminuyendo o su calidad conforme se acercan más a la subrasante, debido a los esfuerzos que se producen por el tránsito van disminuyendo o con la profundidad y por razones económicas (Jordán y Suarez 2017)	Estructura geométrica del pavimento flexible	-Capa asfáltica	RAZÓN
				-Base	
				-Sub-base	

Fuente: Propia.

3.3. Diseño muestral

Población: la población está conformada por la vía que conecta el distrito de Lajas con el Centro Poblado de Quinuapampa.

Muestra: Para la muestra de estudio, se consideró el total de la vía, la cual consta de 11+849 km de longitud

Muestreo: No probabilístico, por conveniencia

3.4. Técnicas e instrumentos de acopio de data, autenticidad y fiabilidad:

Técnica:

- Observación.
- Levantamiento topográfico.
- Estudio de mecánica de suelos.
- Compilar y clasificar de información.
- Softwares computarizados.

Instrumentos:

- Fichas de observación de campo.
- Guía de observación: Cámara fotográfica.
- Equipo topográfico
- Instrumentos de laboratorio de suelos.
- Útiles de gabinete: bolígrafos, papel, lápices, calculadoras

Normatividad:

- Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018)
- Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013)
- AASHTO 93 (Diseño de pavimentos flexibles)
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje 2014

Autenticidad y fiabilidad:

- Las fichas de observación de campo
- Equipos topográficos calibrados.
- Los instrumentos de laboratorio de suelos (horno, tamices, balanza electrónica, bandejas, espátulas) deberán estar en buen estado, y óptimos para su utilización

Procedimiento de la investigación:

Se llevó a cabo una visita a campo para poder conocer las diferentes características que presenta el sector.

Para la determinación de la transitabilidad de la vía, se realizará el conteo vehicular basado en una duración de una semana, realizando anotaciones en los

formatos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y poder calcular el ESAL que es necesario para poder realizar el diseño estructural de la carretera. Para luego, llevar a cabo el levantamiento topográfico de la vía, seguidamente se procederá con el estudio de suelos a través de calicatas según norma establecida. Obtenidos los resultados llevados a cabo en el sector antes mencionados, se procederá a la realización del diseño geométrico de la vía y diseñar el cálculo de los distintos espesores estructurales de la vía, los cuales se llevarán a cabo a través de la metodología AASHTO 93.

Manipulación de variables, la variable a manipular será: diseño de la infraestructura vial como variable independiente y pavimento flexible como variable dependiente. Para su manipulación se realizarán diferentes estudios en laboratorios certificados con instrumentos y equipos calibrados.

3.5. Estudio y procesamiento de la data: Se llevará a cabo la utilización de una serie de software como lo son: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, Word 2016, H canales, Excel 2016.

3.6. Criterios éticos

Los principios de la ética que rigen la presente investigación son:

- *Autonomía:* Los participantes en el estudio manifiestan de forma voluntaria e informada, su deseo de colaborar en el mismo y autorizar el uso de la información y/o muestras para los fines específicos del proyecto.
- *Bien común:* El fin último de la investigación es que los resultados puedan contribuir para mejorar la transitabilidad en la vía Lajas - Centro poblado de Quinuapampa y el bienestar de la población.
- *Difusión del conocimiento:* Los resultados de la investigación serán publicados en revistas científicas y estar disponible en el repositorio de la universidad.
- *Honestidad:* El investigador garantizará la fidelidad de los datos e información como resultado del trabajo. Asimismo, se respetará la autoría y la propiedad intelectual de investigadores sobre el tema, así como de instituciones.

IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Recursos y coste

Ente técnico. El asesor del presente trabajo de investigación será el Ingeniero Alex Arquímedes Herrera Viloche.

Materiales y equipos:

- Para el levantamiento topográfico de la vía Lajas – Centro Poblado Quinuapampa, (se utilizará la Estación Total de pantalla LCD dual retro iluminada con conexión inalámbrica que permitirá medir ángulos, distancias, se usará una wincha de 50m de metal - plástico con agarradera).
- Análisis mecánico de suelos (se realizarán excavaciones en calicatas, análisis granulométrico con tamices, horno, balanza electrónica, espátulas y bandejas, se realizarán ensayos normalizados en laboratorios de suelos: límite líquido (se emplearán las copas de Casagrande), límite plástico, clasificación de suelos (emplearemos la metodología SUCS).
- Estudio hidrológico del sector estará dado por los datos proporcionados por el Senamhi (Estación meteorológica Chotano-Lajas), con lo cual determinaremos cuáles serán las características que presentará el sistema de drenaje de la vía a diseñar.
- Se utilizó información del reglamento nacional de edificaciones, ministerio de transportes y comunicaciones (Manual de diseño geométrico de carreteras 2018, manual de carreteras 2013, Asshto 93, Manual de hidrología, Hidráulica y Drenaje 2014).
- Para el trabajo de gabinete se emplearán: computadoras, calculadoras, cámara fotográfica para el panel fotográfico.
- Se usarán Software Computarizados: AutoCAD (2019), AutoCAD Civil 3D (2018), H canales v3, Excel 2016, Word 2016.

Subvención: el proyecto de investigación será autofinanciado por los autores.

4.2. Cronograma de ejecución:

Tabla 2: Cronograma del proyecto

ACTIVIDAD	2021							
	Julio –Agosto		Septiembre – octubre		Octubre – noviembre		Noviembre	
1. Estudio preliminar: Recolección y análisis de la información existente								
2. Estudio de tráfico, topográfico, mecánica de suelos.								
3. Trabajos de gabinete (Diseño geométrico de carreta, diseño de pavimentos, resultados, conclusiones)								
4. Presentación final del informe.								

Fuente: Propia

Tabla 3: Presupuesto para concretar el proyecto.

TIPO	CATEGORIA	RECURSO	DESCRIPCION	FINANCIAMIENTO	MONTO
Recurso disponible	Infraestructura - Equipamiento	Equipo	Laptop Lenovo i5.	Personal	-
		Equipo	Teléfono celular con cámara 48 MP.	Personal	-
		Automóvil	Medio de transporte a Zona de estudio.	Familiar	-
Recursos necesarios	Gastos de trabajos de campo	Impresiones	Impresiones de solicitudes, fichas de observación de campo, ploteos.	Personal	-
		Combustibles	Gasolina-GLP para vehículos de transporte	Personal	S/. 200.00
		Alimentación	Desayuno -almuerzo – cena.	Personal	S/. 300.00
		Equipos	Equipos topográficos (Estación total, Gps, tripode, prismas, jalones para prismas)	Personal	S/. 1,200.00
		Laboratorio de mecánica de suelos	Estudio de mecánica de suelos.	Personal	S/. 2,500.00
		Ayudantes	Personal de Guía –Apoyo para levantamiento topográfico, mecánica de suelos (calicatas)	Personal	S/. 400.00
TOTAL					S/. 4,850.00

Fuente: Propia

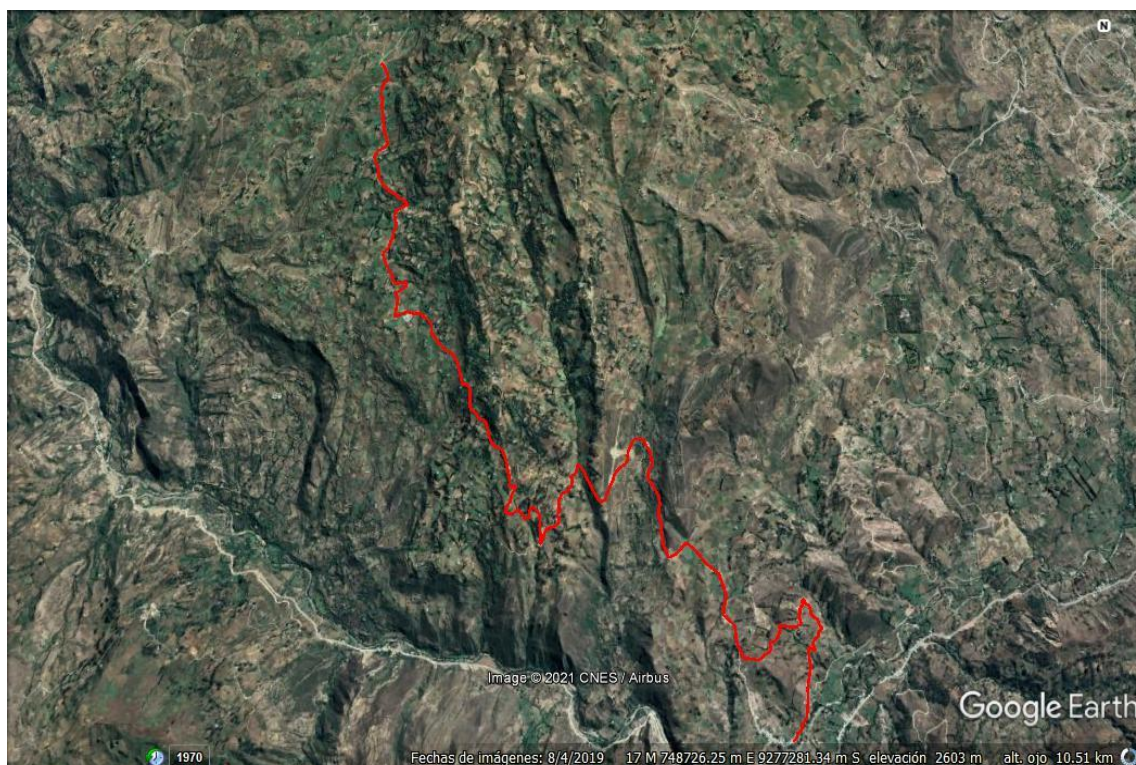
V. RESULTADOS

5.1. Generalidades:

5.1.1. Ubicación del proyecto.

El sector en estudio se ubica en el tramo Lajas – Centro Poblado de Quinuapampa, Distrito de Lajas, Provincia de Chota – Cajamarca.

Figura 1. Ubicación de la vía Lajas – C.P. Quinuapampa.



Fuente: Google Earth

Tabla 4. Ubicación de la vía en estudio

TRAMO	PUNTO INICIO- FIN	COORDENADA ESTE	COORDENADAS NORTE
Lajas	Km 0+000	750483.176	9274696.0730
Centro poblado de Quinuapampa	Km 11+849	746969.488	9280123.0680

Fuente: Propia

5.1.2. Condiciones de la vía.

Las condiciones en la que se encuentra el área de estudio son las siguientes: la vía es una trocha carrozable que se encuentra a nivel de afirmado, cuenta con un ancho de calzada que varía entre 4 metros, presenta afloramientos y baches

a lo largo de la misma, en tiempo de precipitaciones la carretera es difícil de transitar debido a las condiciones que se generan, como la acumulación de agua en algunos tramos, generando charcos de lodo y afectando la transitabilidad tanto vehicular como peatonal.

En lo que respecta a estas obras de arte algunas se encuentran deterioradas, por lo cual se planteará su mejoramiento en el siguiente proyecto.

5.1.2. Condiciones climáticas:

El clima del distrito de Lajas corresponde a un clima templado, presentando un clima caluroso en épocas de verano y a su vez un invierno suave, los meses en los que se presenta la mayor intensidad de lluvias vienen a ser los meses de noviembre a abril. La temperatura promedio de en la localidad de 17° c, siendo el mes de julio donde la temperatura es mayor con 26.6°c y la más baja en noviembre con 12.6°c.

5.2. Estudio de tráfico

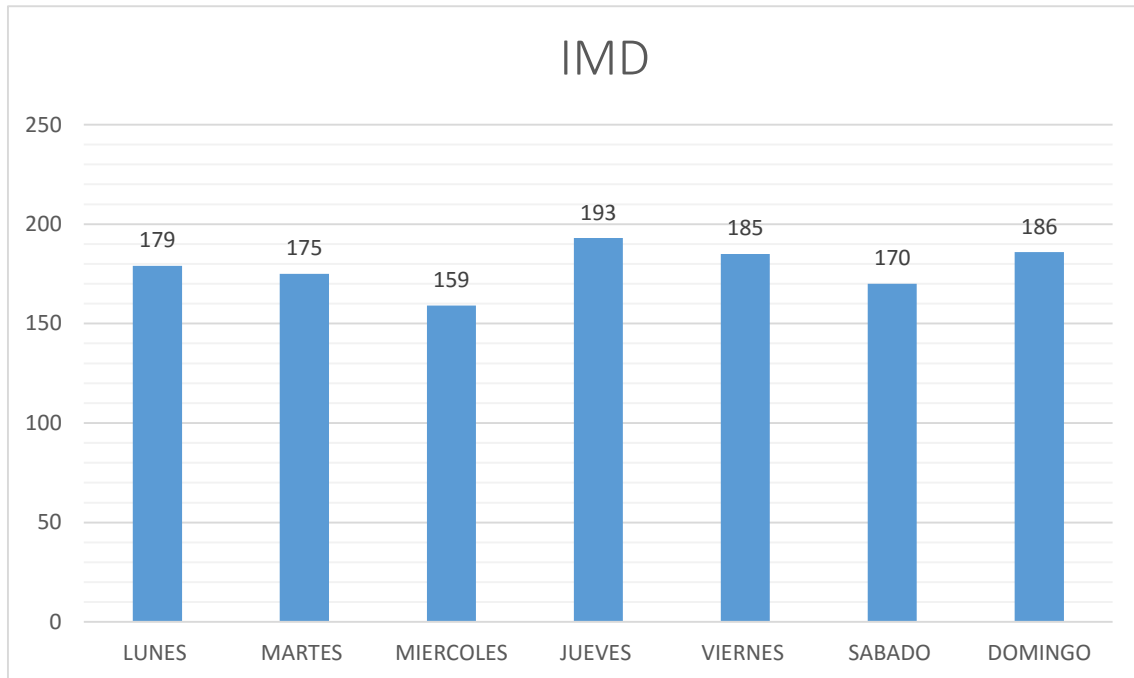
El estudio de tráfico de la vía Lajas – C.P Quinuapama, tuvo una duración de 7 días, empezando con dichos estudios de trafico el día 6 de septiembre para finalmente concluir el 12 de septiembre.

Tabla 5. Índice medio diario de la vía Lajas- C.P Quinuapampa

Vehículos		lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL(IMDs)
LIGEROS	Motos	50	45	45	55	45	46	50	47.43
	Auto	23	38	20	35	35	32	35	32.12
	Station vagon	55	36	36	30	42	31	42	38.86
	Pick up	28	32	33	40	35	30	25	31.43
	Panel	3	2	8	7	8	6	5	5.57
	Rural combi	15	17	14	20	15	16	18	16.43
PESADOS	Micro	-	-	-	-	---	-	-	0.00
	Bus 2E	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	BUS 3E	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	CAMION 2E	3	4	3	4	3	6	8	4.43
	CAMION 3E	2	1		2	2	3	3	1.86
	CAMION 4E	-	-	-	-	-	-	-	0.00
TOTAL		179	175	159	193	185	170	186	1247

Fuente: Propia

Figura 1. Tránsito vehicular por día.



Fuente: Propia

Interpretación:

En la tabla y gráfica, se puede observar el flujo de tráfico que presenta la vía Lajas - Poblado de Quinuapampa. El día miércoles, tiende a ser el día en que la circulación es menor, mientras que los días jueves y domingos son los días en que se da una mayor cantidad de tránsito, llegando a transitar el día jueves una cantidad de 193 Veh/día, mientras que el día Domingo esta cantidad es de 186 veh/día. De igual forma también se puede apreciar el acumulado que hace referencia al IMDS.

Así mismo, también se llevó a cabo el cálculo del IMDA, mediante la utilización de la siguiente expresión:

$$IMDa = F.c * IMDs$$

Donde:

IMDa = Índice medio diario anual

F.c = Factor de corrección estacional

IMDs = Índice medio diario semanal

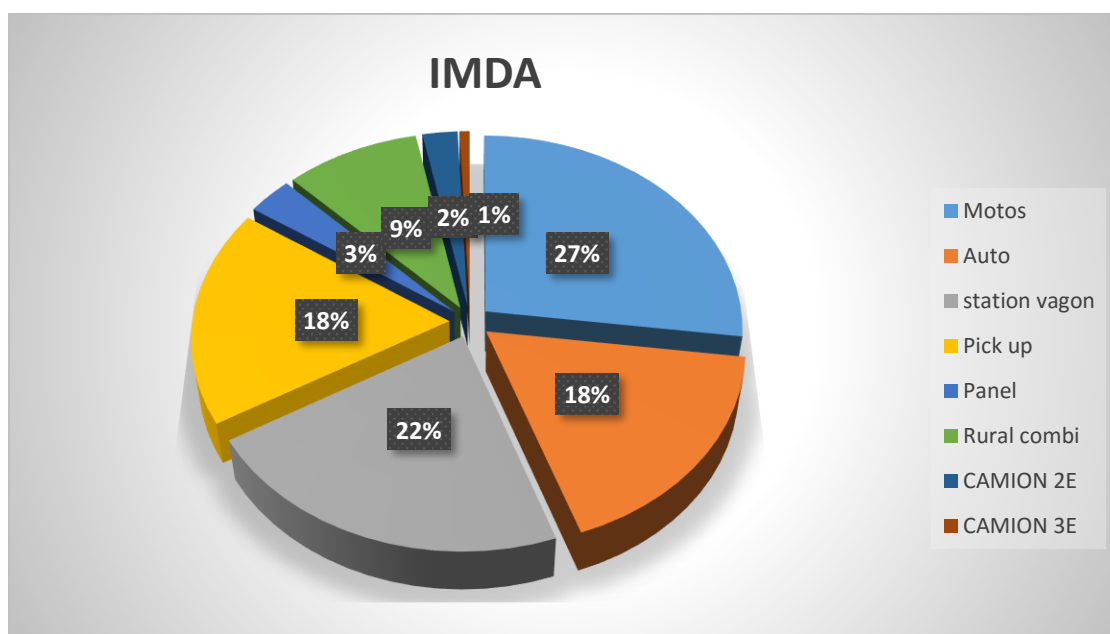
A continuación, se muestran los valores obtenidos para el IMDA de la vía en estudio:

Tabla 6. IMDA de la vía Lajas- C.P Quinuapampa

VEHICULOS	Motos	Auto	Station vagon	Pick up	Panel	Rural combi	CAMION 2E	CAMION 3E	TOTAL
IMDS	48.00	32.14	38.86	31.43	5.57	16.43	4.43	1.86	178.14
FC	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.96	0.96	
TOTAL IMDA	47.62	30.89	38.55	31.60	5.53	16.30	4.25	1.21	175.94

Fuente: Propia

Figura 2. Porcentaje del IMDA de la vía Lajas – C.P Quinuapampa



Fuente: Propia

Interpretación:

Para IMDA, se consideró los promedios del tipo de vehículos que transitan en una semana por el sector, para luego multiplicarlos por un factor de corrección que estará dado por el peaje más cercano a la vía, para el caso se consideró los datos proporcionados por el MTC donde se considera un factor de corrección estacional que para vehículos ligeros será de 0.992, mientras que para los vehículos pesados será de 0.96. En consecuencia, el IMDA de la vía es de

175.94Veh/día.

5.2.1. Proyección de Tráfico

Para el diseño de infraestructura vial, se diseñará para un periodo de vida útil, considerando el constante tráfico y el aumento que se genere en el tráfico de vehículos en la vía, los que producen deterioros e ineficiencia de uso para usuarios de vías.

En el MTC, se establece valores para analizar de acuerdo al tránsito de vía. En esta investigación se proyectará el IMDA para un periodo de 20 años.

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

Dónde:

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 (r) se relaciona con la forma de incremento socioeconómico de una población, generalmente el incremento de la tasa vehicular de carga pesada, se relaciona con la tasa de crecimiento económico, la cual se define como el PBI (Producto Bruto Interno) y el crecimiento del tráfico vehicular menor con el poblacional. Regularmente la tasa de crecimiento de tráfico está dentro del intervalo 2% y 6% según el manual de carreteras (2013)

Para la presente investigación, la tasa de crecimiento a tomar será de 3%, debido al flujo vehicular reducido que presenta el sector.

Tabla 7.Tráfico proyectado 20 años

VEHICULOS	Tránsito actual	Tránsito proyectado 20 años
Motos	47.62	85.00
Auto	30.89	54.80
Station vagon	38.55	68.62
Pick up	31.60	56.08
Panel	5.53	8.98
Rural combi	16.30	28.43

CAMION 2E	4.25	6.68
CAMION 3E	1.21	1.19
IMDA		309.77

Fuente: Propia

Entonces, el tránsito proyectado para un periodo de 20 años será de IMDA 309.77 veh/día

5.2.2. Determinación del ESAL

➤ Factor direccional y factor carril

El factor direccional es el expresado como una relación, la cual va a corresponder a la cantidad vehicular pesada que transita en un sentido o dirección de tráfico, generalmente llega a representar a la mitad del total de tránsito que circula en ambas direcciones. Así mismo, el factor de distribución carril es el expresado como relación, correspondiente al carril que recibe el número mayor de EE, en donde generalmente el tránsito por dirección en mayor medida se localiza por ese carril (Manual de carreteras, p.74).

Tabla 8. Factores de Distribución Direccional y de Carril

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

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013)

En tal sentido, debido a que la vía de diseño será de una calzada, con dos carriles en ambos sentidos se asumirán valores de $F_d = 0.50$ y $F_c = 0.80$

Para poder calcular los EE (ejes equivalentes), se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas, según la AASHTO 93:

Tabla 9. 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 (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013)

Tabla 10. Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para pavimentos.

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2 \text{ tn}}$)
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})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Manual de carreteras (2013)

Entonces procederemos al cálculo del F.IMDA, de la forma siguiente:

$$F.IMDA = [CL * F_{EC} + C_P * F_{EC}] * F_{Ca}$$

Dónde:

F.IMDA: Factor del índice medio diario anual

Fec: factor de equivalencia de carga

Cl: carga del eje delantero

Cp: carga del eje posterior

Fca : factor de crecimiento anual

Tabla 11. Calculo del F.IMDA.

TIPOS DE VEHICULOS	IMDA FUTURO	Carga de Vehículo por eje (TN)	Factor Equivalencia de carga	F IMDA
AUTOS, MOTOS, CAMIONETAS Y COMBIS	301.91	1	0.000527017	0.16
	301.91	1	0.000527017	0.16
B2				0.00
				0.00
B3				0.00
				0.00
C2	6.68	7	1.265366749	8.45
	6.68	10	2.211793566	14.77
C3	1.19	7	1.265366749	1.50
	1.19	16	1.260585019	1.49
C4				
		Σ	F.IMDA	26.53

Fuente: Propia

Para poder llevar a cabo cálculo del ESAL, aplicaremos el uso de la siguiente formula:

$$ESALs = w_{18} = 365 * F_d * F_c [CL * F_{EC} + C_P * F_{EC}] * F_{Ca}$$

$$F.IMDA = [CL * F_{EC} + C_P * F_{EC}] * F_{Ca}$$

$$\text{factor de crecimiento} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

Fd: Factor Direccional

Fc: Factor Carril de diseño

Fca : factor de crecimiento:

F.IMDa : cantidad de peso por vehículo

Ahora reemplazaremos los datos obtenidos en la fórmula ESAL, a fin de poder hallar la cantidad total de ejes equivalente para la vía. Recordemos que la tasa de crecimiento viene a estar dada por 3%, mientras que el periodo de diseño para pavimentos el recomendado por la Aashto 93 es de 20 años.

$$W18 = 365 * 0.5 * 0.8 * 26.53 * \frac{(1 + 3\%)^{20} - 1}{3\%}$$

$$ESALs = W18 = 104098.28$$

El ESALs de diseño para el pavimento en la vía será de 104098.28 EE

5.3. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico de la vía Lajas - Centro Poblado de Quinuapampa, se llevó a cabo en un periodo de 5 días, empezándose con el mencionado levantamiento el 15 de septiembre y culminándose el 20 del mismo mes, el equipo utilizado para poder llevar a cabo el levantamiento fue una estación total. El personal a cargo del levantamiento de la vía estuvo dado por un operario del equipo y dos ayudantes. Las características orográficas, presentadas del sector en estudio, según el levantamiento topográfico fueron las de una orografía de tipo escarpada por presentar pendientes transversales superiores al 100% y pendientes longitudinales superiores al 8%. A continuación, se presenta la tabla datos topográficos obtenidos en el levantamiento del sector:

Tabla 12. BM Levantamiento topográfico

BM	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	ALTITUD
1	750483.4325	9274695.861	2153.382
2	750617.2063	9275337.805	2198.061
3	750666.5837	9275610.455	2230.513
4	750454.5066	9275534.73	2269.154
5	750116.2898	9275308.05	2295.928
6	749948.7264	9275588.522	2308.791
7	749564.9951	9276102.957	2367.029
8	749420.2909	9276266.545	2372.423
9	749249.9592	9276936.169	2456.124
10	749055.1816	9276707.655	2476.333
11	748747.9993	9276722.27	2502.414
12	748573.3469	9276457.414	2510.099
13	748423.2314	9276117.778	2532.234
14	748181.6961	9276332.14	2609.187
15	748118.1217	9276772.464	2646.144
16	747876.2804	9277091.677	2662.467
17	747668.0351	9277555.91	2660.354
18	747491.8251	9277785.97	2687.042
19	747169.8286	9278121.419	2739.55
20	747135.4021	9278422.362	2771.46
21	746961.1566	9279135.045	2795.55
22	746991.5179	9280088.284	2797.46

Fuente: Propia

5.4. Estudio de mecánica de suelos

Los estudios de mecánica de suelos de la vía Lajas – Centro Poblado de Quinuapampa, se llevaron a cabo los días 1 y 2 de octubre, dichos estudios consistieron en la realización de 10 calicatas. Estas calicatas estuvieron precedidas por un diámetro de 1.00 m *1.00 m*1.50 m de profundidad, de las cuales se tomó la muestra respectiva a fin de poder conocer las características que presenta la subrasante del suelo en estudio, los ensayos realizados en laboratorio con dichas muestras fueron de: granulometría, límites de consistencia, índice de plasticidad, contenido de humedad, proctor modificado y CBR.

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos de las calicatas:

CALICATA - 01

CALICATA 01	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	750614.0616	9275139.1021

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	52.2
Limite plástico	29.1
Índice plasticidad	23.1
Contenido de Humedad	17.2
SUCS	MH
CBR 95%	3,8%
CBR 100%	5,5%
Clasificación AASTHO	A-7-6(12)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 0+500, según la clasificación SUCS es un suelo MH (limo de alta plasticidad), de igual forma presenta un límite líquido de 52.2 %, plástico de 29,1% y el índice de plasticidad corresponde a 23.1%. presenta un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3,8%, mientras que al 100% de 5,5% con lo cual se clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 02

CALICATA 02	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	750726.9907	9275505.2093

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	50.1
Limite plástico	28.3
Índice plasticidad	21.8
Contenido de Humedad	6.38
SUCS	SM
CBR 95%	4,7%
CBR 100%	7,3%
Clasificación AASTHO	A-7-6(2)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 1+500, según la clasificación SUCS la muestra estudiada es SM (arena limosa), presenta un límite líquido de 50.1 %, un límite plástico de 28,3 % y el índice de plasticidad corresponde a 21,8%. De igual forma también presenta un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 4,7%, mientras que al 100% de 7,3%, con lo cual se le clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 03

CALICATA 03	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	750566.3109	9275568.3225

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	55.2
Limite plástico	28.8
Índice de plasticidad	26.4
Contenido de Humedad	37.6 %
SUCS	CH
CBR 95%	3,6%
CBR 100%	4.6%

Clasificación AASTHO	A-7-6(18)
-----------------------------	-----------

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 2+500, según la clasificación SUCS es un suelo CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 55.2 %, un límite plástico de 28,8% y un índice de plasticidad de 26.4%, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3.6%, mientras que al 100% de 4.6% con lo cual se clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 04

CALICATA 04	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	750247.7098	9275324.0747

ENSAYO	RESULTADO
Límite Líquido	50.4
Límite plástico	28.6
Índice de plasticidad	21.8
Contenido de Humedad	15.12
SUCS	MH
CBR 95%	4,0%
CBR 100%	5,0%
Clasificación AASTHO	A-7-6(15)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 3+400, según la clasificación SUCS la muestra es CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 55.2 %, un límite plástico de 28,8% y el índice de plasticidad corresponde a 21.8%, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 4%, mientras que al 100% de 5% con lo cual se le clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 05

CALICATA 05	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	749957.3309	9275572.8906

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	51.6
Limite plástico	27.6
Índice de plasticidad	24.0
Contenido de Humedad	12.78
SUCS	CH
CBR 95%	3,2%
CBR 100%	4,2%
Clasificación AASTHO	A-7-6(13)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 4+600, según la clasificación SUCS es CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 51.6 %, un límite plástico de 27.6 % y el índice de plasticidad corresponde a 24.0 %, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3,2%, mientras que al 100% de 4,2% con lo cual se le clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 06

CALICATA 06	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	749780.8906	9275986.3271

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	55.4
Limite plástico	28.4
Índice de plasticidad	27.0
Contenido de Humedad	28.47
SUCS	CH
CBR 95%	3,2%

CBR 100%	4,2%
Clasificación AASTHO	A-7-6(18)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 5+500, según la clasificación SUCS es CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 55.4 %, también un límite plástico de 28,4% y el índice de plasticidad corresponde a 27.00 %, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3,2%, mientras que al 100% de 4,2% con lo cual se le clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 07

CALICATA 07	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	748888.3311	9276429.7552

ENSAYO	RESULTADO
Límite Líquido	51.4
Límite plástico	28.4
Índice de plasticidad	23.0
Contenido de Humedad	23.48
SUCS	CH
CBR 95%	2,5%
CBR 100%	3,5%
Clasificación AASTHO	A-7-6(16)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 6+500, según la clasificación SUCS es un suelo CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 51.4 %, un límite plástico de 28,4 % y el índice de plasticidad corresponde a 23.00 %, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 2.5%, mientras que al 100% de 3,5% con lo cual se clasifica como un CBR pobre.

CALICATA - 08

CALICATA 08	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	748571.6525	9276279.0683

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	50.7
Limite plástico	27.5
Índice de plasticidad	23.2
Contenido de Humedad	21.41
SUCS	CH
CBR 95%	3,3%
CBR 100%	4,5%
Clasificación AASTHO	A-7-6(15)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 7+500, según la clasificación SUCS es un suelo CH (arcilla de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 50.7 %, un límite plástico de 27.5% y un índice de plasticidad de 23.2%, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3,3%, mientras que al 100% de 4,5% con lo cual se clasifica como un CBR pobre

CALICATA - 09

CALICATA 09	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	748195.5612	9276494.5680

ENSAYO	RESULTADO
Limite Liquido	52.8
Limite plástico	29.4
Índice de plasticidad	23.4
Contenido de Humedad	27.79
SUCS	MH
CBR 95%	3,4%
CBR 100%	4,9%
Clasificación AASTHO	A-7-6(15)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 8+500, según la clasificación SUCS es un suelo MH (Limo de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 52.8%, un límite plástico de 29.4% y el índice de plasticidad corresponde a 23.4 %, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 3,4%, mientras que al 100% de 4,9% con lo cual se clasifica como un CBR pobre

CALICATA - 10

CALICATA 10	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	747016.0986	9278929.9048

ENSAYO	RESULTADO
Límite Líquido	52.4
Límite plástico	29.4
Índice de plasticidad	23.2
Contenido de Humedad	28.43%
SUCS	MH
CBR 95%	4,3%
CBR 100%	5,5%
Clasificación AASTHO	A-7-6(15)

Fuente: Propia

Interpretación:

Calicata situada en la progresiva 10+000, según la clasificación SUCS es MH (Limo de alta plasticidad), presenta un límite líquido de 52.4%, un límite plástico de 29.4% y un índice de plasticidad de 23.2 %, de igual forma también un CBR a nivel de subrasante al 95 % de 4,3%, mientras que al 100% de 5,5% con lo cual se clasifica como un CBR pobre

A continuación, se presenta un cuadro resumen con todos los resultados obtenidos en la realización de los estudios de suelo:

Tabla 13. Cuadro resumen de estudios de laboratorio

CALICATAS – MUESTRAS										
CALICAT A	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10
Coordenadas UTM WG84	750614.0616	9275505.2093	9275568.3225	750247.7098	750247.7098	748888.3311	748888.3311	748571.6525	748195.5612	747016.0986
	9275139.102	9275505.2093	750566.3109	9275324.0747	749957.3309	9275986.3271	9276429.7552	9276279.0683	9276494.5680	9278929.9048
Profundidad (m)	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m	0.2m-1.50m
Contenido de humedad %	17.2	6.38	37.6	15.12	12.78	28.47	23.00	21.41	27.79	28.43
Limite liquido %	52.2	50.1	55.2	50.4	51.6	55.4	51.4	50.7	52.8	52.4
Limite plastico %	29.1	28.3	28.8	28.6	27.6	28.4	28.4	27.5	29.4	29.2
Índice de plasticidad	23.1	21.8	26.4	21.8	24.0	27.0	23.0	23.2	23.4	23.2
Densidad. Max seca (gr/cm3)	1.625	2.031	1.302	1.491	1.717	1.386	1.344	1.403	1.509	1.521
Humedad optima%	14.24	9.92	20.48	20.92	16.04	14.74	22.12	22.69	21.87	21.59
CBR 95%	3.8	4.7	3.6	4.0	3.2	3.2	2.5	3.3	3.4	4.3
CBR 100%	5.5	7.3	4.6	5.0	4.2	4.2	3.5	4.5	4.9	5.5
Clasificación SUCS	MH	SM	CH	MH	CH	CH	CH	CH	MH	MH
Clasificación AASTHO	A-7-6(12)	A-7-6(2)	A-7-6(18)	A-7-6(15)	A-7-6(13)	A-7-6(18)	A-7-6(16)	A-7-6(15)	A7-6(15)	A-7-6(15)

Fuente: Propia

Para la determinación del C.B.R de diseño a considerar para el proyecto, se llevó a cabo el diseño de este en base al promedio obtenido al 95 % a nivel subrasante de todas las calicatas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 14. C.B.R de Diseño pavimento

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R (95%)
C-01	1.50	3.8
C-02	1.50	4.7
C-03	1.50	3.6
C-04	1.50	4.0
C-05	1.50	3.2
C-06	1.50	3.2
C-07	1.50	2.5
C-08	1.50	3.3
C-09	1.50	3.4
C-10	1.50	4.3

Fuente: Propia

EL C.B.R 95 % obtenido es 3.6 %, con lo cual se le categoriza como una subrasante pobre por encontrarse entre un rango mayor igual a 3% y también menor a 6%.

Tabla 15. Categorías de subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos

Así mismo, también se llevó a cabo un estudio de canteras, con la finalidad de poder conocer características que sean adecuadas y cumplan la normativa requerida para las capas estructurales del pavimento, siendo esta la cantera Chuyabamba, ubicada en las cercanías del proyecto. A continuación, se presenta el estudio de cantera realizado:

Tabla 16. Propiedades de cantera

CANTERA 1	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
	750898.62	9277018.60

ENSAYO	RESULTADO
Limite Líquido	23.53
Limite plástico	18.35
Índice de plasticidad	5.14
Contenido de Humedad	8.2 %
Máxima densidad seca	2.219 gr/cm ³
Contenido de Humedad óptimo	5.7%
CBR 100%	91 %
CBR 95%	58 %
SUCS	GP-GC-GM
Clasificación AASTHO	A-1-a (0)
Descripción	Suelo Bien graduado.

Fuente: Propia

Interpretación:

La cantera según su clasificación SUCS pertenece a aun GP-GC-GM, describiéndola como un suelo bien graduado, presenta un contenido de humedad de 8.2%, un índice de plasticidad de 5.14 %, así como un CBR al 95% de 58%, siendo características aptas para la estructura del pavimento.

5.5. Diseño geométrico

Para el diseño geométrico de la carretera, se tomaron en consideración los criterios de diseño presentes en DG 2018 (Diseño geométrico de carreteras), proporcionado por el MTC, donde se pudo conocer las distintas características que presentara la vía. A continuación, se presentan las características de diseño para la vía Lajas – C.P Quinuapampa:

Tabla 17. Parámetros del diseño geométrico de la carretera Lajas – C.P Quinuapampa.

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA	
Índice medio diario	< 400 veh/ día
Clasificación según su demanda	Tercera clase
Clasificación según su orografía	Escarpada
DISEÑO GEOMETRICO	
Velocidad de diseño	30 Km/h
Velocidad de adelanto	200 metros
Tramos en tangente	L min o = 84 metros, L min s 42 metros, L máx. 500 metros.
Radio minino en curvas	25 metros
Peralte Máximo	P (max) = 12%
Pendiente máx.	I Max = 12%
Calzada	6 m
Berma	0.50 metros
Bombeo	2,5%

Fuente: Propia

5.6. Estudio Hidrológico.

Para la vía en estudio se ha proyectado el uso de cunetas de sección triangular, así como también el uso de alcantarillas. En lo que se refiere al caudal de diseño de cunetas y alcantarillas, estas se realizarán mediante el uso del Método Racional, el cual viene a ser un método de amplio uso en la estimación de caudales máximos, los cálculos de dichos caudales serán estimados en base a la máxima intensidad de precipitaciones producidas en la zona, los datos estuvieron proporcionados por la estación Chotano-Lajas.

Tabla 18. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm). Estación Chotano - Lajas

Año	Pp Max
1985	17.9
1986	38
1987	34
1988	31.2
1989	82.1
1990	43.3
1991	33.9
1992	37.8
1993	25.8
1994	31.8
1995	38.1
1996	31.1
1997	48.3
1998	69.1
1999	53.3
2000	35.4
2001	42.5
2002	39.5
2003	32.6
2004	43.3
2005	37.5
2006	42.4
2007	41.2
2008	49
2009	54.1
2010	57.7
2011	28.8
2012	48.5
2013	50.4

2014	40
2015	41.1
2016	37.5
2017	41.8
2018	46.5
2019	48.8
2020	44

PROMEDIO Pp	42.175
DESVIACION .E	11.780

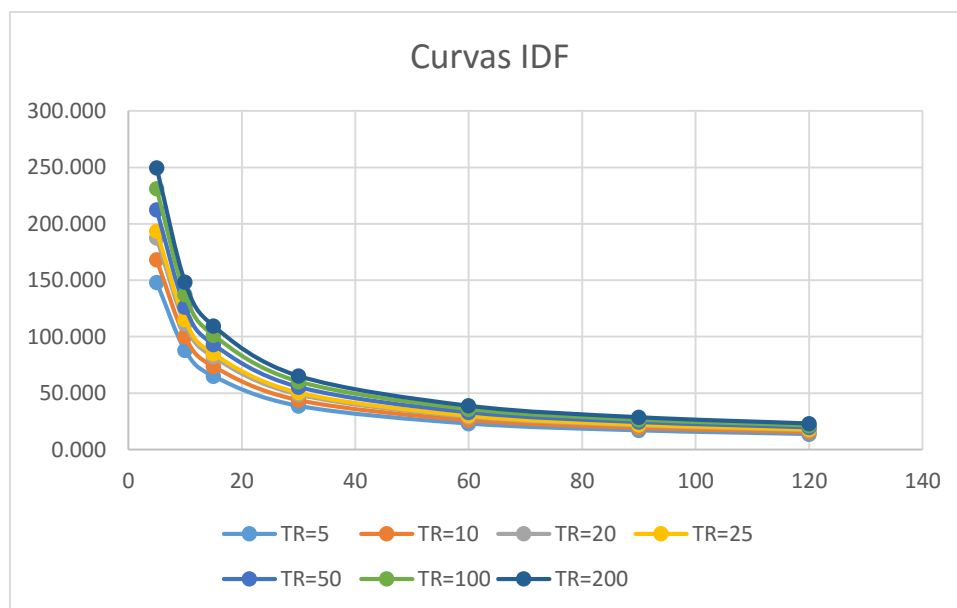
Fuente: Senamhi

Tabla 19. Intensidades Máximas (mm)

DURACIÓN (T) MIN	Periodo de Retorno						
	5	10	20	25	50	100	200
5	148.0958	168.1845	187.4540	193.5665	212.3964	231.0872	249.7098
10	88.0583	100.0031	111.4608	115.0953	126.2916	137.4053	148.4784
15	64.9684	73.7811	82.2344	84.9160	93.1765	101.3760	109.5455
30	38.6304	43.8705	48.8969	50.4913	55.4031	60.2785	65.1362
60	22.9698	26.0855	29.0743	30.0223	32.9429	35.8418	38.7302
90	16.9468	19.2456	21.4506	22.1501	24.3048	26.4437	28.5747
120	13.6579	15.5106	17.2877	17.8514	19.5879	21.3117	23.0291

Fuente: Propia

Figura 3. Curvas intensidad, duración, frecuencia; para lluvia máxima



Fuente: Propia

Basados en la intensidad máxima procederemos a calcular el caudal de diseño para las cunetas de la vía:

Tabla 20. Caudal de diseño cunetas

CUNETETA			DRENAJE DE TALUD SUPERIOR			DRENAJE DE CLAZADA		
N°	Desde	Hasta	Longitud Km	Área tributaria km ²	Qt m ³ /s	Área trib km ²	Qt m ³ /s	Qttotal(m ³ /s)
1	0+000	0+340	0.340	0.034	0.172	0.0012	0.006	0.178
2	0+340	0+600	0.260	0.026	0.132	0.0009	0.005	0.136
3	0+600	0+860	0.260	0.026	0.132	0.0009	0.005	0.136
4	0+860	1+120	0.260	0.026	0.132	0.0009	0.005	0.136
5	1+140	1+500	0.360	0.036	0.183	0.0013	0.006	0.189
6	1+500	1+830	0.330	0.033	0.167	0.0012	0.006	0.173
7	1+830	2+160	0.330	0.033	0.167	0.0012	0.006	0.173
8	2+240	2+440	0.200	0.020	0.101	0.0007	0.004	0.105
9	2+440	2+920	0.480	0.048	0.243	0.0017	0.009	0.252
10	2+920	3+200	0.280	0.028	0.142	0.0010	0.005	0.147
11	3+220	3+540	0.320	0.032	0.162	0.0011	0.006	0.168
12	3+540	3+900	0.360	0.036	0.183	0.0013	0.006	0.189
13	3+900	4+180	0.280	0.028	0.142	0.0010	0.005	0.147
14	4+210	4+600	0.390	0.039	0.198	0.0014	0.007	0.205
15	4+600	5+060	0.460	0.046	0.233	0.0016	0.008	0.241
16	5+060	5+520	0.460	0.046	0.233	0.0016	0.008	0.241
17	5+520	5+800	0.280	0.028	0.142	0.0010	0.005	0.147
18	5+800	6+200	0.400	0.040	0.203	0.0014	0.007	0.210
19	6+200	6+750	0.550	0.055	0.279	0.0019	0.010	0.289
20	6+750	6+970	0.220	0.022	0.112	0.0008	0.004	0.115
21	7+080	7+390	0.310	0.031	0.157	0.0011	0.006	0.163
22	7+390	7+630	0.240	0.024	0.122	0.0008	0.004	0.126
23	7+630	7+950	0.320	0.032	0.162	0.0011	0.006	0.168
24	7+950	8+260	0.310	0.031	0.157	0.0011	0.006	0.163
25	8+300	8+570	0.270	0.027	0.137	0.0009	0.005	0.142
26	8+570	8+780	0.210	0.021	0.107	0.0007	0.004	0.110
27	8+780	9+100	0.320	0.032	0.162	0.0011	0.006	0.168
28	9+100	9+520	0.420	0.042	0.213	0.0015	0.007	0.220
29	9+520	9+890	0.370	0.037	0.188	0.0017	0.008	0.196
30	9+890	10+300	0.410	0.041	0.208	0.0023	0.011	0.219
31	10+300	10+490	0.190	0.019	0.096	0.0012	0.006	0.103
32	10+490	10+835	0.345	0.035	0.175	0.0026	0.013	0.188

Max 0.289

Fuente: Propia

Para el diseño de cunetas se realizó el uso de programa H canales.

Figura 4. Diseño de cunetas H canales

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: LAJAS-CHOTA Proyecto: DISEÑO DE CUNETAS - LAJA
Tramo: LAJAS-QUINUAPAMPA Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	0.289	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0	m
Talud (Z):	2.5	
Rugosidad (n):	0.015	
Pendiente (S):	0.05	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.1958	m	Perímetro (p):	1.0546	m
Área hidráulica (A):	0.0959	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0909	m
Espejo de agua (T):	0.9792	m	Velocidad (v):	3.0141	m/s
Número de Froude (F):	3.0753		Energía específica (E):	0.6589	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Fuente: Propia

En tal sentido, las dimensiones de las cunetas serán:

- Altura: 0.30 m
- Ancho :0.75 m
- Talud exterior: 1.0 H : 1.0 V
- Talud interior: 2.5 H : 1.0 V

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje 2014

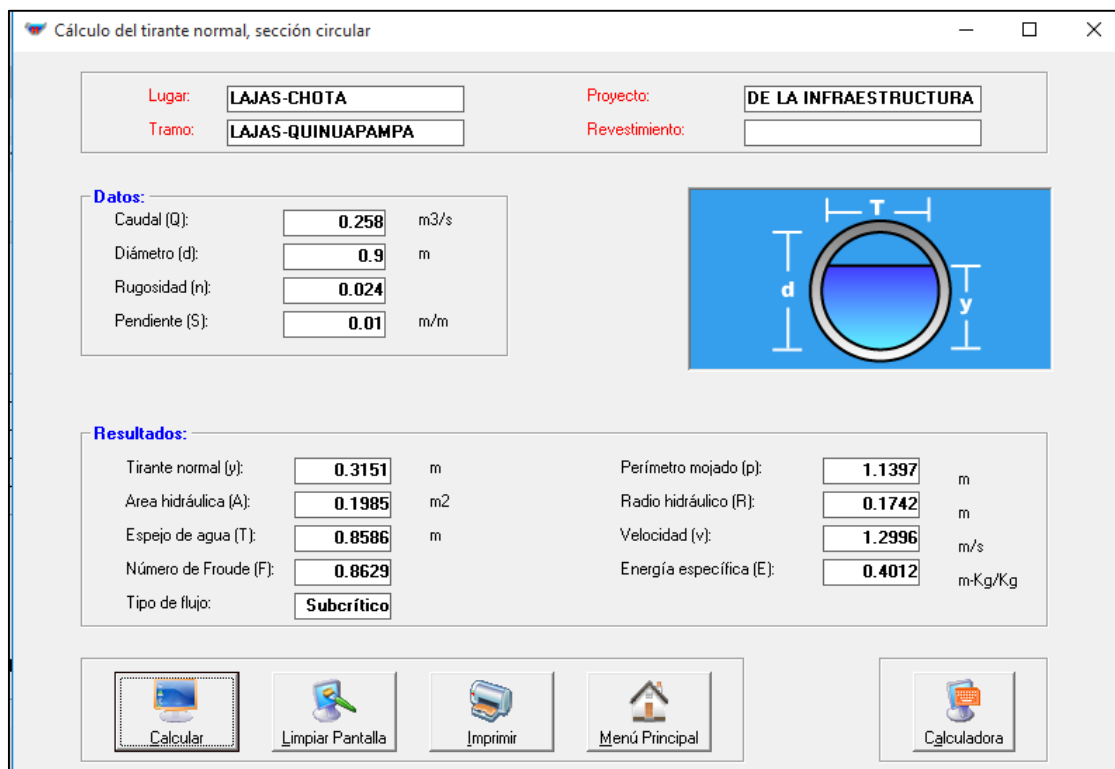
Tabla 21. Calculo de caudales de diseño de alcantarillas

N°	PROGRESIVA	AREA KM2	C	I (mm/h)	Qt (m3/s)
1	0+070	0.0011	0.7	26.09	0.005
2	0+220	0.0152	0.7	26.09	0.077
3	0+510	0.0351	0.7	26.09	0.178
4	0+680	0.0075	0.7	26.09	0.038
5	0+730	0.0086	0.7	26.09	0.044
6	1+030	0.0246	0.7	26.09	0.125
7	1+370	0.0085	0.7	26.09	0.043
8	1+500	0.0102	0.7	26.09	0.052
9	1+650	0.0100	0.7	26.09	0.051
10	1+830	0.0248	0.7	26.09	0.126
11	1+870	0.0226	0.7	26.09	0.114
12	2+020	0.0569	0.7	26.09	0.258
13	2+160	0.0335	0.7	26.09	0.170
14	2+440	0.0321	0.7	26.09	0.163
15	2+660	0.0221	0.7	26.09	0.112
16	3+780	0.0252	0.7	26.09	0.128
17	4+130	0.0241	0.7	26.09	0.122
18	5+100	0.0082	0.7	26.09	0.042
19	5+340	0.0101	0.7	26.09	0.051
20	5+800	0.0056	0.7	26.09	0.028
21	6+200	0.0115	0.7	26.09	0.058
22	6+750	0.0075	0.7	26.09	0.038
23	6+970	0.0091	0.7	26.09	0.046
24	7+080	0.0052	0.7	26.09	0.026
25	7+390	0.0158	0.7	26.09	0.080
26	7+430	0.0107	0.7	26.09	0.054
27	7+630	0.0083	0.7	26.09	0.042
28	7+880	0.0093	0.7	26.09	0.047
29	8+570	0.0058	0.7	26.09	0.029
30	8+780	0.0091	0.7	26.09	0.046

31	9+260	0.0101	0.7	26.09	0.051
32	9+520	0.0062	0.7	26.09	0.032
33	9+890	0.0141	0.7	26.09	0.072
34	9+930	0.0151	0.7	26.09	0.077
35	10+300	0.0132	0.7	26.09	0.067
36	10+490	0.0230	0.7	26.09	0.117
				Max	0.258

Fuente: Propia

Figura 5. Cálculo de sección de alcantarillas H canales



Fuente: Propia

Para efectos de cálculo, se utilizó el software H CANALES, considerando un diámetro mínimo de 90 cm (36”).

5.7. Diseño del pavimento flexible

En el diseño para el pavimento flexible de la carretera Lajas – C. Poblado de Quinuapampa, se consideró los lineamientos que se establecen en el Manual de Carreteras MTC, metodología AASHTO 93 para pavimentos flexibles. El método AASHTO 93 nos proporciona la siguiente fórmula para poder estructurar un pavimento:

$$\text{Log}(w_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \text{Log } Mr - 8.07$$

Donde:

- W18 = Trafico equivalente o ESAL
 - Zr = Desviación estándar normal
 - S_o = Desviación estándar combinando
 - SN = Numero estructural requerido
 - A psi = Diferencia de serviciabilidad
 - P = Serviciabilidad inicial
 - Pt = Serviciabilidad final
 - Mr. = Módulo de resiliencia
- Para la confiabilidad, se tomará como referencia el cuadro proporcionado por el manual de carreteras, basados en la normativa AASHTO 93 para el diseño de pavimentos, el resultado obtenido para nuestro proyecto será del 65% de confiabilidad, según el tipo de tráfico.

Tabla 22. Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	100,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Manual de carreteras, suelo, geología y geotecnia (2013)

- La desviación estándar combinada S_o , viene a ser un valor el cual dependerá de la variación que se de en el tránsito y de los posibles factores que puedan generar alteraciones en el comportamiento del pavimento en el periodo de diseño. Se recomienda utilizar un valor de 0.45 según el manual de carreteras, para el proyecto en mención se utilizar este valor recomendado.
- Para el cálculo de la serviciabilidad, la AASHTO 93 ofrece unos parámetros a considerar, en nuestro caso la vía corresponde a un camino de volumen bajo de tránsito, con lo que el valor asignado de Z_r será de -0.878.

Tabla 23. Nivel de serviciabilidad

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,001	150,000	-0.878
	TP1	150,001	300,000	-0.994
	TP2	300,001	500,000	-1.126
	TP3	500,001	750,000	-1.227
	TP4	750,001	1,000,000	-1.227
	TP5	1,000,001	1,500,000	-1.405
	TP6	1,500,001	3,000,000	-1.405
	TP7	3,000,001	5,000,000	-1.405
	TP8	5,000,001	7,500,000	-1.645

- Módulo de resiliencia (Mr.) es una medida de la rigidez del suelo de la subrasante (Manual de carreteras, p.153). Se calculará a través del CBR de la subrasante, en este caso el valor obtenido según los estudios realizados es de 3.6 % al 95 %, que representa el promedio de los valores obtenidos en el estudio de mecánica de suelos en la vía Lajas- Centro Poblado de Quinuapampa, con lo cual al reemplazar en la formula proporcionada la Aashto, obtenemos un valor Mr de 5799.953.

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times CBR^{0.64}$$

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 * 3.6^{0.64}$$

$$Mr = 5799.953$$

- Para el cálculo de la diferencia de serviciabilidad primero se tomara en cuenta el valor de Po (serviciabilidad inicial) que corresponde en el caso de pavimentos flexibles de bajo transito según la AASHTO 93 un valor de 4.2, mientras Pt(serviciabilidad final) corresponde un valor de 2.0. con lo cual reemplazando en la formula obtenemos un valor de 2.2 correspondiente.

$$\Delta PSI = Po - Pt$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2 = 2.2$$

A continuación, se presentan el resultado obtenido del SN (número de estructura requerida) para en base a los datos obtenidos en el manual de carreteras y la ashto 93:

W18	104098.284EE
Zr	-0.878
Tránsito de diseño	20 años
Confiabilidad (R)	65 %
S_n	0.45
A psi	2.2
Po	4.2
Pt	2.0
Mr	5799.953psi

Reemplazando en la formula obtenemos que:

El SN obtenido, según el método ASHHTO 93 es de 2.413

5.7.1 Calculo del número de estructuras

Para el cálculo de estructuras según Asstho 93 se calculará los espesores de la carpeta asfáltica, la base y subbase en función al SN requerido calculado anteriormente. Se procede al cálculo a través de la siguiente formula:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

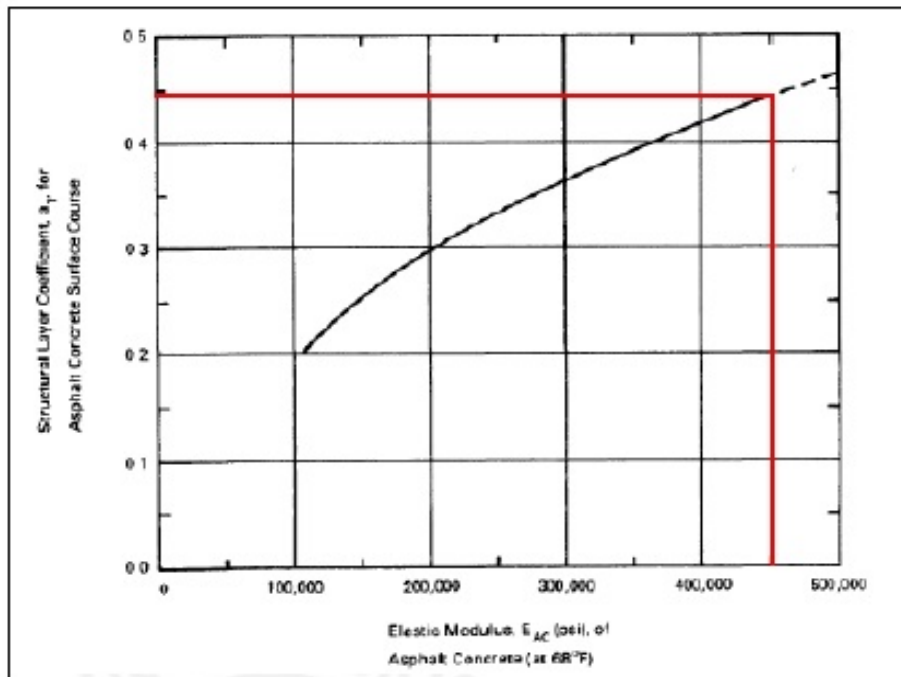
a1, a2, a3 = Coeficientes estructurales capas: superficial, base y subbase

d1, d2, d3 = Espesores de las capas: superficial, base y subbase

m2, m3 = Coeficientes de drenaje capas: base y subbase

- Para el cálculo del Coeficiente de la capa a1, el cual hace referencia a la capa de la carpeta asfáltica, el valor se obtendrá según el módulo de resiliencia del concreto asfáltico. Para el caso se está considerando el módulo resiliente recomendado por la AASHTO en cual es de de 450 000 psi, obtenido un resultado de 0.44.

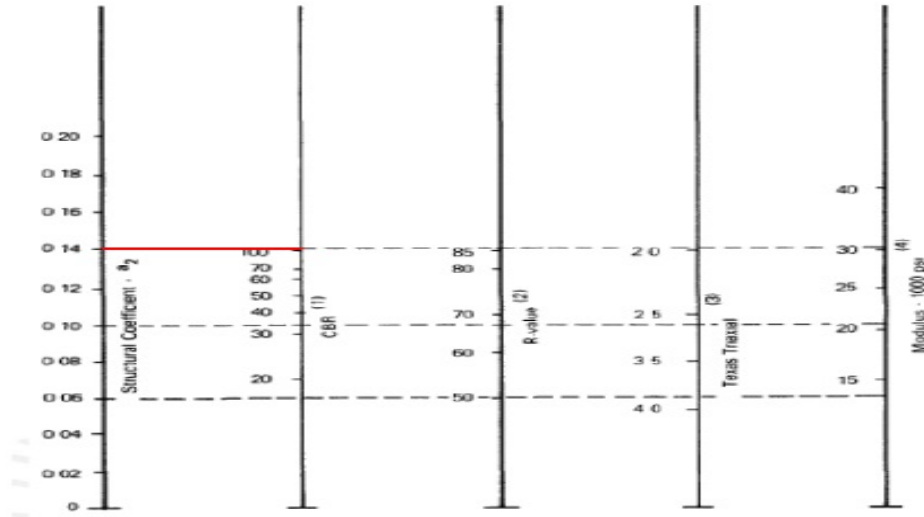
Figura 6. Coeficiente de capa superficial a1



Fuente: Aastho 93

- Para el coeficiente de la capa a2, el cual representa a la base, se obtendrá según el CBR de la base. La guía AASTHO nos proporciona un ábaco, en donde proyectara una línea horizontalmente hasta que intersectar con el coeficiente. En la investigación se consideró un CBR de 100 %, recomendado por la guía obteniendo como un valor para la a2 de 0.14.

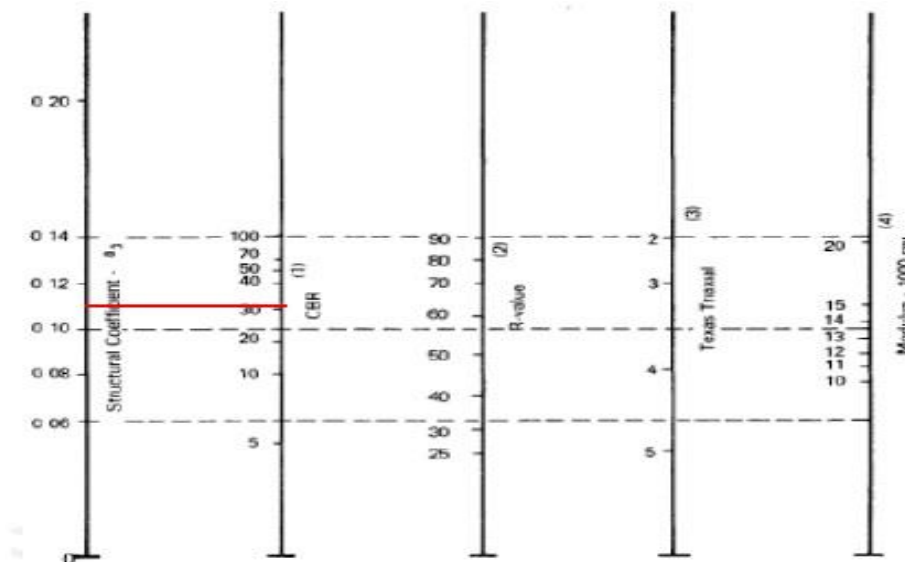
Figura 7. Coeficiente de la capa a2



Fuente: Aastho 93

- El coeficiente de la capa a3, viene a representar a coeficiente de la subbase, el cual se obtiene según el CBR. Para el diseño del pavimento, se consideró una un CBR de 40 %, obteniendo un valor de 0.11 según la figura mostrada a continuación:

Figura 8. Coeficiente de la capa a3



Fuente: Aastho 93

En consecuencia, las capas del pavimento contarán con los coeficientes estructurales señalados y/o recomendados según la metodología AASHTO 93, tomando en consideración el CBR de cada capa del paquete estructural. Los

valores obtenidos son los siguientes:

a1=0.44 pulgadas
a2=0.14 pulgadas
a3=0.11 pulgadas

Para el coeficiente de drenaje se consideró el tiempo en el que el agua demora en drenar y la exposición del pavimento a la humedad, para los cual se consideró el cuadro proporcionado por el manual de carreteras.

Drenaje	Agua Eliminada Naturalmente en:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy Pobre	(el agua no drena)

Tabla 24. Coeficientes de Drenaje m_i , para sub-base y base.

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 - 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013)

Entonces, los valores de acuerdo a la capacidad de drenaje y tiempo de exposición a niveles de saturación para la base y sub-base para el proyecto serán:

- $m_2 = 1.00$
- $m_3 = 1.00$

Así mismo, debido a las condiciones de C.B.R a nivel de subrasante del terreno, también se consideró realizar un mejoramiento de subrasante, recomendado en el manual de carreteras

Según el manual de carreteras (pag.114), este procedimiento de cálculo para determinar en sectores el espesor de material a reemplazar se aplicará solo en casos de subrasantes pobres, con suelos de plasticidad media, no expansivos y con valores soporte entre $CBR \geq 3\%$ y $CBR < 6\%$. Para el presente proyecto se consideró el mejoramiento a través de un material de reemplazo, calculándose según lo siguiente:

- Cálculo del número estructural SN del pavimento para 20 años con el CBR actual de subrasante y el SNm que se denominará SNm (mejorado) con un $CBR \geq 10\%$ que representa el material de reemplazo.

El SN requerido para el pavimento según el CBR de la subrasante existente ($CBR < 6\%$), que se denominará SNe, según el método Aashto 93 es de 2.413.

El SNm con $CBR \geq 10\%$ que presentará el material de reemplazo, según el número estructural SN calculado se denominará SNm (mejorado). El resultado obtenido para el SNm fue de 1.888.

- Se calculará así mismo también cual es la diferencia algebraica del número estructurales

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$\Delta SN = 2.413 - 1.888$$

$$\Delta SN = 0.525$$

- Habiendo escogido el material de reemplazo ($CBR \geq 10\%$) a colocar según SNm calculado, se obtendrá los valores que corresponderán al ai (coeficiente estructural) y el mi (coeficiente de drenaje), una vez obtenidos los valores se procede a calcular u obtener los espesores E, aplicando la siguiente ecuación.

$$E = \frac{\Delta SN_i}{a_i \times m_i}$$

Siendo:

E: Espesor de reemplazo en cm.

ai: Coeficiente estructural del material a colocar / cm

mi: Coeficiente de drenaje del material a colocar.

$$E = \frac{0.525}{0.08 * 1} = 6.56$$

En consecuencia, el mejoramiento a nivel de sub-rasante, será de 6.56" = 16.68 cm

Ahora, para determinar cuál será la estructura para el pavimento, los valores asignados para el ai y el mi serán los siguientes:

Capas	ai	mi	Di
Carpeta asfáltica	0.44	-	-
Base	0.14	1	-
Sub-base	0.11	1	-

En la consideración del di, nos basáremos en la guía ASSHTO 93, donde se nos brinda espesores mínimos de acuerdo a la capa del pavimento:

Capas	ai	mi	Di
Carpeta asfáltica	0.44	-	2
Base	0.14	1	6
Sub-base	0.11	1	8

De acuerdo a los valores asumidos de di, reemplazamos en la formula a fin poder comprobar que el SN requerido, sea igual o mayor al SN requerido calculado anteriormente:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

$$SN = 0.44 * 2 + 0.14 * 1 * 6 + 0.11 * 1 * 8$$

$$SN = 2.6$$

SN REQUERIDO		SN OBTENIDO	CUMPLE
2.413	>	2.60	

Los valores asignados a los espesores han cumplido, ya que la sumatoria obtenida del numero estructural calculado SN, viene a ser mayor que el SN req (Numero estructural requerido), con lo cual se asumirá los siguientes valores para los espesores:

Tabla 25. Dimensiones estructurales del pavimento flexible.

DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
CAPA	PULGADAS	CENTIMETROS	ESPEJOR (cm)
CARPETA ASFALTICA	2	5	5
BASE	6	15.24	15
SUB-BASE	8	20.32	20
MEJORAMIENTO SUBR.	6.56	16.68	17

Fuente: Propia

VI. DISCUSIÓN

- El índice medio diario es un estudio de suma importancia en la realización de proyectos viales, ya que en base a ello se podrá clasificar las vías y adecuarlas a los diseños establecidos en las normativas vigentes, las vías con un IMDA > 400 representarían a una de tercera clase, para el presente proyecto el IMDA es de 175.94 veh/día y el IMDA proyectado para 20 años será de 309.77 veh/día representando de esta forma a una vía de tercera clase, teniendo influencia directa con el diseño geométrico y también el diseño del pavimento tal y como lo manifiesta Escobar y Huincho (2017).
- El levantamiento topográfico influye en la determinación de las pendientes y los paramentos que se tendrá que tener en cuenta para el diseño geométrico de la vía, la orografía está clasificada según pendientes transversales y longitudinales que presente el terreno, siendo las planas(tipo 1) las que presentan pendientes longitudinales inferiores al 3% y transversales menores al 10%, mientras que las onduladas (tipo 2) presentan una pendiente longitudinal entre el 3 al 6 % y transversales de 10 al 50%, de igual forma las accidentadas (tipo 3) pendientes y longitudinales entre el 6 al 8% y transversales superiores al 50 % e inferiores al 100 %. Para nuestro caso la orografía es de tipo escarpada (tipo4), ya que las pendientes son longitudinales de la vía son superiores al 8%, mientras que las transversales son superiores al 100%, siendo esta orografía la del diseño geométrico en el proyecto vial donde según el manual de diseño geométrico de carreteras (DG 2018), es una orografía donde se presenta dificultades en la realización de su trazo.
- EL estudio de mecánica de suelos, nos permitió conocer las características geotécnicas que presenta el terreno en estudio, realizándose 10 calicatas en todo el tramo. Los estudios realizados fueron: granulometría, límite líquido, índice plástico también CBR, siendo estudios de gran importancia para la determinación del tipo de pavimento a utilizar, el CBR promedio al 95% de las calicatas realizadas es de 3.6 %, con lo cual según el manual de carreteras viene a ser un CBR pobre, necesitando de esta manera que se realice un mejoramiento. Este mejoramiento estará dado por un material

de reemplazo a nivel de subrasante. De esta manera se considera al CBR como un estudio esencial tal para el buen diseño y proyección en obras viales como lo manifiesta Ordoñez (2017).

- El diseño estructural del pavimento está ligado directamente con la cantidad de tráfico - ESALs y el CBR que se presente a nivel subrasante, ante lo cual se presentan distintos métodos para la determinación de la estructura de este, tal es el caso del AASHTO 93, pero también se podría considerar la utilización de otra metodología como es la del Instituto del asfalto, en este sentido Vega (2018), manifiesta que utilizando la AASHTO 93 se deberán requerir valores de confiabilidad, desviación estándar combinada (que toma en cuenta la variabilidad del tránsito y otros factores que afectan el comportamiento del pavimento) y pérdida de serviciabilidad. Para el presente estudio, se calculó según AASHTO 93 obteniendo valores de una capa asfáltica de 2 pulgadas, una base de 6 pulgadas, una sub-base de 8 pulgadas.

VII. CONCLUSIONES

- El IMDA (índice medio diario anual), que presenta la vía, según el estudio de tráfico realizado es de 175.94 veh/ día, así como también el tráfico proyectado para un periodo de 20 años será de 309.77 veh/día, con lo cual la vía corresponderá a una carretera de tercera clase por presentar un IMDA < 400 veh/día.
- La orografía que presenta el sector en estudio es de tipo escarpada, por presentar pendientes transversales superiores al 100% y pendientes longitudinales del 8% a más.
- Según el estudio de Mecánica de suelos, la clasificación SUCS que presenta el sector es MH (limo de alta plasticidad), SM (arena limosa), CH (arcilla de alta plasticidad); así mismo, también se pudo conocer que el tipo de CBR que presenta el sector en estudio se encuentra en un rango del 3% al 5%, con lo cual, según el manual de carretas (2013), se le clasificara a la subrasante como pobre.
- El diseño geométrico de la vía Lajas – Centro Poblado de Quinuapampa, presentará las características de: una velocidad directriz de 30 km/h, una calzada de 6 metros, bermas de 0.50 m, un bombeo de 2.5%, cunetas de sección triangular de una altura: 0.30 m y un ancho de 0.75 m.
- El diseño estructural de pavimento flexible, obtenido según la metodología AASHTO 93 es la de una capa asfáltica de 5 cm, mientras que en el espesor de la base estará dada por 15 cm, así mismo, la sub-base presentará un espesor de 20 cm y también se contará con un mejoramiento de la subrasante de 17 cm.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los agregados a utilizar en el pavimento flexible, sean de una calidad alta, respetando la normativa, para así poder tener una estructura de pavimento con las mejores condiciones posibles.
- Referente al estudio de tráfico, al momento de realizar el conteo vehicular tener estaciones ubicadas en el tramo inicial y final, así como también utilizar los formatos del MTC.
- Se recomienda tener en cuenta los estudios realizados en el presente proyecto de investigación, ya que se realizaron respetando las normativas vigentes, tanto las mencionados en el diseño geométrico de carreteras, así como también el manual de carreteras, AASHTO 93.
- Que el proyecto en mención, se ejecute en épocas donde haya ausencia de lluvias, ya que de esta manera se evitan contratiempos que puedan generar las precipitaciones del sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albino Yoshiro y Cisneros Gerson (2017). *Diagnóstico de la transitabilidad vial y propuesta del diseño estructural del pavimento en las calles 5 y 9 del centro poblado alto Trujillo – Trujillo - la libertad. Tesis grado: Universidad Privado Antenor Orrego.*
- AASHTO (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures.*
- Baptista, María; Fernández, Carlos y Hernández, Roberto (2014). *Metodología de la Investigación. México: Mexicana, Reg. Núm. 736,2014.. ISBN: 978-607-15-0291-9.*
- Barahona, A (2020) *Diseño de infraestructura vial tramo vía de evitamiento km 0+600 – carretera campamento túnel Conchano km 2+900, distrito Chota, Cajamarca. Tesis de grado: Universidad Cesar Vallejo*
- Betancourt, Cesar (2019). *Diseño de un pavimento flexible por el método aashto utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el método racional. Especialización en diseño y construcción de pavimentos: Universidad Cooperativa de Colombia.*
- Baque, Byron (2020). *Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. Artículo científico. Universidad de Rioja- España.*
- Castillo Jakeline (2018). *Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los jirones Helmes y Ortiz- Los Olivos, 2018. Tasis de grado académico. Universidad cesar vallejo- Lima-Perú.*
- Carballo, D. A. C., Monge, W. V., & Mora, J. F. G. (2010). *Metodologías de evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura vial nacional. Ingeniería. Revista de la Universidad de Costa Rica, 20(1-2).*
- Cedeño, Jimmy (2014). *Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según aashto 93. Tesis pregrado: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.*
- Celis Ocampo, O. A., & Perdomo Ruiz, F. (2013). *Evaluación comparativa técnica y económica entre mejoramiento de subrasantes blandas con la tecnología de geoceldas vs mejoramiento con material de piedra rajón en Bogotá DC (Bachelor's thesis).*
- Chávez, Roció (2018). *Diseño del pavimento flexible para la av. Morales Duárez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de Lima. Tesis de grado: Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima – Perú.*

- Cruz, Cristina y Figueroa Marco (2020), *Diseño de pavimento flexible, tramo puente santo Toribio – centro poblado de picup en el distrito de independencia, 2020. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo*
- Dávila, Mónica (2012), *Diseño de la Rehabilitación del pavimento flexible en el tramo "Guayllabamba - El Pisque". Tesis de pregrado: Universidad Internacional del Ecuador.*
- Escobar, Luis y Huincho, Jesús (2017) *Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica - 2017. Tesis para optar grado académico. Universidad Nacional de Huancavelica.*
- Espinoza, Luis (2018). *Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método AASHTO 93. Tesis de grado académico. Universidad de Cuenca- Ecuador.*
- Eugenio, W (2020) *Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del Centro Poblado el Tambo y Comunidad Coñorconga, Distrito de Bambamarca, Cajamarca – 2020. Tesis de Grado: Universidad Cesar Vallejo.*
- Fatorelli y Fernández (2011) *Diseño Hidrológico. 2da edición. Publicada por biblioteca virtual Wasa – GN. Zaragoza- España*
- Huertas Cristian y Torres Diana (2020) *Diseño estructural del pavimento flexible para mejorar la transitabilidad tramo 0+000 km – 4+000 km entre Pedregal Chico y Lateral 50 en Tambogrande – Piura. 2020. Tesis de grado: Universidad Cesar Vallejo.*
- Jordan, Carlos y Suarez, Jefferson (2017). *Diseño del Pavimento Flexible con el uso de Geosintéticos con refuerzo aplicado en las vías de acceso de la ciudad de Guatemala.*
- López, Juan (2016). *El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de tungurahua”. Ecuador 2016. Tesis de maestría: universidad Pontificia de Ecuador.*
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG -2018.*
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (2014). *Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimento.*
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (2014). *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*

- Monsalve Lina, Giraldo Laura Y Maya Jessyca (2012). *Diseño de pavimento flexible y rígido. Tesis de grado: universidad del Quindío. Colombia .*
- Montealegre, William (2019). *Diseño de un pavimento flexible por el método aashto utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el método racional. Tesis de Posgrado: Universidad cooperativa de Colombia.*
- Nuñez Jairo, Salgado Leandro y Vera Facer (2020), *Asfalto natural alternativa de rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial del Alto Magdalena Colombia– Revisión Sistemática. Artículo publicado entro Sur, vol. 4, núm. 1, 2020Grupo Compás, Ecuador.*
- Ordoñez, Héctor (2017). *Diseño estructural del pavimento flexible Avenida del Ejército intersección calle 3 de Noviembre y Pasaje en la ciudad El Guabo. Tesis de grado- Universidad Técnica de Machala- Ecuador.*
- Pérez, Hugo y Vergel Gaby (2019). *Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe. Tesis de grado: universidad cesar vallejo.*
- Poveda, Camilo (2020). *Diseño de estructura de pavimento flexible y rígido sobre la malla vial del sitp en la localidad de Tunjuelito calle 55sur entre carreras 19a y 19b con estabilización de subrasante incluyendo material tipo rajón. Grado especialista en ingeniería de pavimentos: Universidad Militar Nueva Granada,*
- Quezada, Carlos (2019). *Diseño estructural de pavimentos flexibles y rígidos en la calle Antisuyo – sector Pueblo nuevo, provincia de Jaén, región Cajamarca- Perú 2018. Tesis de grado académico. Universidad Privada de Trujillo. Perú*
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2007). *Metodologías de diseño de pavimentos flexibles: Tendencias, alcances y limitaciones. Ciencia E Ingeniería Neogranadina, 17(2), 41-65. <https://doi.org/10.18359/rcin.1074>*
- Santamaría Jacinto y Sanz Teófilo (2005). *Manual de prácticas de topografía y cartografía. Universidad de la Rioja – España.*
- Vásquez, Arturo y Bendezu Luis (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú. Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES*
- Vega, Daniel (2018). *Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al nuevo puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000).Tesis grado: Pontificia universidad Católica del Perú*
- Villanueva, Aurora (2020). *Estudio de mecánica de suelos y diseño de pavimento de la plaza de armas y calles adyacentes del distrito de San Rafael - provincia de*

Bellavista - región San Martín. Tesis de pregrado: Universidad Nacional de San Martín.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA"							
TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
	¿Cuál es el adecuado diseño de pavimento flexible en la infraestructura vial de lajas- centro poblado de Quinuapampa, distrito de lajas, provincia de Chota, Cajamarca 2021?	Diseñar la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas- C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021.	El diseño de pavimento flexible en la infraestructura vial se ve condicionado por las características que presenta la vía Lajas - C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021.	Variable Independiente: Diseño de la Infraestructura vial	-Estudio de tráfico	- IMD - IMDA - ESAL	Cuantitativa, No experimental
					Estudio de Levantamiento topográfico	- Trazo y replanteo - Perfil y panta - Secciones transversales	
					Estudio de mecánica de suelos	- Granulometría - Contenido de humedad - - Límites de Atterberg líquido y plástico - Proctor modificado - CBR(Callifornia Bearing Ratio	
					Estudio hidrológico	- Precipitaciones - Diseño cunetas - - alcantarillas	
	1° ¿De que forma el estudio de tráfico de la vía condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la infraestructura vial Lajas-centro poblado de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021? 2° ¿De qué forma la topografía del sector condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la Lajas- centro poblado de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021? 3° ¿De qué forma el estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas- centro poblado de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021? 4° ¿Cuánto debe ser las dimensiones de la estructura del pavimento flexible para la calidad de la infraestructura vial Lajas- centro poblado de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021?	1° Realizar el estudio de tráfico de la vía Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021. 2° Realizar el levantamiento topográfico de la vía Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021. 3° Realizar el estudio de mecánica de suelos de la vía Lajas – Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021. 4° Diseñar la estructura geométrica del pavimento flexible de la vía Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021	1° El estudio de tráfico influye en el diseño de infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021 2° La topografía del sector condiciona el diseño de la infraestructura vial con pavimento flexible en la vía Lajas C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021 3. El estudio de mecánica de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-202 4° El diseño de la estructura del pavimento flexible garantiza la calidad de la infraestructura vial Lajas – C.P de Quinuapampa, distrito de Lajas-provincia de Chota-Cajamarca-2021	Variable Dependiente: Pavimento flexible	Estructura geométrica del pavimento flexible	- Carpeta asfáltica	No experimental
						- Base	
						- Sub-base	

Fuente: Propia





















ANEXO 3: ESTUDIO DE TRAFICO IMD

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION		1		
DIA Y FECHA	LUNES	6	9	2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
7 A 8	5	0	1	0	0	1				0	0											
8-9	6	1	2	4	1	2				0	0											
9.0-10.0	8	1	8	2	0	0				1	0											
10.00-11.00	2	2	5	3	0	1				0	1											
11.00 - 12.00	6	2	4	3		3				0	0											
12.00- 1.00	5	2	6	3	1	1				2	0											
1.00-2.00	4	1	8	2	0	0				0	0											
2.00-3.00	5	0	7	4	0	2				0	1											
3.00-4.00	2	3	1	1	1	3				0	0											
4.00-5.00	4	4	5	6	0	2				0	0											
5.00-6.00	6	2	4	0	0	1				0	0											
6.00-7.00	2	5	5	0	0	0				0	0											
TOTAL	50	23	55	28	3	15	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	179 veh																					























Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION		1
DIA Y FECHA	MARTES	7 9 2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	SEMI TRAYLER						TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E		2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																							
7 A 8	4	2	0	0	0	2				0	0												
8-9	5	3	2	0	0	0				2	0												
9.0-10.0	7	2	6	3	0	1				2	0												
10.00-11.00	5	4	8	2	1	2				0	1												
11.00 - 12.00	4	4	4	3	0	2				0	0												
12.00- 1.00	5	3	6	5	0	2				0	0												
1.00-2.00	4	6	2	4	1	2				0	0												
2.00-3.00	5	3	3	4	0	1					0												
3.00-4.00	2	4	2	4	0	3				0	0												
4.00-5.00	3	4	1	3	0	2				0	0												
5.00-6.00	1	3	2	4	0	0				0	0												
6.00-7.00	0	0	0	0	0	0				0	0												
TOTAL	45	38	36	32	2	17	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	175 veh																						





















Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION		1
DIA Y FECHA	MIERCOLES	8 9 2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION	SEMI TRAYLER					TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E		2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIA GRA. VEH.																					
7 A 8	0	0	0	1	0	0				0	0										
8-9	4	1	4	1	1	2				0	0										
9.0-10.0	8	2	4	2	2	1				0	0										
10.00-11.00	3	2	3	4	1	2				1	0										
11.00 - 12.00	8	1	2	5		1				1	0										
12.00- 1.00	4	2	3	2	0	2				0	0										
1.00-2.00	6	2	4	4	1	2				1	0										
2.00-3.00	2	3	2	2	0	0				0	0										
3.00-4.00	4	2	6	3	1	3				0	0										
4.00-5.00	3	1	5	6	1	1				0	0										
5.00-6.00	3	4	2	3	1	0				0	0										
6.00-7.00	0	0	1	0	0					0	0										
TOTAL	45	20	36	33	8	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	159 veh																				





















Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION	1		
DIA Y FECHA	JUEVES	9	9 2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
7 A 8	2	0	1	0	0	2				0	0										
8-9	4	5	3	3	1	2				1	0										
9.0-10.0	8	2	6	2	2	3				0	0										
10.00-11.00	10	2	3	4	2	2				0	2										
11.00 - 12.00	7	4	2	5	0	3				2	0										
12.00- 1.00	6	4	3	3	0	2				0	0										
1.00-2.00	6	2	2	4	1	2				0	0										
2.00-3.00	2	3	2	6	0	0				0	0										
3.00-4.00	4	2	1	3	1	3				1	0										
4.00-5.00	4	5	5	6	0	3				0	0										
5.00-6.00	3	4	2	4	0	0				0	0										
6.00-7.00	1	2	1	0	0	0				0	0										
TOTAL	55	35	30	40	7	20	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	193 veh																				





















Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION	1			
DIA Y FECHA	VIERNES	10	9	2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER					TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIA GRA. VEH.																					
7 A 8	3	0	2	0	0	1				0	0										
8-9	4	3	1	2	2	3				0	0										
9.0-10.0	3	6	6	0	1	1				0	0										
10.00-11.00	4	2	4	2	0	3				0	0										
11.00 - 12.00	5	3	2	5	0	2				1	0										
12.00- 1.00	6	2	3	4	1	2				0	0										
1.00-2.00	6	2	5	2	2	2				2	1										
2.00-3.00	5	3	6	6	0	0				0	0										
3.00-4.00	3	6	4	3	1	1				0	1										
4.00-5.00	4	5	5	6	1	0				0	0										
5.00-6.00	2	3	4	3	0	0				0	0										
6.00-7.00	0	0	0	2	0	0				0	0										
TOTAL	45	35	42	35	8	15	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	185 veh																				

























Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION		1		
DÍA Y FECHA	SABADO	11	9	2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
DIAGRA. VEH.																										
7 A 8	4	1	0	2	1	2				0	0															
8-9	2	4	4	0	1	1				3	0															
9.0-10.0	4	6	3	1	1	0				0	0															
10.00-11.00	6	0	4	2	0	2				1	1															
11.00 - 12.00	5	3	2	5	0	2				1	1															
12.00- 1.00	4	2	3	3	1	2				0	0															
1.00-2.00	4	2	4	2	2	2				1	1															
2.00-3.00	6	3	3	6	0	3				0	0															
3.00-4.00	3	5	6	3	0	1				0	0															
4.00-5.00	4	5	2	5	0	1				0	0															
5.00-6.00	4	1	0	1	0	0				0	0															
6.00-7.00	0	0	0	0	0	0				0	0															
TOTAL	46	32	31	30	6	16	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	170 veh																									





















Fuente: Propia

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS- QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	LAJAS - QUINUAPAMPA
UBICACIÓN	SALIDA LAJAS

ESTACION	1		
DIA Y FECHA	DOMINGO	12	9 2021

HORA	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
7 A 8	3	2	2	2	0	1				1	0										
8-9	1	2	6	1	1	2				2	2										
9.0-10.0	2	3	4	1	1	1				0	0										
10.00-11.00	7	0	5	3	0	4				0	0										
11.00 - 12.00	5	4	4	5	0	2				2	1										
12.00- 1.00	6	3	5	3	1	2				1	0										
1.00-2.00	4	2	4	3	0	2				1	0										
2.00-3.00	6	4	6	1	1	3				0	0										
3.00-4.00	5	5	3	3	1	1				1	0										
4.00-5.00	5	5	2	2	0	0				0	0										
5.00-6.00	4	3	1	1	0	0				0	0										
6.00-7.00	2	2	0	0	0	0				0	0										
TOTAL	50	35	42	25	5	18	0	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	186 veh																				

Fuente: Propia

ANEXO 4: PANEL FOTOGRAFICO

- Levantamiento topográfico:





- Mecánica de suelos: calicatas



C-1



C-2



C-3



C-4



C-5



C-6



C-7



C-8



C-9



C-10

-Estudio de mecánica de suelos: Ensayos de laboratorio



ANEXO 5: RESULTADOS DE ESTUDIOS DE LABORATORIO:



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CALICATA N°01


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 177267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

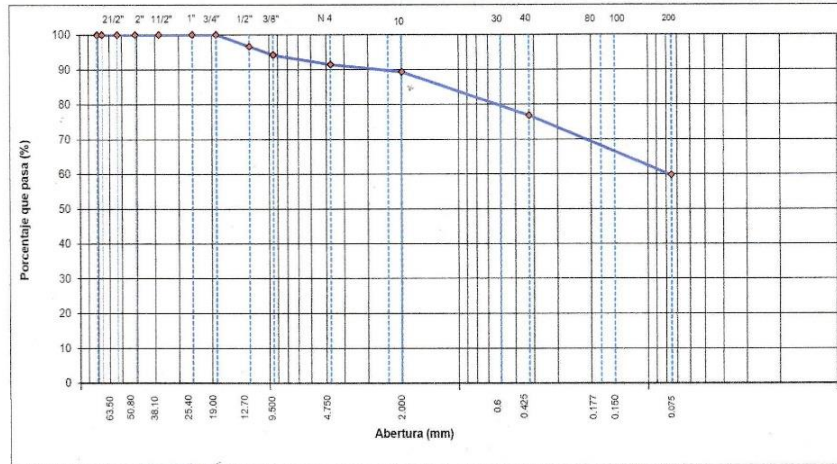
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-1	PESO INICIAL :	700.0 g
MUESTRA :	M-1	FRACCIÓN SECA :	700.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.0						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 8.6%
2"	50.800						% Peso Material <4: 91.4%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 52.2
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 29.1
3/4"	19.000				100.0		Índice Plástico (IP): 23.1
1/2"	12.700	24.0	3.4	3.4	96.6		Clasificación(SUCS): MH
3/8"	9.500	17.0	2.4	5.9	94.1		Clasific. (AASHTO): A-7-6 (12)
Nº 4	4.750	19.0	2.7	8.6	91.4		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	16.0	2.1	10.7	89.3		Contenido de Humedad (%): 17.19
Nº 16	1.190						Materia Orgánica: -
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia: 1.51
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez: -
Nº 40	0.425	48.00	6.3	23.2	76.8		Descripción del (IC): CURA
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	85.00	11.1	34.3	65.7		OBSERVACIONES:
Nº 200	0.075	46.00	6.0	40.3	59.7		
< Nº 200	FONDO	457.00	59.7	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. O.P.N. 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1200.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1024.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	176.0			
PESO DE SUELO SECO	1024.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	17.19			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 17.2

Observaciones: -


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DA
 Reg. MTC N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

LIMITES DE CONSISTENCIA

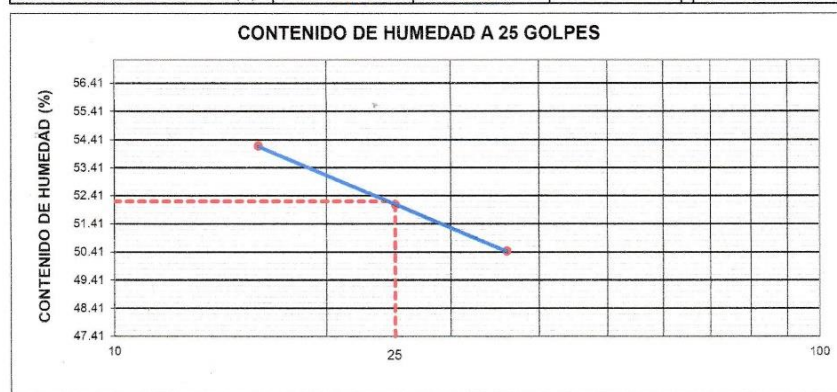
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-1
CALICATA :	C-1	MUESTRA :	M-1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	61.23	61.96	63.00	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.20	46.70	46.80	
PESO DE AGUA	(g)	15.03	15.26	16.20	
PESO DEL TARRO	(g)	16.40	17.40	16.90	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.80	29.30	29.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	50.44	52.08	54.18	52.23
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		4	5	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.13	25.01	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.30	23.20	
PESO DE AGUA	(g)	1.83	1.81	
PESO DEL TARRO	(g)	17.04	16.96	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.26	6.24	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	29.23	29.01	




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	52.2
LIMITE PLASTICO	29.1
INDICE DE PLASTICIDAD	23.1

Observaciones:


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID RAMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 16 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

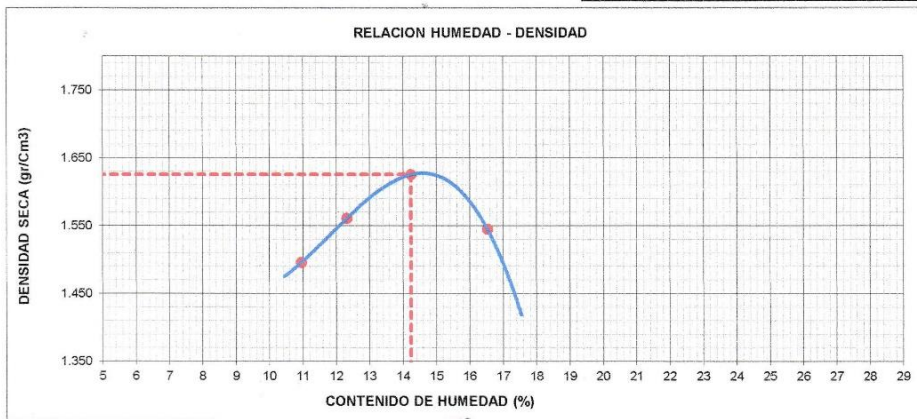
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-190)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-1	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION :B

Peso suelo + molde	gr	9900	10100	10321	10200
Peso molde	gr	6359	6359	6359	6359
Peso suelo húmedo compactado	gr	3541	3741	3962	3841
Volumen del molde	cm ³	2134	2134	2134	2134
Peso volumétrico húmedo	gr	1.66	1.75	1.86	1.80
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo+tara	gr	679.0	602.0	650.0	719.0
Peso del suelo seco + tara	gr	612.0	536.0	569.0	617.0
Tara	gr				
Peso de agua	gr	67.0	66.0	81.0	102.0
Peso del suelo seco	gr	612.0	536.0	569.0	617.0
Contenido de agua	%	10.95	12.31	14.24	16.53
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.496	1.561	1.625	1.545
				Densidad máxima (gr/cm ³)	1.625
				Humedad óptima (%)	14.24



Observaciones:


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

 Gerente General

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC

 HENRY DAVID ERWIN RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. ÚP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "	

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-1	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION			
Molde N°	1	2	3
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11835	11646	11409
Peso de molde (g)	7881	7885	7892
Peso del suelo húmedo (g)	3954	3761	3517
Volumen del molde (cm³)	2104	2110	2115
Densidad húmeda (g/cm³)	1.879	1.782	1.663
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	585.7	735.9	632.0
Peso suelo seco + tara (g)	509.0	640.0	549.8
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	76.7	95.0	82.2
Peso de suelo seco (g)	509.0	640.0	549.8
Contenido de humedad (%)	15.07	14.98	14.93
Densidad seca (g/cm³)	1.633	1.550	1.447

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	09:00		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	09:00		360.000	9.144		390.000	9.906		430.000	10.922	
14/10/2021	09:00		390.000	9.906		420.000	10.668		460.000	11.884	
15/10/2021	09:00		450.000	11.430		480.000	12.192		590.000	14.986	
16/10/2021	09:00		510.000	12.954		530.000	13.462		710.000	18.034	
				12.954	11.26%		13.462	11.71%		18.034	15.68%


PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		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	0	0	
0.635		5	1.2			4	0.9			1	0.2		
1.270		9	2.1			6	1.4			3	0.7		
1.905		13	3.0			9	2.1			5	1.2		
2.540	70.455	17	3.9	3.9	6	12	2.8	2.8	4	6	1.4	1.4	2
3.810		22	5.1			14	3.2			8	1.9		
5.080	105.682	27	6.3	6.3	6	17	3.9	3.9	4	10	2.3	2.3	2
6.350		32	7.4			20	4.6			13	3.0		
7.620		36	8.4			25	5.8			19	4.4		
10.160		43	10.0			28	6.5			21	4.9		
12.700													

Observaciones:

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

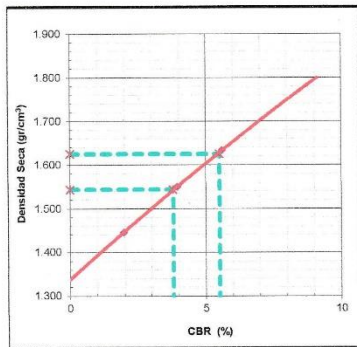
 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVILA RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHI ING. RESP.	FECHA	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50		: 12 oct. 21
DÁTOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-1	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

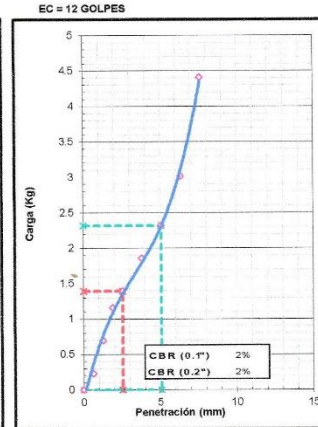
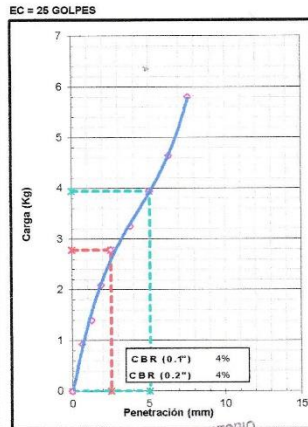
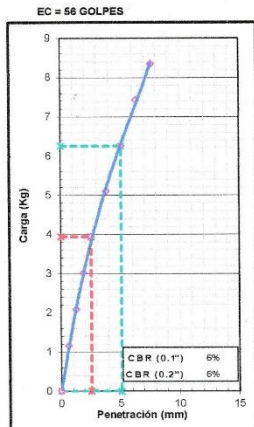


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.625
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 14.24
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.544

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.6
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.8

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 12.88%

OBSERVACIONES:



Observaciones:
 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerentes Rimarachin & Quispe
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DANIEL CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°02


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rivarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID CLAVO RIVARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77217

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rivarachin Rivarachin
GERENTE GENERAL

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gslaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

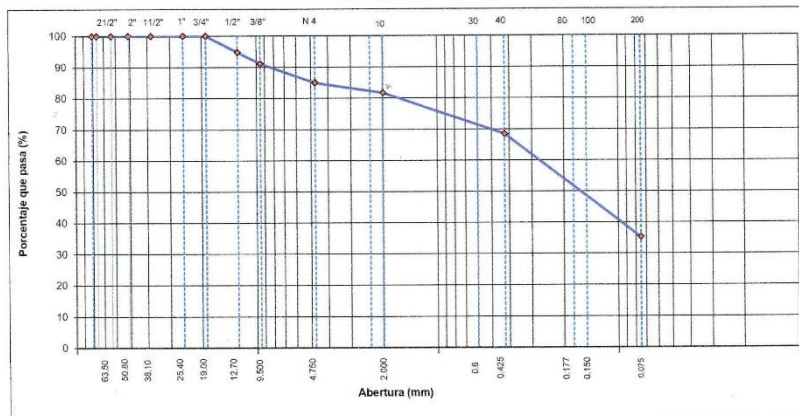
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-2	PESO INICIAL :	650.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	650.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.0						
3"	76.2						
2 1/2"	63.5						%Peso Material >4: 15.1%
2"	50.8						% Peso Material <4 84.9%
1 1/2"	38.1						Límite Líquido (LL): 60.1
1"	25.4						Límite Plástico (LP): 28.3
3/4"	19.0				100.0		Índice Plástico (IP): 21.8
1/2"	12.7	34.0	5.2	5.2	94.8		Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.5	24.0	3.7	8.9	91.1		Clasific. (AASHTO): A-7-6 (2)
Nº 4	4.75	40.0	6.2	15.1	84.9		
Nº 8	2.36						
Nº 10	2.00	24.0	3.1	18.2	81.8		Contenido de Humedad (%): 6.38
Nº 16	1.19						Materia Orgánica: -
Nº 20	0.84						Índice de Consistencia: 2.00
Nº 30	0.60						Índice de Liquidez: -
Nº 40	0.425	54.0	7.1	31.5	68.5		Descripción del (IC): DURA
Nº 50	0.30						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	178.0	23.3	54.8	45.2		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	76.0	9.9	64.7	35.3		
< Nº 200	FONDO	270.00	35.3	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavio Bimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAVID C. BIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerardo Rimalta Bimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct.-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-2
CALICATA	: C-2	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN:	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1100.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1034.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	66.0			
PESO DE SUELO SECO	1034.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.38			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 6.4

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA

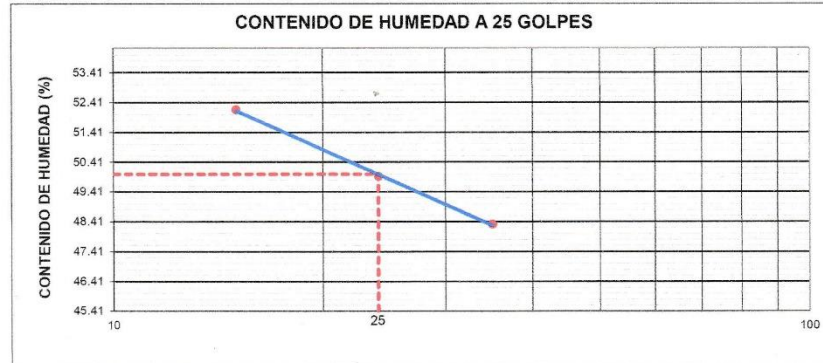
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK GAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-2
CALICATA :	C-2	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		6	7	8	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	60.70	61.43	62.50	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.30	46.80	46.90	
PESO DE AGUA	(g)	14.40	14.63	15.60	
PESO DEL TARRO	(g)	16.50	17.50	17.00	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	29.80	29.30	29.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	48.32	49.93	52.17	50.14
NÚMERO DE GOLPES		35	24	15	24.67

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		9	10	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.12	25.04	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.35	23.25	
PESO DE AGUA	(g)	1.77	1.79	
PESO DEL TARRO	(g)	17.04	16.96	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.31	6.29	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	28.05	28.46	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	50.1
LIMITE PLASTICO	28.3
INDICE DE PLASTICIDAD	21.8


Observaciones:

LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Claudio Rimarachin
 INGENIERO CIVIL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAVID CÉSAR RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Geremías Rímaraclín Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021


DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-2	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		


METODO DE COMPACTACION : B


Peso suelo + molde	gr	10720	10946	11123	11085	
Peso molde	gr	6359	6359	6359	6359	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4361	4587	4764	4726	
Volumen del molde	cm ³	2134	2134	2134	2134	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.04	2.15	2.23	2.21	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	648.0	576.0	720.0	690.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	612.0	534.0	655.0	620.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	36.0	42.0	65.0	70.0	
Peso del suelo seco	gr	612.0	534.0	655.0	620.0	
Contenido de agua	%	5.88	7.87	9.92	11.29	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.930	1.993	2.031	1.990	
						Densidad máxima (gr/cm ³)
						2.031
						Humedad óptima (%)
						9.92




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clave Bismarck Samir
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 17267


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID VIDARTE BISMARCK SAMIR
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 17267


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerentes Rina y Erlin Bismarck Samir
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES CONTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
CALICATA :	C-2	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION

	4	5	6
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12616	12406	12220
Peso de molde (g)	7881	7885	7892
Peso del suelo húmedo (g)	4735	4521	4328
Volumen del molde (cm ³)	2104	2110	2115
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.250	2.143	2.046
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	585.0	737.0	630.0
Peso suelo seco + tara (g)	529.0	667.0	570.8
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	56.0	70.0	59.2
Peso de suelo seco (g)	529.0	667.0	570.8
Contenido de humedad (%)	10.59	10.49	10.37
Densidad seca (g/cm ³)	2.035	1.939	1.854

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	EXPANSION		EXPANSION		EXPANSION			
			DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION		
			mm	%	mm	%	mm	%		
12/10/2021	09:10		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
13/10/2021	09:10		420.000	10.668	440.000	11.176	490.000	12.446		
14/10/2021	09:10		440.000	11.176	470.000	11.938	520.000	13.208		
15/10/2021	09:10		490.000	12.446	540.000	13.716	670.000	17.018		
16/10/2021	09:10		540.000	13.716	620.000	15.748	740.000	18.796		
				13.716	11.93%		15.748	13.69%	18.796	16.34%


PENETRACION


PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº				MOLDE Nº				MOLDE Nº			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	2.3			7	1.6			4	0.9		
1.270		14	3.2			9	2.1			7	1.6		
1.905		18	4.2			12	2.8			8	1.9		
2.540	70.455	22	5.1	5.1	7	15	3.5	3.5	5	9	2.1	2.1	3
3.810		27	6.3			19	4.4			13	3.0		
5.080	105.682	32	7.4	7.4	7	22	5.1	5.1	5	16	3.7	3.7	4
6.350		37	8.6			25	5.8			19	4.4		
7.620		41	9.5			30	7.0			25	5.8		
10.160		48	11.1			35	7.7			27	6.3		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erin Clavo Rimarachin
 LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID GUANO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.º Nº 77267

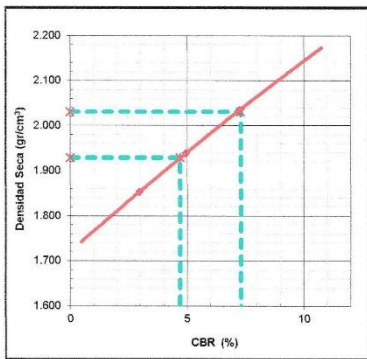

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHI H.G. RESP.	H.C.R	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct.-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-2	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACION:	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

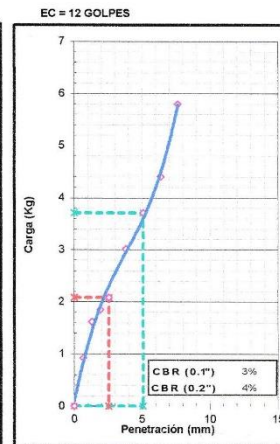
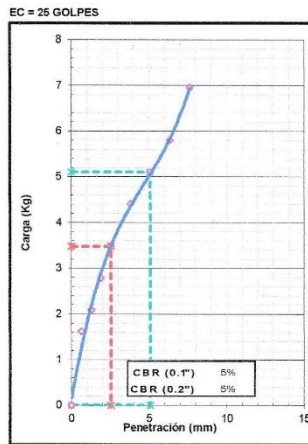
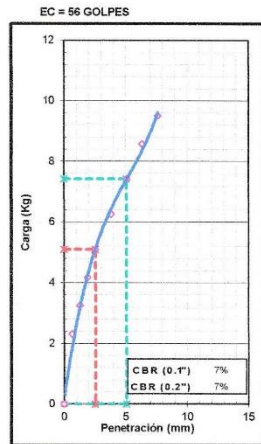


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.031
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 9.92
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.929

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1":	7.3
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1":	4.7

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 5 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 13.99%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clayo Riquarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID SOTO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P.N.º 77267


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Riquarachin
 GERENTE GENERAL



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°03


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Henry David Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CH. N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

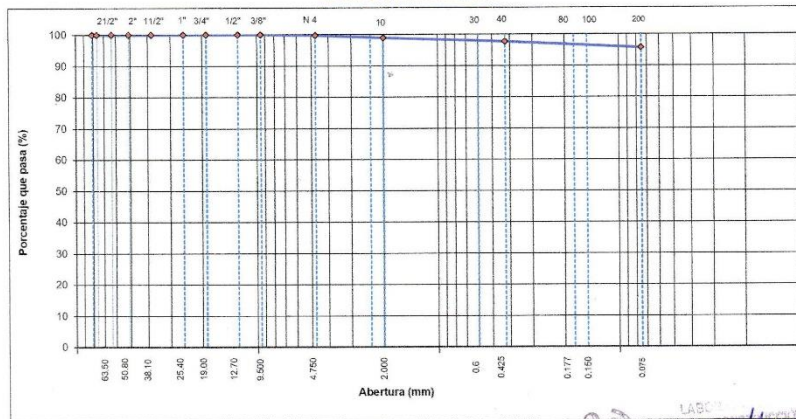
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB BASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MAXIMO :	
CALICATA :	C-3	PESO INICIAL :	800.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCION SECA :	800.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND.(M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.1					A	
3"	76.2						
2 1/2"	63.5						%Peso Material >4: 0.3%
2"	50.8						% Peso Material <4: 99.8%
1 1/2"	38.1						Límite Líquido (LL): 55.2
1"	25.4						Límite Plástico (LP): 28.8
3/4"	19.0						Índice Plástico (IP): 26.4
1/2"	12.7						Clasificación(SUCS): CH
3/8"	9.5				100.0		Clasific.(AASHTO): A-7-6 (18)
Nº 4	4.75	2.0	0.3	0.3	99.8		
Nº 8	2.36						
Nº 10	2.00	6.0	0.7	1.0	99.0		Contenido de Humedad (%): 37.49
Nº 16	1.19						Materia Orgánica: :
Nº 20	0.84						Índice de Consistencia: :
Nº 30	0.60						Índice de Líquidez: :
Nº 40	0.425	10.00	1.2	2.2	97.8		Descripción del (IC): :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	9.00	1.1	3.4	96.6		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	7.00	0.9	4.2	95.8		
< Nº 200	FONDO	768.00	95.8	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones:

LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimdrachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimdrachin Rimdrachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMDRACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 17267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-3
CALICATA	: C-3	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50


MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1500.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1091.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	409.0			
PESO DE SUELO SECO	1091.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	37.49			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 37.5

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.





	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

LIMITE DE CONSISTENCIA

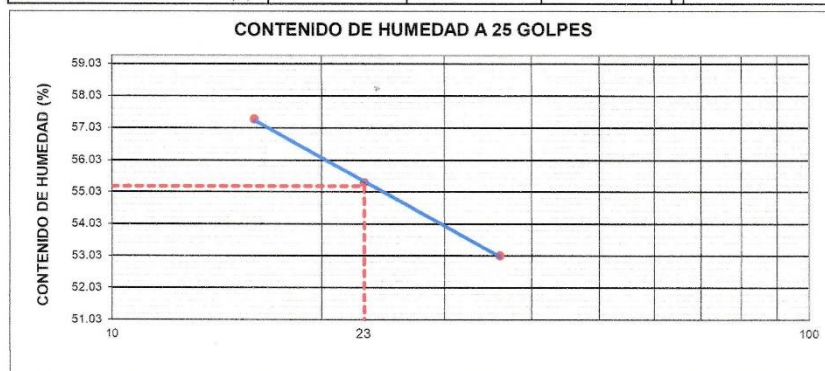
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-3
CALICATA :	C-3	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		10	11	12
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	60.00	60.80	61.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.25	46.32	46.12
PESO DE AGUA	(g)	13.75	14.48	14.88
PESO DEL TARRO	(g)	20.32	20.14	20.15
PESO DEL SUELO SECO	(g)	25.93	26.18	25.97
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	53.03	55.31	57.30
NUMERO DE GOLPES		36	23	16
				25.00


LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		13	14	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.30	25.25	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.45	23.40	
PESO DE AGUA	(g)	1.85	1.85	
PESO DEL TARRO	(g)	17.03	16.95	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.42	6.45	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	28.82	28.68	





CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	55.2
LIMITE PLASTICO	28.8
INDICE DE PLASTICIDAD	26.4

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erin Clavo Rimarachin
 Gerente General


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID C. RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 177267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

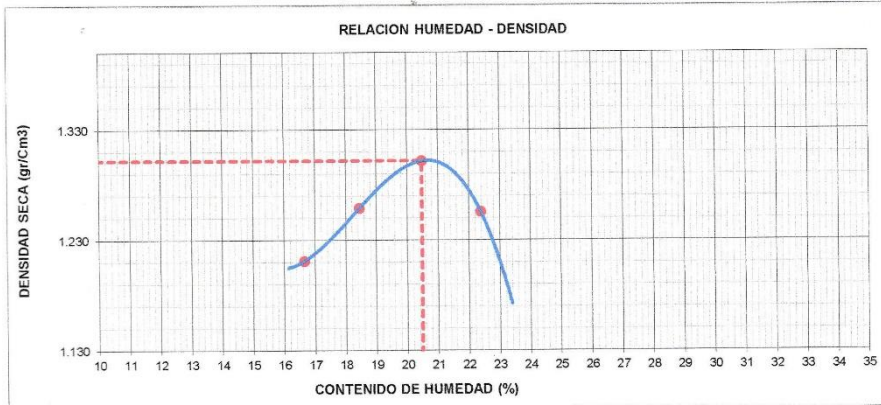
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-3	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5225	5299	5372	5342	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1332	1406	1479	1449	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.41	1.49	1.57	1.54	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	750.0	610.0	600.0	820.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	643.0	515.0	498.0	670.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	107.0	95.0	102.0	150.0	
Peso del suelo seco	gr	643.0	515.0	498.0	670.0	
Contenido de agua	%	16.64	18.45	20.48	22.39	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.211	1.259	1.302	1.256	
						1.302
						20.48




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerentes Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVE RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 17267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-3	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION												
Molde N°	7			8			9					
Capas N°	5			5			5					
Golpes por capa N°	56			25			12					
Condición de la muestra	NO SATURADO			NO SATURADO			NO SATURADO					
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	10952			11099			10896					
Peso de molde (g)	7570			7856			7952					
Peso del suelo húmedo (g)	3382			3243			2944					
Volumen del molde (cm ³)	2112			2130			2138					
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.601			1.523			1.377					
Tara (N°)												
Peso suelo húmedo + tara (g)	510.0			850.0			640.0					
Peso suelo seco + tara (g)	420.0			703.0			530.0					
Peso de tara (g)												
Peso de agua (g)	90.0			147.0			110.0					
Peso de suelo seco (g)	420.0			703.0			530.0					
Contenido de humedad (%)	21.43			20.91			20.75					
Densidad seca (g/cm ³)	1.319			1.259			1.140					

EXPANSION											
115											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	09:50		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	09:50		195.000	4.953		210.000	5.334		263.000	6.680	
14/10/2021	09:50		230.000	5.842		250.000	6.350		296.000	7.518	
15/10/2021	09:50		250.000	6.350		296.000	7.518		310.000	7.874	
16/10/2021	09:50		298.000	7.569		320.000	8.128		363.000	9.220	
				7.569	6.58%		8.128	7.07%		9.220	8.02%


PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		5	1.2			2	0.5			1	0.2		
1.270		8	1.9			5	1.2			3	0.7		
1.905		11	2.6			8	1.9			4	0.9		
2.540	70.455	15	3.5	3.5	5	12	2.8	2.8	4	6	1.4	1.4	2
3.810		20	4.6			18	4.2			10	2.3		
5.080	105.682	26	6.0	6.0	6	23	5.3	5.3	5	13	3.0	3.0	3
6.350		35	8.1			29	6.7			16	3.7		
7.620		45	10.4			33	7.7			20	4.6		
10.160		50	11.6			40	9.3			23	5.3		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

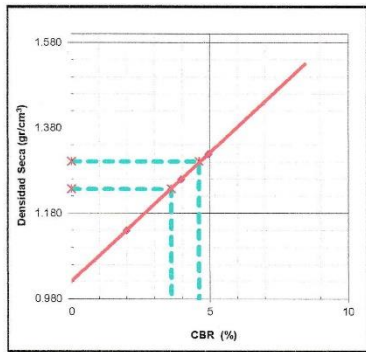

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerardo Rimarachin Rimarachin
 CEELENT GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVIS CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P.N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"	

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21
DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-3	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

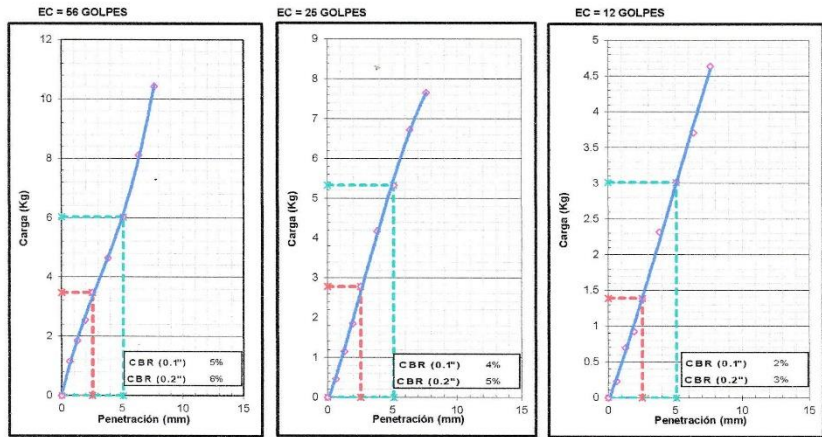


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.302
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 20.48
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.237

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	4.6
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.6

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 7.22%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin Kim Yachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.T. N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°04


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORADOR EN SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID ZOLA RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

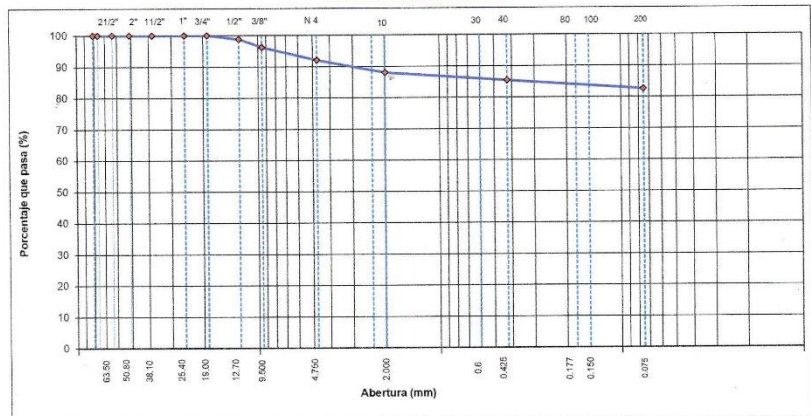
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-4	PESO INICIAL :	830.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	830.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	ABRITO T. 27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 8.0%
2"	50.800						% Peso Material <4: 92.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 50.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 28.6
3/4"	19.000				100.0		Índice Plástico (IP): 21.8
1/2"	12.700	10.0	1.2	1.2	98.8		Clasificación(SUCS): MII
3/8"	9.500	21.0	2.5	3.7	96.3		Clasific.(AASHTO): A-7-6 (15)
Nº 4	4.750	35.0	4.2	8.0	92.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	37.0	4.1	12.1	87.9		Contenido de Humedad (%): 15.12
Nº 16	1.190						Materia Orgánica: .
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia: .
Nº 30	0.600						Índice de Líquidez: .
Nº 40	0.425	23.00	2.6	14.6	85.4		Descripción del (IC): .
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	12.00	1.3	15.9	84.1		OBSERVACIONES: .
Nº 200	0.075	13.00	1.4	17.4	82.6		
< Nº 200	FONDO	745.00	82.6		100.0		

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Gerencias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVY CLOVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. Cº N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21


DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-4
CALICATA	: C-4	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1150.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	999.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	151.0			
PESO DE SUELO SECO	999.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	15.12			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : **15.1**

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

LIMITES DE CONSISTENCIA

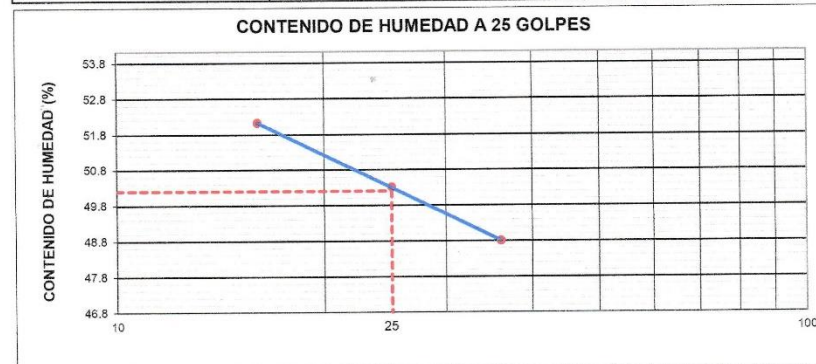
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-4
CALICATA :	C-4	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		15	16	17	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	58.50	59.10	59.00	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.32	46.52	46.12	
PESO DE AGUA	(g)	12.18	12.58	12.88	
PESO DEL TARRO	(g)	21.36	21.52	21.41	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	24.96	25.00	24.71	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	48.80	50.32	52.12	50.41
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		18	19		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	26.86	26.60		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.52	24.36		
PESO DE AGUA	(g)	2.34	2.24		
PESO DEL TARRO	(g)	16.32	16.52		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.20	7.84		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	28.54	28.57		




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	50.4
LIMITE PLASTICO	28.6
INDICE DE PLASTICIDAD	21.8


Observaciones:

LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David V. Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-4	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : B

Peso suelo + molde	gr	9845	10018	10205	10136	
Peso molde	gr	6359	6359	6359	6359	
Peso suelo húmedo compactado	gr	3486	3659	3846	3777	
Volumen del molde	cm ³	2134	2134	2134	2134	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.63	1.71	1.80	1.77	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	750.0	610.0	740.0	820.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	643.0	515.0	612.0	670.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	107.0	95.0	128.0	150.0	
Peso del suelo seco	gr	643.0	515.0	612.0	670.0	
Contenido de agua	%	16.64	18.45	20.92	22.39	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.400	1.448	1.491	1.446	
						Densidad máxima (gr/cm ³)
						1.491
						Humedad óptima (%)
						20.92




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 GERENTE GENERAL

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-4	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION						
Molde N°	10	11	12			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO			
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11720	11500	11299			
Peso de molde (g)	7937	7902	8025			
Peso del suelo húmedo (g)	3783	3598	3274			
Volumen del molde (cm ³)	2111	2102	2136			
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.792	1.712	1.533			
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	690.0	855.0	640.0			
Peso suelo seco + tara (g)	570.0	703.0	528.0			
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	120.0	152.0	112.0			
Peso de suelo seco (g)	570.0	703.0	528.0			
Contenido de humedad (%)	21.05	21.62	21.21			
Densidad seca (g/cm ³)	1.480	1.407	1.265			

EXPANSION											
115											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	10:10		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	10:10		152.000	3.861		165.000	4.191		185.000	4.699	
14/10/2021	10:10		185.000	4.699		195.000	4.953		210.000	5.334	
15/10/2021	10:10		210.000	5.334		220.000	5.588		240.000	6.096	
16/10/2021	10:10		236.000	5.994		252.000	6.401		296.000	7.518	
				5.994	5.21%		6.401	5.57%		7.518	6.54%

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		6	1.4			3	0.7			2	0.5		
1.270		9	2.1			6	1.4			4	0.9		
1.905		12	2.8			9	2.1			5	1.2		
2.540	70.455	15	3.5	3.5	5	12	2.8	2.8	4	6	1.4	1.4	2
3.810		20	4.6			18	4.2			10	2.3		
5.080	105.682	26	6.0	6.0	6	23	5.3	5.3	5	13	3.0	3.0	3
6.350		36	8.4			30	7.0			17	3.9		
7.620		47	10.9			34	7.9			21	4.9		
10.160		51	11.8			41	9.5			24	5.6		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.




LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LAB. DE SUELOS DE PAVIMENTOS CONCRETO Y ASFALTO



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL

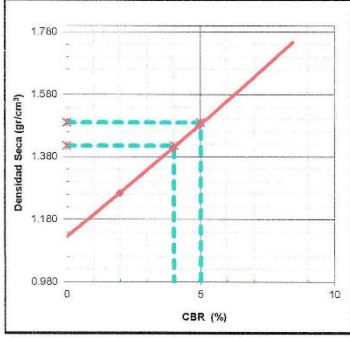


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21
DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREO DE CALICATA	MUESTRA	: M-1
CALICATA	: C-4	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

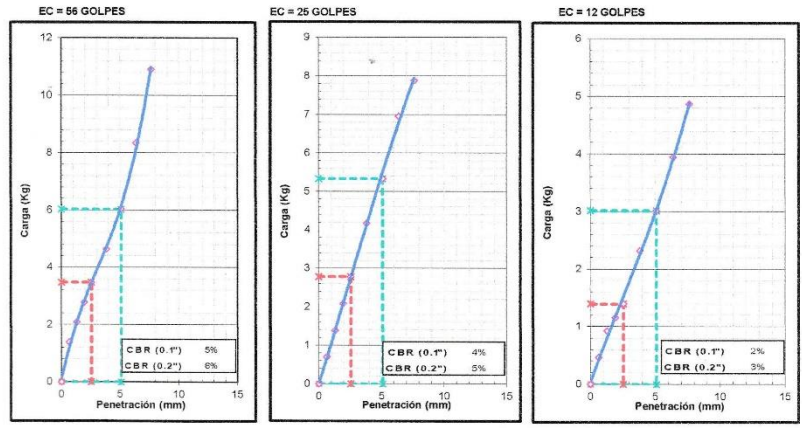


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.491
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 20.92
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.416

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.0
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.0

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 5.77%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RAMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Cl. N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°05


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rinarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rinarachin Rinarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Torres Rinarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

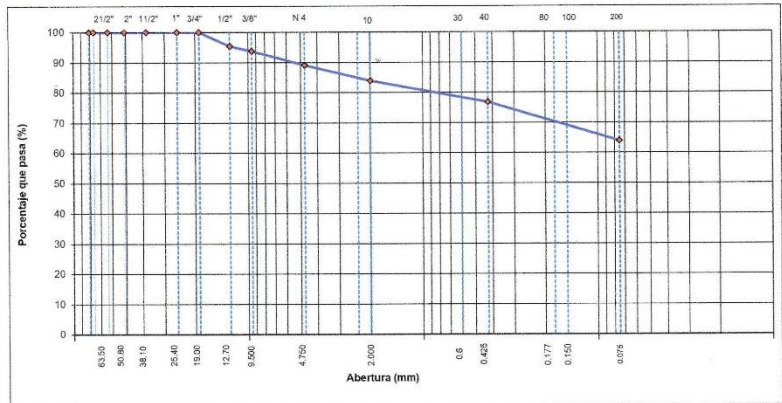
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA NTC E 107, ASTM D422, AASTHO T86)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-5	PESO INICIAL :	800.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	800.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	ASTM	PESO	RETENIDO	RETENIDO	RETENIDO	RETENIDO	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(mm)							A	
3 1/2"	80.89							
3"	76.200							
2 1/2"	63.500							%Peso Material >4: 10.9%
2"	50.800							% Peso Material <4 89.1%
1 1/2"	38.100							Límite Líquido (LL) : 51.6
1"	25.400							Límite Plástico (LP) : 27.6
3/4"	19.000					100.0		Índice Plástico (IP) : 24.0
1/2"	12.700	37.0	4.6	4.6	95.4			Clasificación(SUCS) : CH
3/8"	9.500	13.0	1.6	6.3	93.8			Clasific. (AASHTO) : A-7-6 (13)
Nº 4	4.750	37.0	4.6	10.9	89.1			
Nº 8	2.360							
Nº 10	2.000	46.0	5.1	16.0	84.0			Contenido de Humedad (%) : 12.78
Nº 16	1.180							Materia Orgánica :
Nº 20	0.840							Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600							Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	84.00	7.1	23.1	76.9			Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300							
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.150	45.00	5.0	28.1	71.9			OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	71.00	7.9	36.1	63.9			
< Nº 200	FONDO	574.00	63.9	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABOR INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David C. Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 177267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21


DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-5
CALICATA	: C-5	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1350.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1197.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	153.0			
PESO DE SUELO SECO	1197.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	12.78			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 12.8

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA

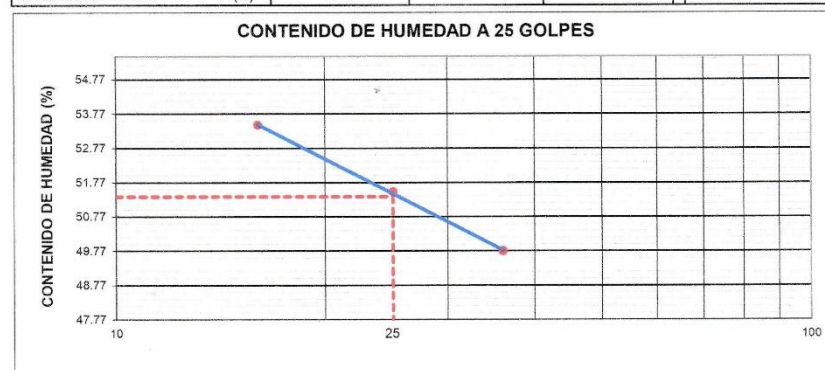
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-5
CALICATA :	C-5	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		20	21	22	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	59.00	59.80	59.80	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	48.25	46.32	46.12	
PESO DE AGUA	(g)	12.75	13.48	13.68	
PESO DEL TARRO	(g)	20.63	20.14	20.52	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	25.62	26.18	25.60	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	49.77	51.49	53.44	51.57
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		23	24		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	26.80	26.50		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.52	24.36		
PESO DE AGUA	(g)	2.28	2.14		
PESO DEL TARRO	(g)	16.32	16.52		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.20	7.84		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.80	27.30		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	51.6
LIMITE PLASTICO	27.6
INDICE DE PLASTICIDAD	24.0


Observaciones:

LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
 INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
ESTRUCTURA : SUB RASANTE	HECHO POR : G.R.R
SOLICITANTES : IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : 0.00 - 1.50	FECHA : 12-oct.-2021


DATOS DE LA MUESTRA	
MATERIAL : EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA : M - 1
CALICATA : C-5	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50
UBICACIÓN : VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	

METODO DE COMPACTACION : B

Peso suelo + molde	gr	10275	10440	10610	10582	
Peso molde	gr	6359	6359	6359	6359	
Peso suelo húmedo compactado	gr	3916	4081	4251	4223	
Volumen del molde	cm ³	2134	2134	2134	2134	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.84	1.91	1.99	1.98	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	740.0	600.0	680.0	800.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	658.0	526.0	586.0	677.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	82.0	74.0	94.0	123.0	
Peso del suelo seco	gr	658.0	526.0	586.0	677.0	
Contenido de agua	%	12.46	14.07	16.04	18.17	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.632	1.677	1.717	1.675	
						Densidad máxima (gr/cm ³) Humedad óptima (%)
						1.717 16.04




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerentías Rimachín Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O. 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021
DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
CALICATA :	C-5	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		


COMPACTACION				
Molde N°	13	14	15	
Capas N°	5	5	5	
Golpes por capa N°	56	25	12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12309	12141	11958	
Peso de molde (g)	8022	8120	8263	
Peso del suelo húmedo (g)	4287	4021	3695	
Volumen del molde (cm ³)	2130	2120	2152	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.013	1.897	1.717	
Tara (N°)				
Peso suelo húmedo + tara (g)	655.0	830.0	820.0	
Peso suelo seco + tara (g)	560.0	715.0	702.0	
Peso de tara (g)				
Peso de agua (g)	95.0	115.0	118.0	
Peso de suelo seco (g)	560.0	713.0	702.0	
Contenido de humedad (%)	16.96	16.08	16.81	
Densidad seca (g/cm ³)	1.721	1.634	1.470	

EXPANSION											
115											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	10:20		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	10:20		185.000	4.699		210.000	5.334		230.000	5.842	
14/10/2021	10:20		210.000	5.334		230.000	5.842		250.000	6.350	
15/10/2021	10:20		230.000	5.842		286.000	7.264		310.000	7.874	
16/10/2021	10:20		300.000	7.620		310.000	7.874		330.000	8.382	
				7.620	6.63%		7.874	6.85%		8.382	7.29%


PENETRACION															
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°					MOLDE N°					MOLDE N°			
		mm	kg/cm2	Dial (div)	kg	CORRECCION	Dial (div)	kg	CORRECCION	Dial (div)	kg	CORRECCION	kg	lg	%
0.000		0	0				0	0				0	0		
0.635		4	0.9				3	0.7				1	0.2		
1.270		7	1.6				4	0.9				2	0.5		
1.905		10	2.3				7	1.6				3	0.7		
2.540	70.455	13	3.0	3.0	4		10	2.3	2.3	3		4	0.9	0.9	1
3.810		18	4.2				16	3.7				8	1.9		
5.080	105.682	24	5.6	5.6	5		21	4.9	4.9	5		11	2.6	2.6	2
6.350		34	7.9				28	6.5				15	3.5		
7.620		45	10.4				32	7.4				19	4.4		
10.160		49	11.4				39	9.0				21	4.9		
12.700															

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlyn Clave Rimarachin
 Gerente General

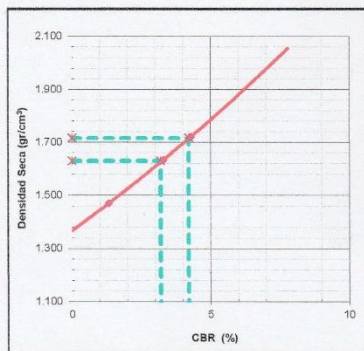

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerónimo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID Z...
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21
DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-5	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACION	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

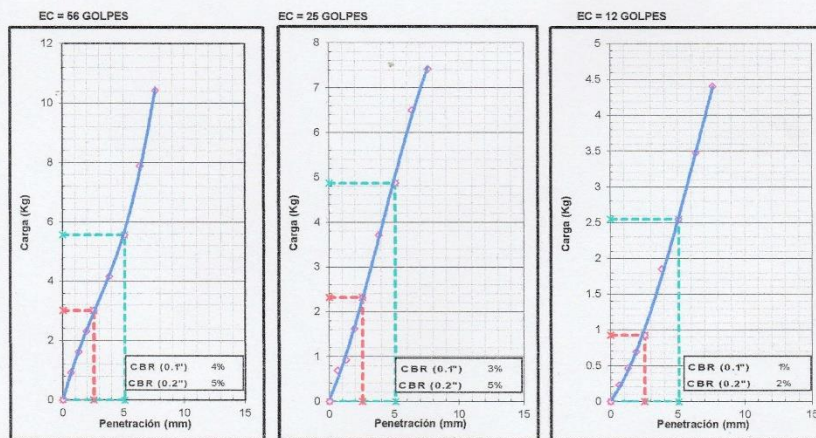


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.717
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 16.04
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.631


C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	4.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.2


RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 6.92%


OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 17267




"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°06


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORADOR DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
GERENTE GENERAL

 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Henry David
HENRY DAVID RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gslaboratorio2019@gmail.com



GSE
LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

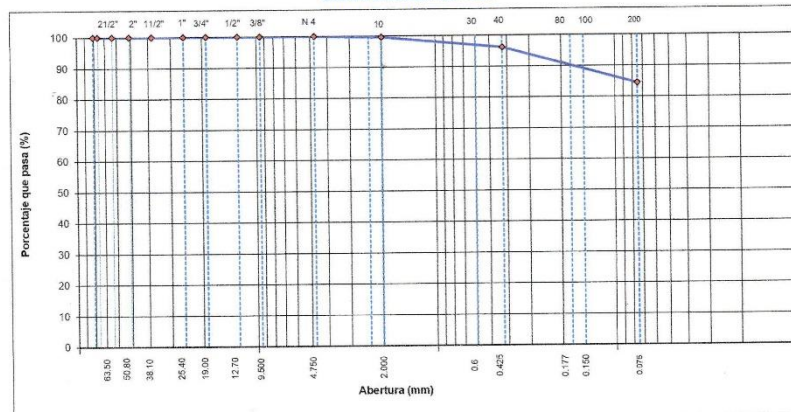
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RABANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MAXIMO :	
CALICATA :	C-6	PESO INICIAL :	720.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCION SECA :	720.0 g
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AAASHO T-27	PESO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	A	
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Limite Liquido (LL): 55.4
1"	25.400						Limite Plástico (LP): 28.4
3/4"	19.000						Indice Plástico (IP): 27.0
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): CH
3/8"	9.500						Clasifco. (AAASHO): A-7.6 (18)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	2.0	0.3	0.3	99.7		Contenido de Humedad (%): 28.47
Nº 16	1.190						Matena Orgánica :
Nº 20	0.840						Indice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Indice de Liquidez :
Nº 40	0.425	26.00	3.6	3.9	96.1		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	33.00	4.6	8.5	91.5		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	51.00	7.1	15.6	84.4		
< Nº 200	FONDO	608.00	84.4	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA

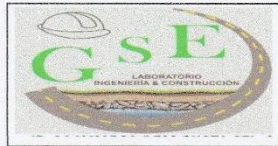


Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerardo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIV. Nº 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct.-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-6
CALICATA	: C-6	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1250.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	973.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	277.0			
PESO DE SUELO SECO	973.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	28.47			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 28.5

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremías Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
ING. QUÍMICO CIVIL
Reg. U.P. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA

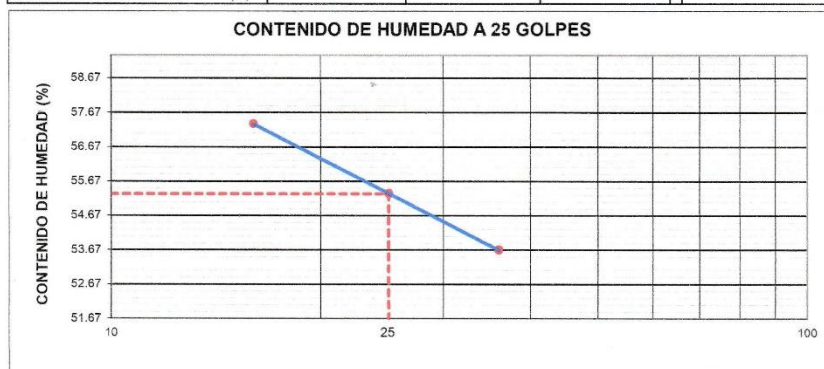
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-6
CALICATA :	C-6	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		20	21	22	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	60.00	60.80	60.80	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.25	46.32	46.12	
PESO DE AGUA	(g)	13.75	14.48	14.68	
PESO DEL TARRO	(g)	20.63	20.14	20.52	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	25.62	26.18	25.60	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	53.67	55.31	57.34	55.44
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		23	24		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	26.85	26.59		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.52	24.36		
PESO DE AGUA	(g)	2.33	2.23		
PESO DEL TARRO	(g)	16.32	16.52		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.20	7.84		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	28.41	28.44		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	55.4
LIMITE PLASTICO	28.4
INDICE DE PLASTICIDAD	27.0

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.






LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Brhin Clavo Amarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Germinis Rimara
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O. Nº 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

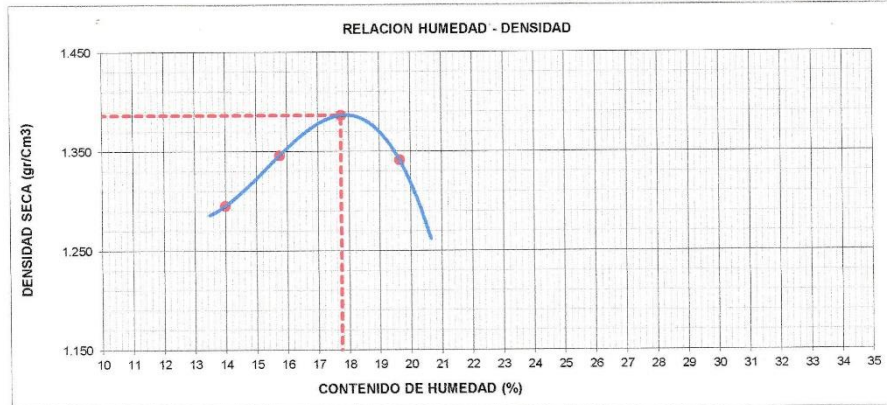
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
ESTRUCTURA : SUB RASANTE	HECHO POR : G.R.R
SOLICITANTES : IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. : H.C.R
ESTRATO : 0.00 - 1.50	FECHA : 12-oct.-2021

DATOS DE LA MUESTRA	
MATERIAL : EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA : M - 1
CALICATA : C-6	PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50
UBICACIÓN : VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5285	5362	5432	5406	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1392	1469	1539	1513	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.48	1.56	1.63	1.60	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	750.0	610.0	730.0	810.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	658.0	527.0	620.0	677.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	92.0	83.0	110.0	133.0	
Peso del suelo seco	gr	658.0	527.0	620.0	677.0	
Contenido de agua	%	13.98	15.75	17.74	19.65	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.295	1.346	1.386	1.341	
				Densidad máxima (gr/cm ³)		1.386
				Humedad óptima (%)		17.74




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clayo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerardo Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID ALVARO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.R.T 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALIGATA :	C-6	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION					
Molde N°	16		17		18
Capas N°	5		5		5
Golpes por capa N°	56		25		12
Condición de la muestra	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11341		11280		10895
Peso de molde (g)	7814		7952		7895
Peso del suelo húmedo (g)	3527		3328		3000
Volumen del molde (cm ³)	2151		2130		2136
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.640		1.562		1.404
Tara (N°)					
Peso suelo húmedo + tara (g)	710.0		840.0		830.0
Peso suelo seco + tara (g)	602.0		710.0		702.0
Peso de tara (g)					
Peso de agua (g)	108.0		130.0		128.0
Peso de suelo seco (g)	602.0		710.0		702.0
Contenido de humedad (%)	17.94		18.31		18.23
Densidad seca (g/cm ³)	1.390		1.321		1.188

EXPANSION														
115														
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL		EXPANSION		DIAL		EXPANSION		DIAL		EXPANSION	
			mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%		
12/10/2021	10:30		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
13/10/2021	10:30		210.000	5.334			215.000	5.361			230.000	5.842		
14/10/2021	10:30		230.000	5.842			245.000	6.223			296.000	7.518		
15/10/2021	10:30		285.000	7.239			310.000	7.874			330.000	8.382		
16/10/2021	10:30		310.000	7.874			330.000	8.382			350.000	8.890		
				7.874	6.85%			8.382	7.29%			8.890	7.73%	


PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		3	0.7			2	0.5			1	0.2		
1.270		6	1.4			3	0.7			2	0.5		
1.905		9	2.1			6	1.4			3	0.7		
2.540	70.455	13	3.0	3.0	4	10	2.3	2.3	3	4	0.9	0.9	1
3.810		18	4.2			16	3.7			8	1.9		
5.080	105.682	24	5.6	5.6	5	21	4.9	4.9	5	11	2.6	2.6	2
6.350		33	7.7			27	6.3			15	3.5		
7.620		44	10.2			31	7.2			19	4.4		
10.160		48	11.1			38	8.8			21	4.9		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Brin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerardo Rimarachin
 GERENTE GENERAL

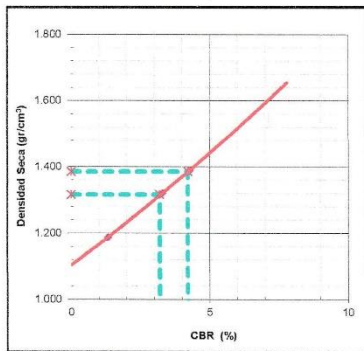

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID C. RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-6	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		



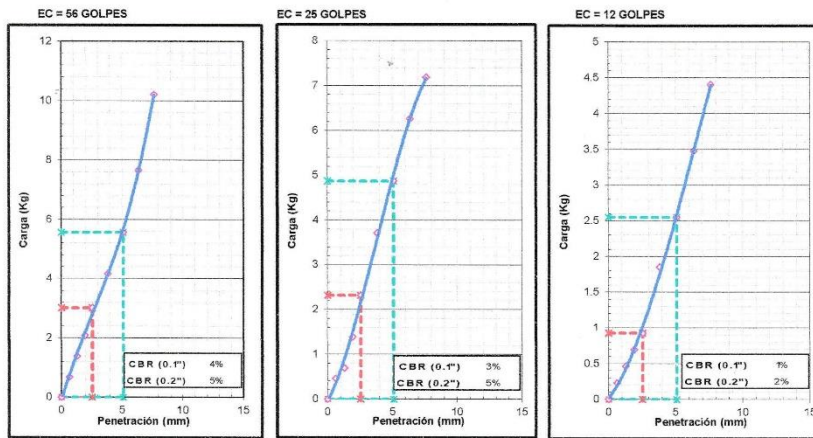
METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.386
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 17.74
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.317

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	4.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.2

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	4 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	3 (%)
Valor Expansión a 56 Golpes por capa:		7.29%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORANTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORANTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID VIDARTE BISMARCK SAMIR RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°07

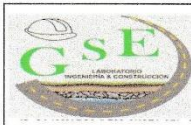
LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Clavo Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. C. N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

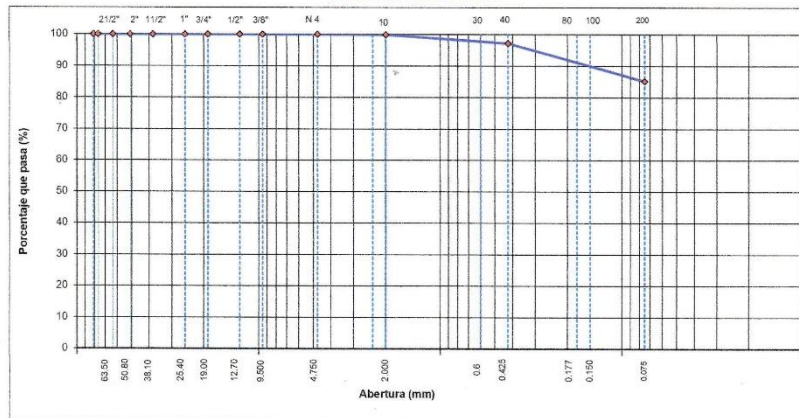
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-7	PESO INICIAL :	810.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	810.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	89					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 51.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 24.4
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 27.0
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : CH
3/8"	9.500						Clasific. (AASHTO) : A-7-6 (16)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	1.0	0.1	0.1	99.9		Contenido de Humedad (%) : 23.48
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquez : :
Nº 40	0.425	22.00	2.7	2.8	97.2		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 60	0.177						
Nº 100	0.150	45.00	5.6	8.4	91.6		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	52.00	6.4	14.8	85.2		
< Nº 200	FONDO	690.00	85.2		100.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rivarachin
 INGENIERO CIVIL

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rivarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID CLAVO RIVARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 07267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO

(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-7
CALICATA	: C-7	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1520.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1231.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	289.0			
PESO DE SUELO SECO	1231.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	23.48			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 23.5

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerentes Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
MENRY DAVILA RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 RES. I.P.R. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITE DE CONSISTENCIA

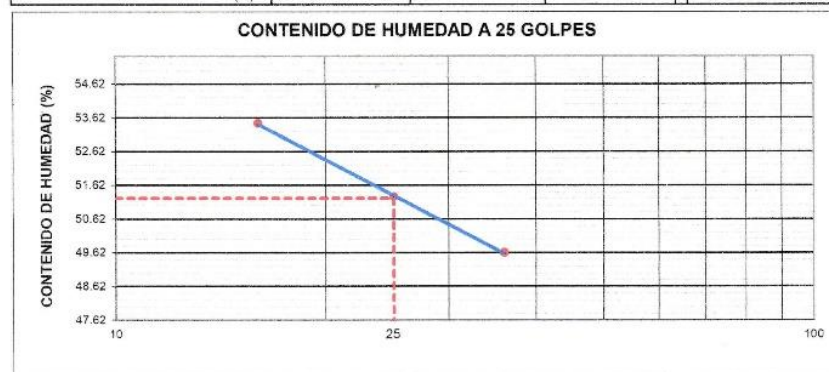
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUGHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-7
CALICATA :	C-7	MUESTRA :	M - 1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
N° TARRO		25	26	27	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	58.60	59.20	59.50	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.25	46.32	46.10	
PESO DE AGUA	(g)	12.35	12.88	13.40	
PESO DEL TARRO	(g)	21.36	21.20	21.03	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	24.89	25.12	25.07	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	49.62	51.27	53.45	51.45
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO					
N° TARRO		26	29		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	26.85	26.59		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.52	24.36		
PESO DE AGUA	(g)	2.33	2.23		
PESO DEL TARRO	(g)	16.32	16.52		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.20	7.84		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	28.41	28.44		




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	51.4
LIMITE PLASTICO	28.4
INDICE DE PLASTICIDAD	23.0

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Claud Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerentes Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAVID C. RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Nº 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-7	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5288	5362	5441	5415	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1395	1469	1548	1522	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.48	1.56	1.64	1.61	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	770.0	630.0	690.0	850.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	650.0	524.5	565.0	683.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	120.0	105.5	125.0	167.0	
Peso del suelo seco	gr	650.0	524.5	565.0	683.0	
Contenido de agua	%	18.46	20.11	22.12	24.45	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.249	1.297	1.344	1.297	
						Densidad máxima (gr/cm ³)
						1.344
						Humedad óptima (%)
						22.12




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerente: *Erin Clavio Rimarachin*
 LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerente: *Erin Clavio Rimarachin*
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
 INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAZO
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 71267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	EDRAGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12 oct -2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-7	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION

	19		20		21	
	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO	
Molde N°						
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11199		11085		10875	
Peso de molde (g)	7678		7758		7821	
Peso del suelo húmedo (g)	3521		3327		3054	
Volumen del molde (cm³)	2127		2120		2162	
Densidad húmeda (g/cm³)	1.655		1.569		1.413	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	710.0		850.0		860.0	
Peso suelo seco + tara (g)	579.0		695.0		702.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	131.0		155.0		158.0	
Peso de suelo seco (g)	579.0		695.0		702.0	
Contenido de humedad (%)	22.63		22.30		22.51	
Densidad seca (g/cm³)	1.350		1.283		1.153	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	10:40		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	10:40		250.000	6.350		280.000	7.112		310.000	7.874	
14/10/2021	10:40		280.000	7.112		310.000	7.874		345.000	8.763	
15/10/2021	10:40		310.000	7.874		330.000	8.382		365.000	9.271	
16/10/2021	10:40		350.000	8.890		380.000	9.652		410.000	10.414	
				8.890	7.75%		9.652	8.39%		10.414	9.06%

PENETRACION


PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		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		2	0.5			1	0.2			1	0.2		
1.270		4	0.9			2	0.5			2	0.5		
1.905		7	1.6			4	0.9			3	0.7		
2.540	70.455	11	2.6	2.6	4	8	1.9	1.9	3	3	0.7	0.7	1
3.810		16	3.7			14	3.2			6	1.4		
5.080	105.682	22	5.1	5.1	5	19	4.4	4.4	4	9	2.1	2.1	2
6.350		30	7.0			25	5.8			13	3.0		
7.620		40	9.3			29	6.7			17	3.9		
10.160		46	10.7			36	8.4			19	4.4		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin David Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerardo Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL

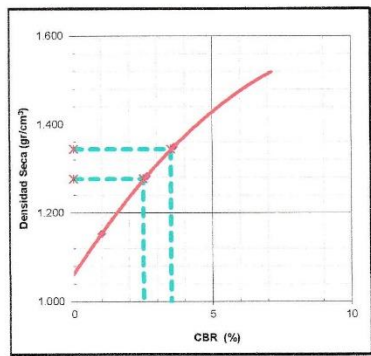

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Erlin Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CH. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-7	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

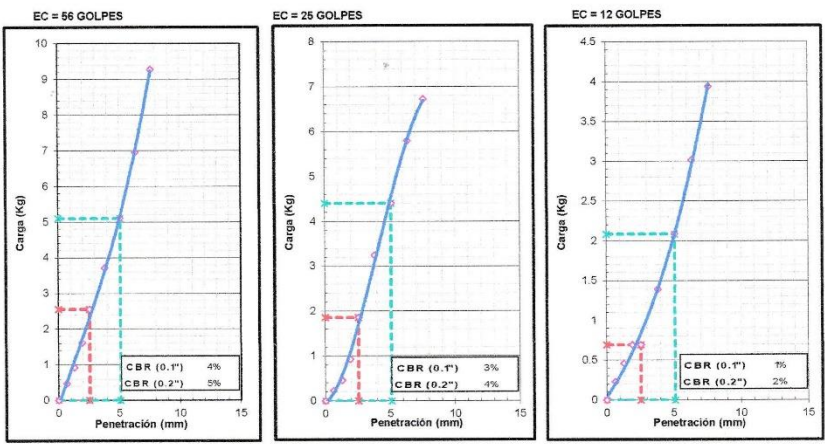


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.344
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 22.12
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.277


C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	3.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	2.5


RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 8.39%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



CALICATA N°08


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Clavo Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

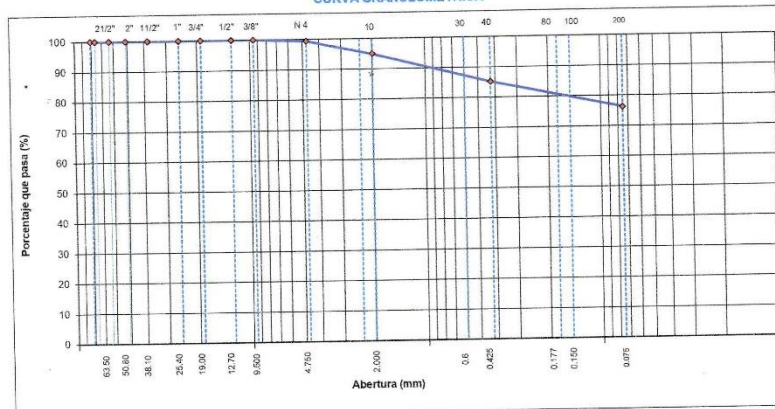
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 197, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-8	PESO INICIAL :	750.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIONES SECA :	750.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	ASTM D 1537 (mm)	RESEDO	RESEDO	RESEDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.0						
3"	76.2						
2 1/2"	63.5						%Peso Material >4 : 0.7%
2"	50.8						% Peso Material <4 : 99.3%
1 1/2"	38.1						Límite Líquido (LL) : 50.7
1"	25.4						Límite Plástico (LP) : 27.5
3/4"	19.0						Índice Plástico (IP) : 23.2
1/2"	12.5				100.0		Clasificación(SUCS) : CH
3/8"	9.5						Clasifco (AASHTO) : A-7.6 (15)
Nº 4	4.75	5.0	0.7	0.7	99.3		
Nº 8	2.36						
Nº 10	2.00	33.0	4.4	5.0	95.0		Contenido de Humedad (%) : 21.41
Nº 16	1.19						Materia Orgánica : :
Nº 20	0.84						Índice de Consistencia : :
Nº 30	0.60						Índice de Liquidez : :
Nº 40	0.425	74.00	9.8	14.8	85.2		Descripción del (IC) : :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	32.00	4.2	19.1	80.9		
Nº 200	0.075	35.00	4.6	23.7	76.3		
< Nº 200	FONDO	576.00	76.3				

CURVA GRANULOMETRICA




Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO DE INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Bismarck Samir
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO


LABORATORIO DE INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremes Rimara Bismarck Samir
 GERENTE GENERAL


LABORIO DE INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID BISMARCK SAMIR
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 177267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21


DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-8
CALICATA	: C-8	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1650.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1359.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	291.0			
PESO DE SUELO SECO	1359.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	21.41			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : **21.4**

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rima Chín Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID Z. RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 177267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA

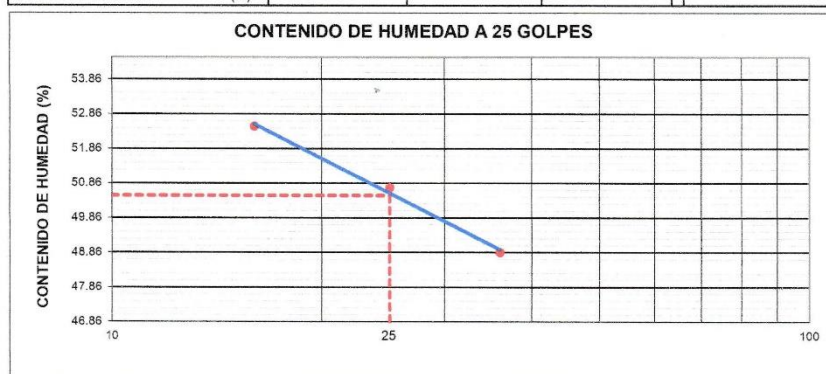
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T69; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES CONTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-8
CALICATA :	C-8	MUESTRA :	M - 1
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		25	26	27	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		58.90	59.60	59.80	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		46.25	46.32	46.15	
PESO DE AGUA (g)		12.65	13.28	13.65	
PESO DEL TARRO (g)		20.36	20.14	20.15	
PESO DEL SUELO SECO (g)		25.89	26.18	26.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		48.86	50.73	52.50	50.70
NUMERO DE GOLPES		36	25	16	25.67

LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		26	29		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		26.80	26.49		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		24.52	24.36		
PESO DE AGUA (g)		2.28	2.13		
PESO DEL TARRO (g)		16.32	16.52		
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.20	7.84		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		27.80	27.17		




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	50.7
LIMITE PLASTICO	27.5
INDICE DE PLASTICIDAD	23.2

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerente General
 Gerente General


 LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

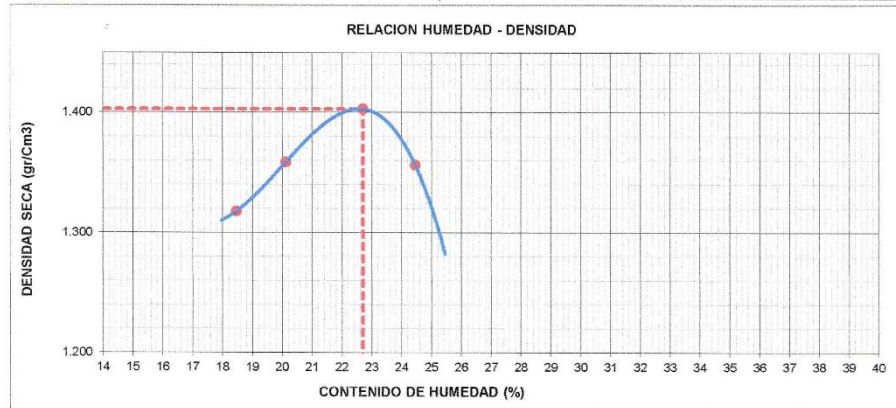
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-8	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5365	5432	5516	5485	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1472	1539	1623	1592	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.56	1.63	1.72	1.69	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	770.0	630.0	730.0	850.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	650.0	524.5	595.0	683.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	120.0	105.5	135.0	167.0	
Peso del suelo seco	gr	650.0	524.5	595.0	683.0	
Contenido de agua	%	18.46	20.11	22.69	24.45	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.318	1.359	1.403	1.357	
				Densidad máxima (gr/cm ³)		1.403
				Humedad óptima (%)		22.69

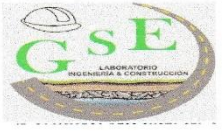


Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 Gerente General


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerencias Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
 HENRY DAVILA RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.F. 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M-1
CALICATA :	C-8	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION				
Molde Nº	19	20	21	
Capas Nº	5	5	5	
Golpes por capa Nº	56	25	12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11492	11359	10945	
Peso de molde (g)	7856	7958	7758	
Peso del suelo húmedo (g)	3636	3601	3187	
Volumen del molde (cm ³)	2103	2203	2163	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.729	1.635	1.473	
Tara (Nº)				
Peso suelo húmedo + tara (g)	710.0	850.0	860.0	
Peso suelo seco + tara (g)	579.0	695.0	702.0	
Peso de tara (g)				
Peso de agua (g)	131.0	155.0	158.0	
Peso de suelo seco (g)	579.0	695.0	702.0	
Contenido de humedad (%)	22.63	22.30	22.51	
Densidad seca (g/cm ³)	1.410	1.337	1.203	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	11:20		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	11:20		210.000	5.334		230.000	5.842		250.000	6.350	
14/10/2021	11:20		230.000	5.842		250.000	6.350		285.000	7.239	
15/10/2021	11:20		260.000	6.604		285.000	7.239		310.000	7.874	
16/10/2021	11:20		285.000	7.239		310.000	7.874		340.000	8.636	
				7.239	6.29%		7.874	6.85%		8.636	7.51%

PENETRACION													
PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE Nº				MOLDE Nº				MOLDE Nº			
		CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION			CARGA	CORRECCION		
mm	kg/cm ²	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		5	1.2			3	0.7			1	0.2		
1.270		7	1.6			4	0.9			2	0.5		
1.905		10	2.3			6	1.4			3	0.7		
2.540	70.455	14	3.2	3.2	5	10	2.3	2.3	3	3	0.7	0.7	1
3.810		19	4.4			16	3.7			6	1.4		
5.080	105.682	25	5.8	5.8	5	21	4.9	4.9	5	9	2.1	2.1	2
6.350		33	7.7			27	6.3			13	3.0		
7.620		43	10.0			31	7.2			17	3.9		
10.160		49	11.4			38	8.8			19	4.4		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Geremias Rima Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP Nº 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

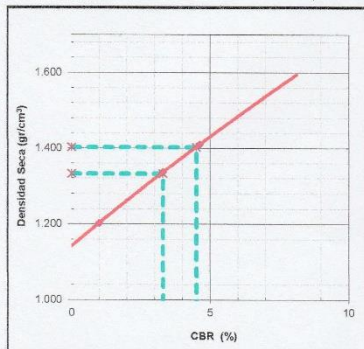
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
(NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-8	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		



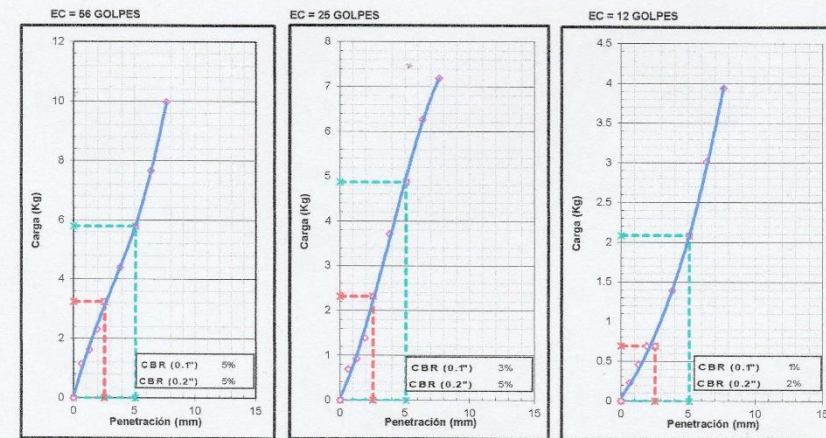
METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.403
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 22.69
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.333

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	4.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.3

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S.	=	5 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S.	=	3 (%)
Valor Expansión a 56 Golpes por capa:		6.88%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

GSE LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORADOR DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

GSE LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 17267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CALICATA N°09


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVO CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

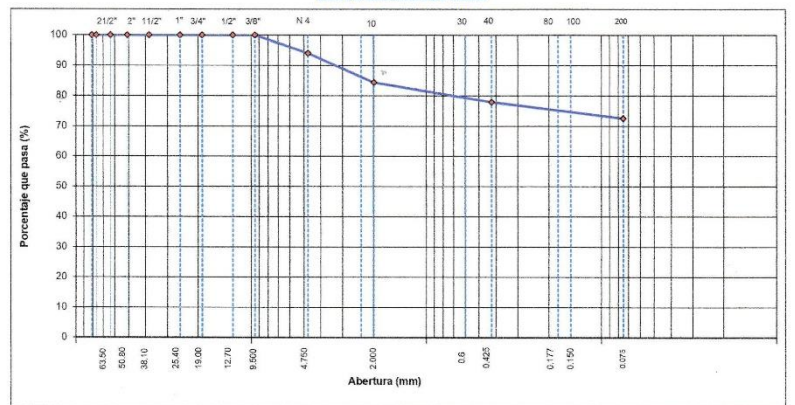
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-9	PESO INICIAL :	700.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	700.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINJAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (CM) :	0.00 - 1.50

TAMIZ	AASTHO T47	PESO	PORCENTAJE	RETENIDO	RETENIDO	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
	SIETE	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA			A	
3 1/2"		80.89							
3"		76.200							
2 1/2"		63.500							%Peso Material >4: 6.0%
2"		50.800							% Peso Material <4 94.0%
1 1/2"		38.100							Limite Líquido (LL) : 52.8
1"		25.400							Limite Plástico (LP) : 29.4
3/4"		19.000							Indice Plástico (IP) : 23.4
1/2"		12.700							Clasificación(SUCS) : MH
3/8"		9.500					100.0		Clasific (AASHTO) : A-7-6 (15)
Nº 4		4.750	42.0	6.0	6.0	94.0			
Nº 8		2.360							
Nº 10		2.000	71.0	9.5	15.5	84.5			Contenido de Humedad (%) : 27.79
Nº 16		1.190							Materia Orgánica :
Nº 20		0.840							Indice de Consistencia :
Nº 30		0.600							Indice de Liquidez :
Nº 40		0.425	49.00	6.6	22.1	77.9			Descripción del (IC) :
Nº 50		0.300							
Nº 80		0.177							
Nº 100		0.150	21.00	2.8	24.9	75.1			OBSERVACIONES :
Nº 200		0.075	19.00	2.6	27.5	72.5			
< Nº 200	FONDO	540.00	72.5	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.




LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Gerardo Rimarachin
INGENIERO EN GEOTECNIA



LABOR
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Henry David Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. C.º N.º 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21


DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-9
CALICATA	: C-9	MUESTRA	: M-1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1950.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1526.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	424.0			
PESO DE SUELO SECO	1526.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	27.79			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : 27.8

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rincón
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Gerardo Rincón Rincón
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry David Rincón Rincón
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Ch. N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

LIMITE DE CONSISTENCIA

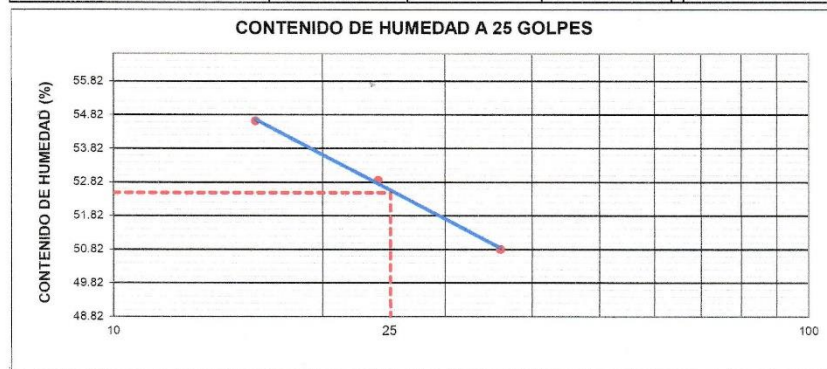
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T69; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-9
CALICATA :	C-9	MUESTRA :	M - 1
UBICACION :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50


LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		25	26	27	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	58.90	59.60	60.30	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.25	46.32	46.52	
PESO DE AGUA	(g)	12.65	13.28	13.78	
PESO DEL TARRO	(g)	21.36	21.20	21.30	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	24.89	25.12	25.22	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	50.82	52.87	54.64	52.78
NUMERO DE GOLPES		36	24	16	25.33


LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO		28	29		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.45	25.73		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.63	23.52		
PESO DE AGUA	(g)	1.82	2.21		
PESO DEL TARRO	(g)	17.42	16.00		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.21	7.52		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	29.31	29.39		




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	52.8
LIMITE PLASTICO	29.4
INDICE DE PLASTICIDAD	23.4

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 U.S. 11.000.000.000.000.000.000


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Graciela Rimarachin
 REPRESENTANTE GENERAL


LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID GONZALEZ RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Ren. C. 173767

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G. R. R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-9	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5469	5549	5627	5605	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1576	1656	1734	1712	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.67	1.76	1.84	1.82	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	770.0	630.0	730.0	850.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	654.0	527.0	599.0	688.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	116.0	103.0	131.0	162.0	
Peso del suelo seco	gr	654.0	527.0	599.0	688.0	
Contenido de agua	%	17.74	19.54	21.87	23.55	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.419	1.469	1.509	1.469	
				Densidad máxima (gr/cm ³)		1.509
				Humedad óptima (%)		21.87



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.




 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerardo Rimarachin
 GERENTE GENERAL



 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID C. RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 17267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROG VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-B	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION			
Molde N°	22	23	24
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11926	11980	11299
Peso de molde (g)	8025	8120	7936
Peso del suelo húmedo (g)	3911	3860	3363
Volumen del molde (cm³)	2109	2183	2130
Densidad húmeda (g/cm³)	1.854	1.767	1.579
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	705.0	845.0	855.0
Peso suelo seco + tara (g)	577.0	690.0	702.0
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	128.0	155.0	153.0
Peso de suelo seco (g)	577.0	690.0	702.0
Contenido de humedad (%)	22.18	22.46	21.79
Densidad seca (g/cm³)	1.518	1.443	1.296

EXPANSION											
115											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	11:50		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	11:50		152.000	3.861		175.000	4.445		210.000	5.334	
14/10/2021	11:50		180.000	4.572		190.000	4.826		230.000	5.842	
15/10/2021	11:50		210.000	5.334		220.000	5.588		250.000	6.350	
16/10/2021	11:50		230.000	5.842		250.000	6.350		296.000	7.518	
				5.842	5.08%		6.350	5.52%		7.518	6.54%

PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		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		6	1.4			4	0.9			1	0.2		
1.270		8	1.9			5	1.2			2	0.5		
1.905		11	2.6			7	1.6			3	0.7		
2.540	70.455	15	3.5	3.5	5	11	2.6	2.6	4	5	0.7	0.7	1
3.810		20	4.6			17	3.9			6	1.4		
5.080	105.682	26	6.0	6.0	6	22	5.1	5.1	5	9	2.1	2.1	2
6.350		34	7.9			28	6.5			13	3.0		
7.620		44	10.2			32	7.4			17	3.9		
10.160		50	11.6			39	9.0			19	4.4		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.



LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry Davila Rimarachin
INGENIERO GENERAL



LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Henry Davila Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 77267



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

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

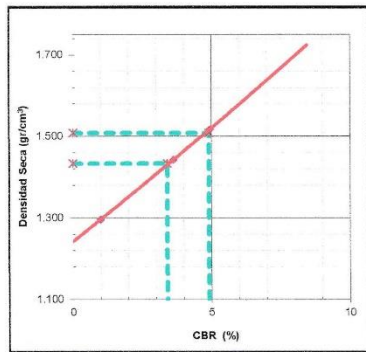
(NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1883)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	IG. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct.-21

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-9	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACION	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.509
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 21.87
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.433

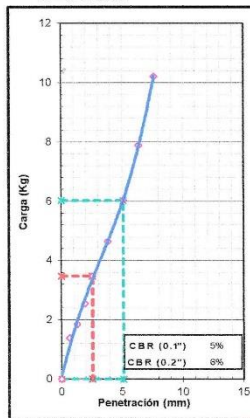
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	4.9
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	3.4

RESULTADOS:

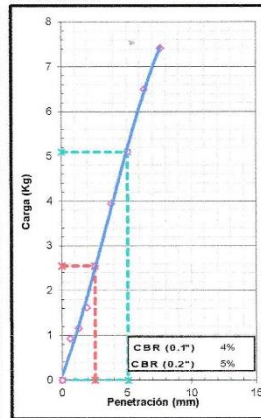
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 3 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 5.71%

OBSERVACIONES:

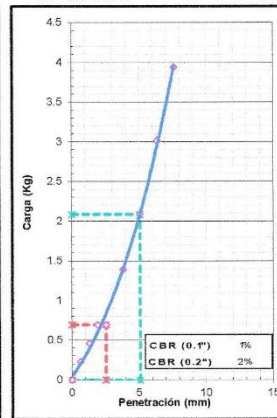
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 Gerardo Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. EP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CALICATA N°10

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

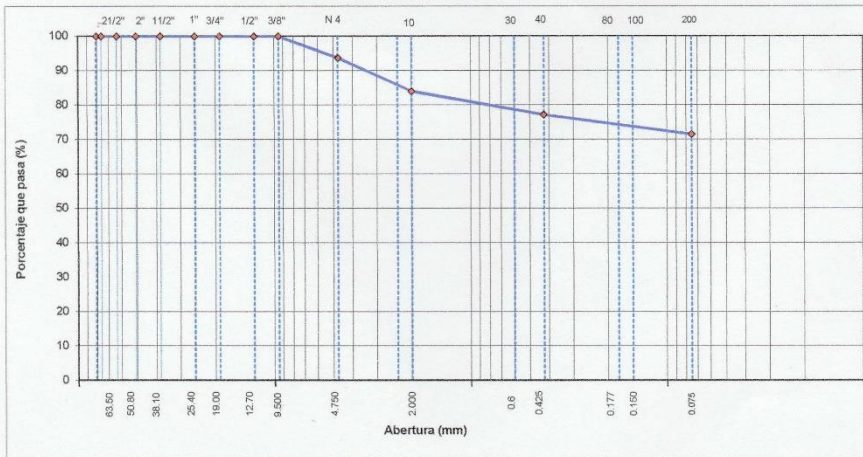
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12/10/2021

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-10	PESO INICIAL :	720.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCION SECA :	720.0 g
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50


TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 6.3%
2"	50.800						% Peso Material <4 93.8%
1 1/2"	38.100						Limite Líquido (LL) : 52.4
1"	25.400						Limite Plástico (LP) : 29.2
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 23.2
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : MH
3/8"	9.500				100.0		Clasific.(AASHTO) : A-7-6 (15)
Nº 4	4.750	45.0	6.3	6.3	93.8		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	75.0	9.8	16.0	84.0		Contenido de Humedad (%) : 28.43
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	52.00	6.8	22.8	77.2		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	23.00	3.0	25.8	74.2		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	21.00	2.7	28.5	71.5		
< Nº 200	FONDO	549.00	71.5	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.



	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTE	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct.-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA	: C-10
CALICATA	: C-10	MUESTRA	: M - 1
UBICACIÓN	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROF. (M.)	: 0.00 - 1.50

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1965.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1530.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	435.0			
PESO DE SUELO SECO	1530.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	28.43			


PROMEDIO % DE HUMEDAD : **28.4**

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS


 LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Gerentes Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVIS CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

LIMITES DE CONSISTENCIA

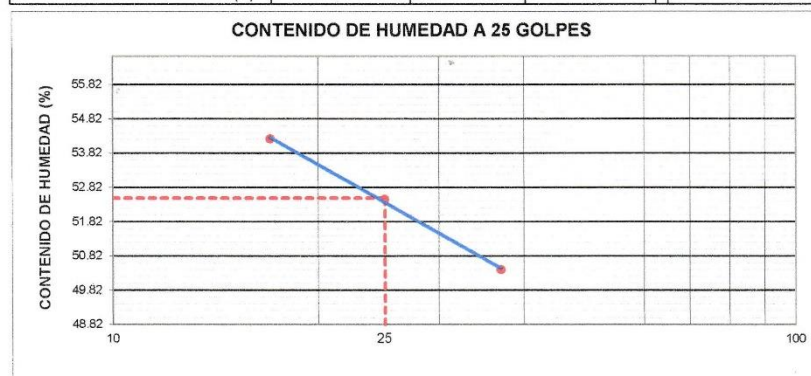
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-21

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA	CALICATA :	C-10
CALICATA :	C-10	MUESTRA :	M-1
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		29	25	24	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		58.80	59.50	60.20	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		46.25	46.32	46.52	
PESO DE AGUA (g)		12.55	13.18	13.68	
PESO DEL TARRO (g)		21.36	21.20	21.30	
PESO DEL SUELO SECO (g)		24.89	25.12	25.22	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		50.42	52.47	54.24	52.38
NUMERO DE GOLPES		37	25	17	26.33


LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		32	34	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		25.44	25.72	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		23.63	23.52	
PESO DE AGUA (g)		1.81	2.20	
PESO DEL TARRO (g)		17.42	16.00	
PESO DEL SUELO SECO (g)		6.21	7.52	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		29.15	29.26	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	52.4
LIMITE PLASTICO	29.2
INDICE DE PLASTICIDAD	23.2

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.



	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

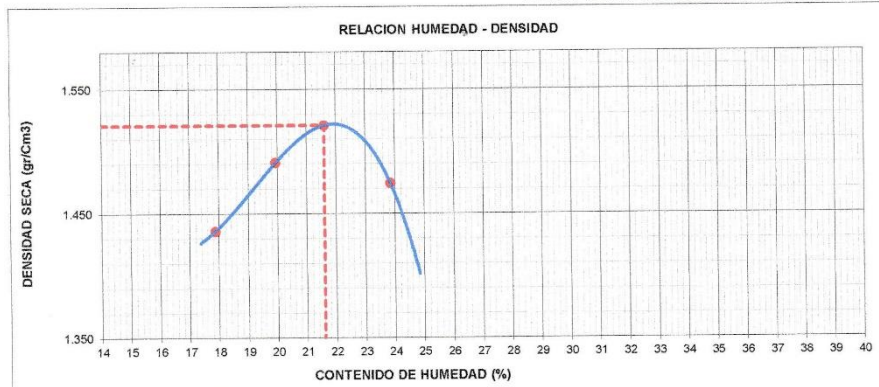
(MTC E - 115, ASTM D-1557, AASHTO - T-180)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RASANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTES :	IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct.-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-10	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUPAMPA - CHOTA		

METODO DE COMPACTACION : A

Peso suelo + molde	gr	5489	5579	5637	5615	
Peso molde	gr	3893	3893	3893	3893	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1596	1686	1744	1722	
Volumen del molde	cm ³	943	943	943	943	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.69	1.79	1.85	1.83	
Recipiente N°						
Peso del suelo húmedo+tara	gr	772.0	632.0	732.0	852.0	
Peso del suelo seco + tara	gr	655.0	527.0	602.0	688.0	
Tara	gr					
Peso de agua	gr	117.0	105.0	130.0	164.0	
Peso del suelo seco	gr	655.0	527.0	602.0	688.0	
Contenido de agua	%	17.86	19.92	21.59	23.84	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.436	1.491	1.521	1.475	
				Densidad máxima (gr/cm ³)		1.521
				Humedad óptima (%)		21.59



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 David Clavo Rimarachin
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 David Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 David Clavo Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 77267

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
(NORMA MTC E-132, AASHTO T-193, ASTM D 1983)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	SUB RABANTE	HECHO POR :	G.R.R
SOLICITANTE :	IDROGO VIDARTE BISMARK SAMIR & FLORES COTRADO CÉSAR LUCHO	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 1.50	FECHA :	12-oct-2021

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA :	M - 1
CALICATA :	C-10	PROFUND. (M.) :	0.00 - 1.50
UBICACIÓN :	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

COMPACTACION			
Molde N°	23	24	25
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11966	12007	11319
Peso de molde (g)	8025	8120	7936
Peso del suelo húmedo (g)	3941	3887	3383
Volumen del molde (cm ³)	2109	2185	2130
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.869	1.779	1.588
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	706.0	846.0	856.0
Peso suelo seco + tara (g)	577.0	690.0	702.0
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	129.0	156.0	154.0
Peso de suelo seco (g)	577.0	690.0	702.0
Contenido de humedad (%)	22.36	22.61	21.94
Densidad seca (g/cm ³)	1.527	1.451	1.393

EXPANSION											
115											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2021	11:50		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
13/10/2021	11:50		170.000	4.318		192.000	4.877		220.000	5.588	
14/10/2021	11:50		198.000	5.029		200.000	5.080		240.000	6.096	
15/10/2021	11:50		228.000	5.791		230.000	5.842		260.000	6.604	
16/10/2021	11:50		248.000	6.299		260.000	6.604	5.74%	306.000	7.772	6.76%
				6.299	###		6.604			7.772	


PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		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		8	1.9			6	1.4			3	0.7		
1.270		10	2.3			7	1.6			4	0.9		
1.905		13	3.0			9	2.1			5	1.2		
2.540	70.455	17	3.9	3.9	6	13	3.0	3.0	4	5	1.2	1.2	2
3.810		22	5.1			19	4.4			7	1.6		
5.080	105.682	28	6.5	6.5	6	24	5.6	5.6	5	11	2.6	2.6	2
6.350		36	8.4			30	7.0			15	3.5		
7.620		46	10.7			34	7.9			19	4.4		
10.160		52	12.1			41	9.5			21	4.9		
12.700													

Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.

LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
David Clavo Rimarachin
LABORADOR EN SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

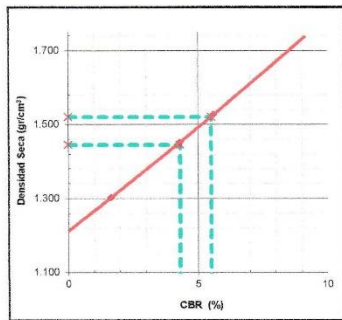
LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Gerentes Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267 CHIN

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA "

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

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	: SUB RASANTE	HECHO POR	: G.R.R
SOLICITANTES	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	: 0.00 - 1.50	FECHA	: 12-oct-21
DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA	MUESTRA	: M - 1
CALICATA	: C-10	PROFUND. (M.)	: 0.00 - 1.50
UBICACIÓN	VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		

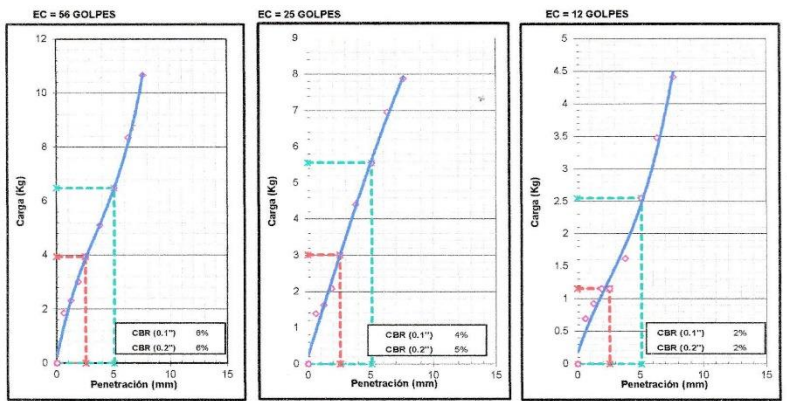


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.521
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 21.59
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.445

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	4.3

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4 (%)
 Valor Expansión a 56 Golpes por capa: 5.99%

OBSERVACIONES:



Observaciones: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS EN CONJUNTO CON EL SOLICITANTE.


LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Gerentes Rimarachin Rimarachin
 GERENTE GENERAL


LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 77267



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTERA CHUYABAMBA


LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erwin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Germanas Rimarachin Rimarachin
GERENTE GENERAL

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 77267

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA N° 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

	INFORME DE ENSAYO		Código	AE-FO-15
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E - 204 - ASTM D 422 - AASHTO T 88		Versión	1
			Fecha	20/04/2018
			Página	1 de 1

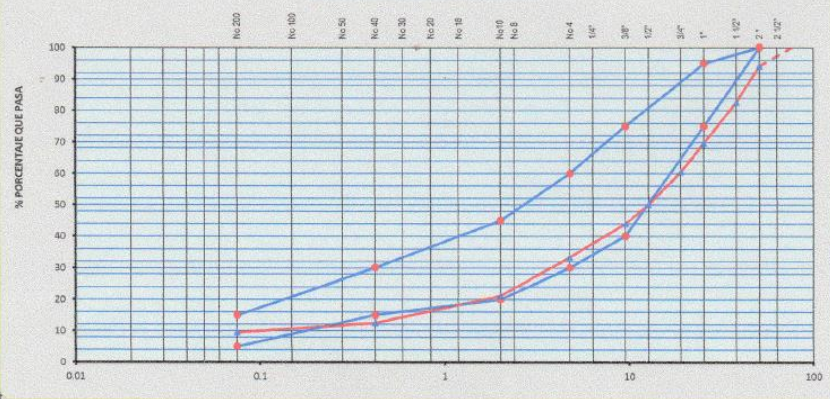
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

Tramo: Hecho Por: G.R.R.
Cantera: CHUYABAMBA Revisado por: H.C.R.
Material: AFIRMADO Fecha: 12-10-21
Muestra: TOMADA DE CANTERA POR EL SOLICITANTE
Tamaño Max: 3"
Ubicación: VIA LAJAS -QUINUAPAMPA - CHOTA

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido		% que Pasa	Especificaciones EG-2013 GRADACION B	Descripción de Muestra
			Parcial	Acumulado			
3"	76.200				100.0	B	Limite Líquido (LL) : 23.53 (%)
2 1/2"	63.500	1097.0	2.2	2.2	97.8		Limite Plástico (LP) : 18.39 (%)
2"	50.800	1820.0	3.6	5.8	94.2	100 100	Índice de Plasticidad (IP) : 5.14 (%)
1 1/2"	38.100	5775.0	11.5	17.3	82.7		Grava 3" - Nº 4 : 60.9 (%)
1"	25.400	6548.0	13.1	30.4	69.6	75 95	Arena Nº4 - Nº 200 : 23.8 (%)
3/4"	19.050	4486.0	9.0	39.4	60.6		Finos < Nº 200 : 9.5 (%)
1/2"	12.700	5249.0	10.5	49.9	50.1		Determinación del Suelo : Suelo Granular
3/8"	9.525	3040.0	6.1	56.0	44.0	40 75	
1/4"	6.350						
No. 4	4.750	5365.0	10.7	66.7	33.3	30 60	CLASIFICACION AASHTO A-1-a(0)
No. 8	2.500						CLASIFICACION SUCS GP-GC-GM
No. 10	2.000	336.0	12.2	78.9	21.1	20 45	Descripción (SUCS) - Grava pobremente graduada con arcilla, arena y limo
No. 15	1.190						Peso Inicial (gr) : 50014.0
No. 20	0.834						Peso Fracción (gr) : 920.0
No. 30	0.600						
No. 40	0.420	237.0	8.6	87.5	12.5	15 30	
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						
No. 100	0.149	57.0	2.1	89.6	10.4		
No. 200	0.075	24.0	0.9	90.5	9.5	5 15	
<200		266.0	9.5	100.0			

REPRESENTACION GRAFICA




OBSERVACIONES:


LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

Gerardo Rimarachin
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

HENRY CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267

	INFORME DE ENSAYO	Código	AE-FO-15
	HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108-2000)	Versión	1
		Fecha	20-04-20218
		PAGINAS	1 de 1

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"


Tramo :		Hecho Por:	G.R.R
Cantera:	CHUYABAMBA	Revisado por:	H.C.R
Material:	AFIRMADO	Fecha:	12-10-21
Muestra:	TOMADA DE CANTERA POR EL SOLICITANTE		
Tamaño Max:	3"		
Ubicación:	VIA LAJAS -QUINUAPAMPA - CHOTA		


HUMEDAD NATURAL

TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO		1740.0		
TARRO + SUELO SECO		1608.0		
AGUA		132.00		
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO		1608.0		
CONTENIDO DE HUMEDAD		8.21 %		


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267


 LABORATORIO
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
 Erlin Clavo Rimarachin
 ENTE GENERAL

	Código	AE-FO-15
	Versión	1
	Fecha	20/04/2018
	Página	1 de 1

**LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
MTC E 110 - MTC E - 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 90**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"

Tramo: _____ **Hecho Por:** G.R.R

Cantera: CHUYARAMBA **Revisado por:** H.C.R

Material: AFIRMADO **Fecha:** 12-10-21

Muestra: TOMADA DE CANTERA POR EL SOLICITANTE

Tamaño Max: 3"

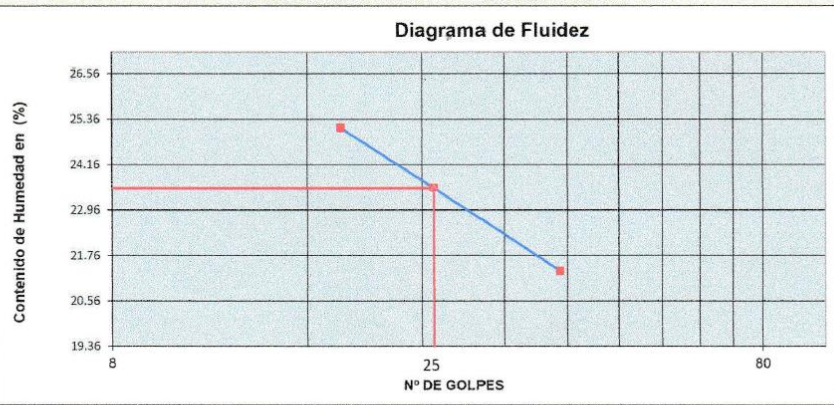
Ubicación: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA

DESCRIPCION	UNIDAD	Material Pasante Tamiz N° 40					
		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		
Nro. de Recipiente		1	2	3	4	5	
Peso Recipiente + Suelo Humedo (A)	gr.	54.07	49.75	48.50	16.30	16.50	
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	gr.	47.65	44.52	43.52	15.10	15.22	
Peso de Recipiente (C)	gr.	22.10	22.30	20.20	8.51	8.33	
Peso del Agua (A-B)	gr.	6.42	5.23	4.98	1.20	1.28	
Peso del Suelo Seco (B-C)	gr.	25.55	22.22	23.32	6.59	6.89	
Contenido Humedad $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	%	25.13	23.54	21.36	18.21	18.58	18.39
Nº De Golpes		18	25	39			

RESULTADOS OBTENIDOS	LÍMITES DE CONSISTENCIA		ÍNDICE PLASTICO
	LIQUIDO	PLASTICO	
	23.53	18.39	

RELACION HUMEDAD - NUMERO DE GOLPES

Diagrama de Fluides




OBSERVACIONES :


 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC
 Dr. Clavo Rimarachin
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC
 Gerente General
 Clavo Rimarachin


 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC
 Dr. Clavo Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 77267



INFORME

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

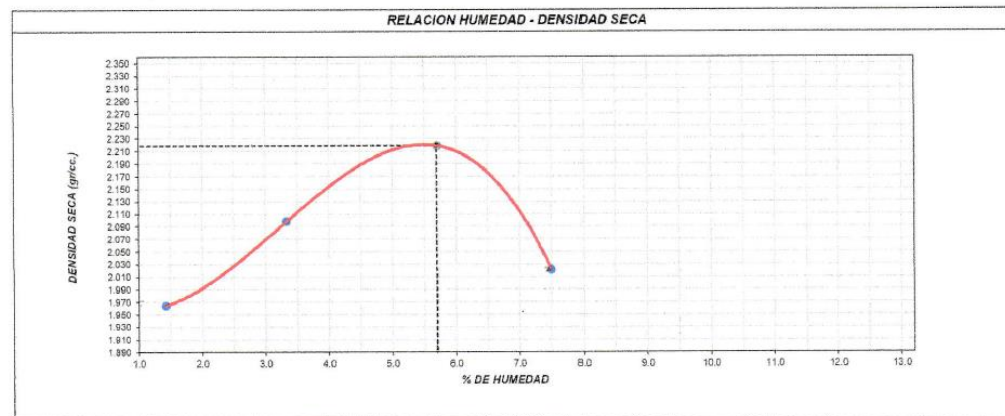
Proyecto	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMARCA"		
Propietario	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO		Ensayado por : G.R.R
Código del Proyecto	: -		Revizado por : H.C.R
Ubicación de Proyecto	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA		Fecha de Ensayo: 12/10/2021
Material	: AFIRMADO		Turno: Diurno
Identificación	: AFIRMADO		Profundidad: - m
Sondaje / Calicata	: C-1		Norte: ---
Cantera	: CHUYABAMBA		Este: ---
			Cota: ---

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883**

Volumen Molde	2134	cm ³	
Peso Molde	6359	gr.	

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	5
Peso Suelo + Molde	gr.	10,610	10,985	11,364	10,995	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,251	4,626	5,005	4,636	
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,992	2,168	2,345	2,172	
Recipiente Numero		0	0	0	0	
Peso de la Tara	gr.	0,0	0,0	0,0	0,0	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	710,0	620,0	1,000,0	860,0	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	700,0	600,0	946,0	800,0	
Peso del agua	gr.	10,0	20,0	54,0	60,0	
Peso del suelo seco	gr.	700	600	946	800	
Contenido de agua	%	1.4	3.3	5.7	7.5	
Densidad Seca	gr/cc	1,964	2,098	2,219	2,021	


Densidad Máxima Seca:	2.219	gr/cm ³ .	Contenido Humedad Óptima:	5.7	%
------------------------------	-------	----------------------	----------------------------------	-----	---



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * ---

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	CQC - LEM
Nombre y firma:  Frin Clavo Rimarachin <small>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</small>	Nombre y firma:  Gerente General <small>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</small>	Nombre y firma:  HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN <small>INGENIERO CIVIL Reg. CPN N° 77267</small>

	INFORME	Código	AE-FO-15
	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 4

Proyecto	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VÍA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMRCA"		
Propietario	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	Ensayado por	: G.R.R
Código del Proyecto	: -	Revisado por	: H.C.R
Ubicación de Proyecto	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	Fecha de Ensayo	: 12/10/2021
Material	: AFIRMADO	Turno	: Diurno
Identificación	: AFIRMADO	Profundidad	: -
Procedencia	: C-1	Norte	: ---
Cantera	: CHUYABAMBA	Este	: ---
		Cota	: ---

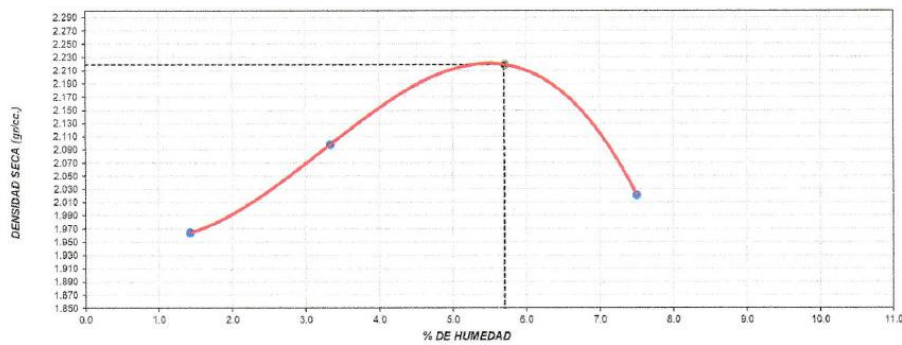
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883**

Volumen Molde	2134	cm ³
Peso Molde	6359	gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	1.992	2.168	2.345	2.172
Contenido de agua	%	1.4	3.3	5.7	7.5
Densidad Seca	gr/cc	1.964	2.096	2.219	2.021

Densidad Máxima Seca:	2.219	gr/cm³	Contenido Humedad Óptima:	5.7 %
------------------------------	--------------	--------------------------	----------------------------------	--------------


RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
- * --
- * --

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCÓN SAC		
TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCÓN SAC	Nombre y firma:  Gerardo Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:  HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 77267

	INFORME	Código	AE-FO-15
	VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	2 de 4

Proyecto

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMRCA"

Propietario	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	Ensayado por	: G.R.R
Código del Proyecto	: -	Revisado por	: H.C.R
Ubicación de Proyecto	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	Fecha de Ensayo	: 12/10/2012
Material	: AFIRMADO	Turno	: Diurno
Identificación	: AFIRMADO	Profundidad	: - m
Procedencia	: C-1	Norte	: ---
Cantera	: CHUYABAMBA	Este	: ---
		Cota	: ---

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	4	5	6
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	10
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,415	11,370	11,225
Peso molde (gr.)	6,359	6,552	6,952
Peso suelo compactado (gr.)	5,056	4,818	4,273
Volumen del molde (cm ³)	2,134	2,135	2,116
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,389	2,257	2,019
Densidad Seca (gr./cm ³)	2,224	2,110	1,891

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	0,0	0,0	0,0
Tara + suelo húmedo (gr.)	820,0	540,0	630,0
Tara + suelo seco (gr.)	582,0	505,0	590,0
Peso de agua (gr.)	38,0	35,0	40,0
Peso de suelo seco (gr.)	582,0	505,0	590,0
Humedad (%)	6,5	6,9	6,8

EXPANSIÓN


Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0,01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
31-mar-21	13:00	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
01-abr-21	13:00	24	6	0,15	0,13	8	0,20	0,17	10	0,25	0,22
02-abr-21	13:00	48	7	0,18	0,15	9	0,23	0,20	11	0,28	0,24
03-abr-21	13:00	72	8	0,20	0,17	11	0,28	0,24	14	0,36	0,31
04-abr-21	13:00	96	10	0,25	0,22	13	0,33	0,28	16	0,41	0,35

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 4				Molde N° 5				Molde N° 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0,025		95	5,2			85	4,6			49	2,7		
0,050		280	15,1			205	11,1			138	7,5		
0,075		390	21,1			288	15,6			218	11,8		
0,100	70,307	502	27,2	64,0	91,0	365	20,8	39,0	55,5	274	14,8	24,0	34,1
0,150		860	46,5			748	40,5			495	26,8		
0,200	105,460	1452	78,5	104,0	98,6	1070	57,9	69,0	65,4	785	42,5	45,0	42,7
0,300		1985	106,3			1542	83,4			1055	57,1		
0,400		2720	147,1			2165	117,1			1530	82,7		
0,500		3320	179,6			2690	145,5			1945	99,8		

OBSERVACIONES:
 * Muestra provista e identificada por el solicitante
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
 * ---
 * ---

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	COC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
 Gerente Rimarachin	 Gerente Rimarachin	 Gerente Rimarachin

	INFORME	Código	AE-FO-15
	VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	4 de 4

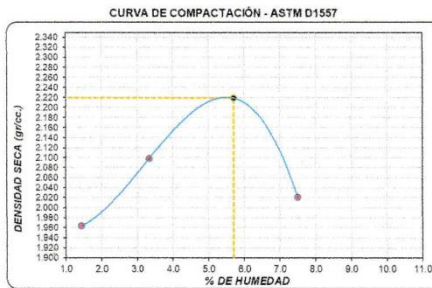
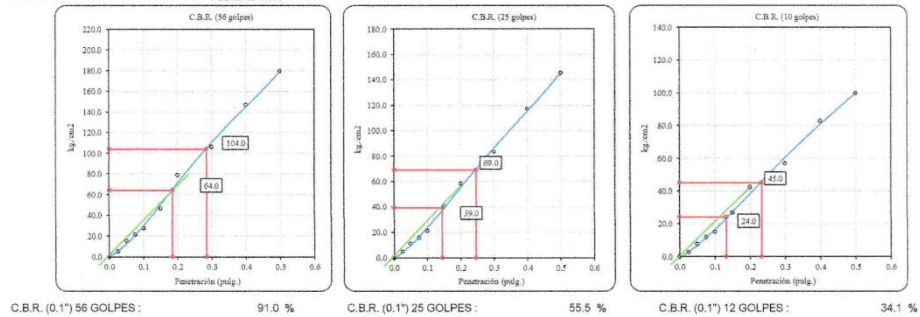
Proyecto

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA - CAJAMIRCA"

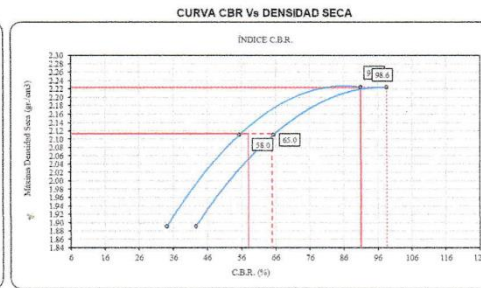
Propietario	: IDROGO VIDARTE BISMARCK SAMIR & FLORES COTRADO CESAR LUCHO	Ensayado por	: G.R.R
Código del Proyecto	: -	Revisado por	: H.C.R
Ubicación de Proyecto	: VIA LAJAS - QUINUAPAMPA - CHOTA	Fecha de Ensayo	: 12/10/2018
Material	: AFIRMADO	Turno	: Diurno
Identificación	: AFIRMADO	Profundidad	: - m
Procedencia	: C-1	Norte	: ---
Cantera	: CHUYABAMBA	Este	: ---
		Cota	: ---

**ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883**

Datos de muestra
 Máxima Densidad Seca : 2.219 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad : 5.7 %
 Máxima Densidad Seca al 95% : 2.108 gr./cm³



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 91.0 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 58.0 %



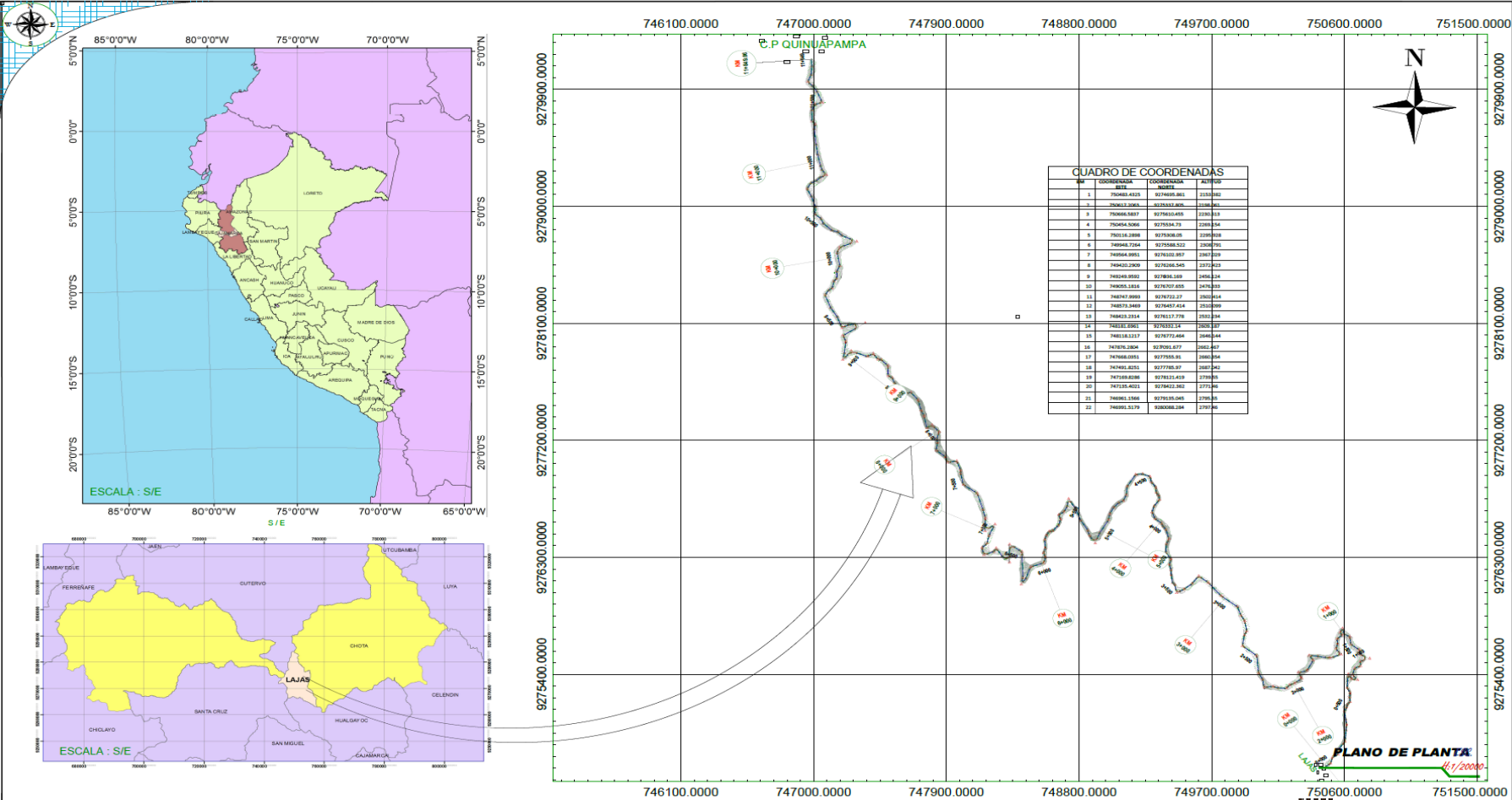
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 98.6 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 65.0 %

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y COSNTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LABORATORIO	GERENTE GENERAL	COC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin	Nombre y firma:  Gerentes Rimarachin Rimarachin GERENTE GENERAL	Nombre y firma:  HENRY CLAVO RIMARACHIN INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 7726

ANEXO 6: PLANOS



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUA PAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

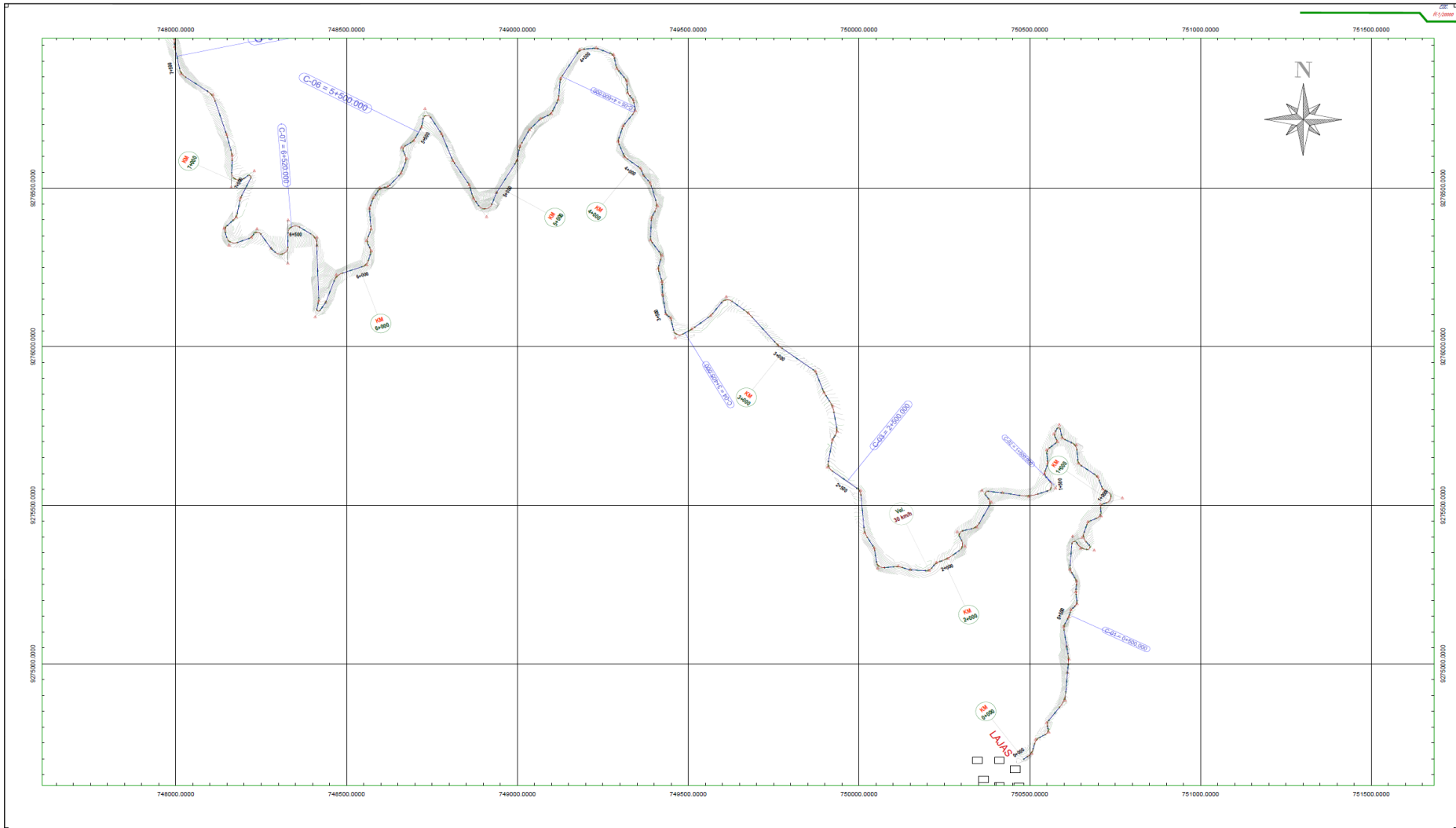
AUTORES:
Br. Idrogo Vidarte Bismarck Samir
Br. Flores Contrazo Cesar Lecho

PLANO:
UBICACION Y LOCALIZACION

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: LAJAS

ESCALA: INDICADA
FECHA: OCTUBRE 2021

PU-01



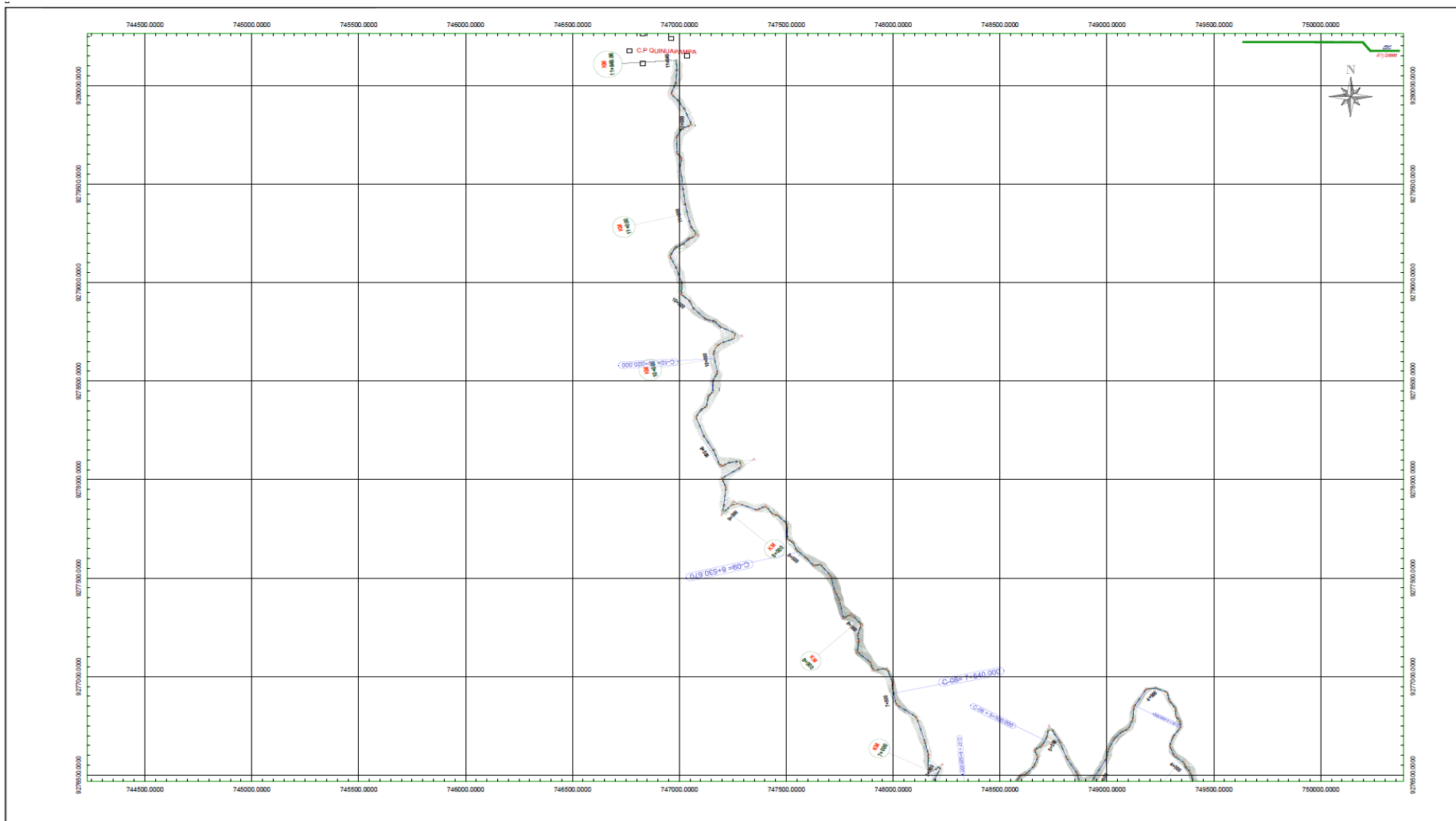
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIEMTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS - CHOTA

AUTORES:
 Br. Idrogo Vidarte Bismarck Samir
 Br. Flores Cotrado Cesar Lucho

PLANO:
UBICACION CALICATAS

REGION:	CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	CHOTA	FECHA:	OCTUBRE-2021
DISTRITO:	LAJAS		



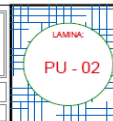


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

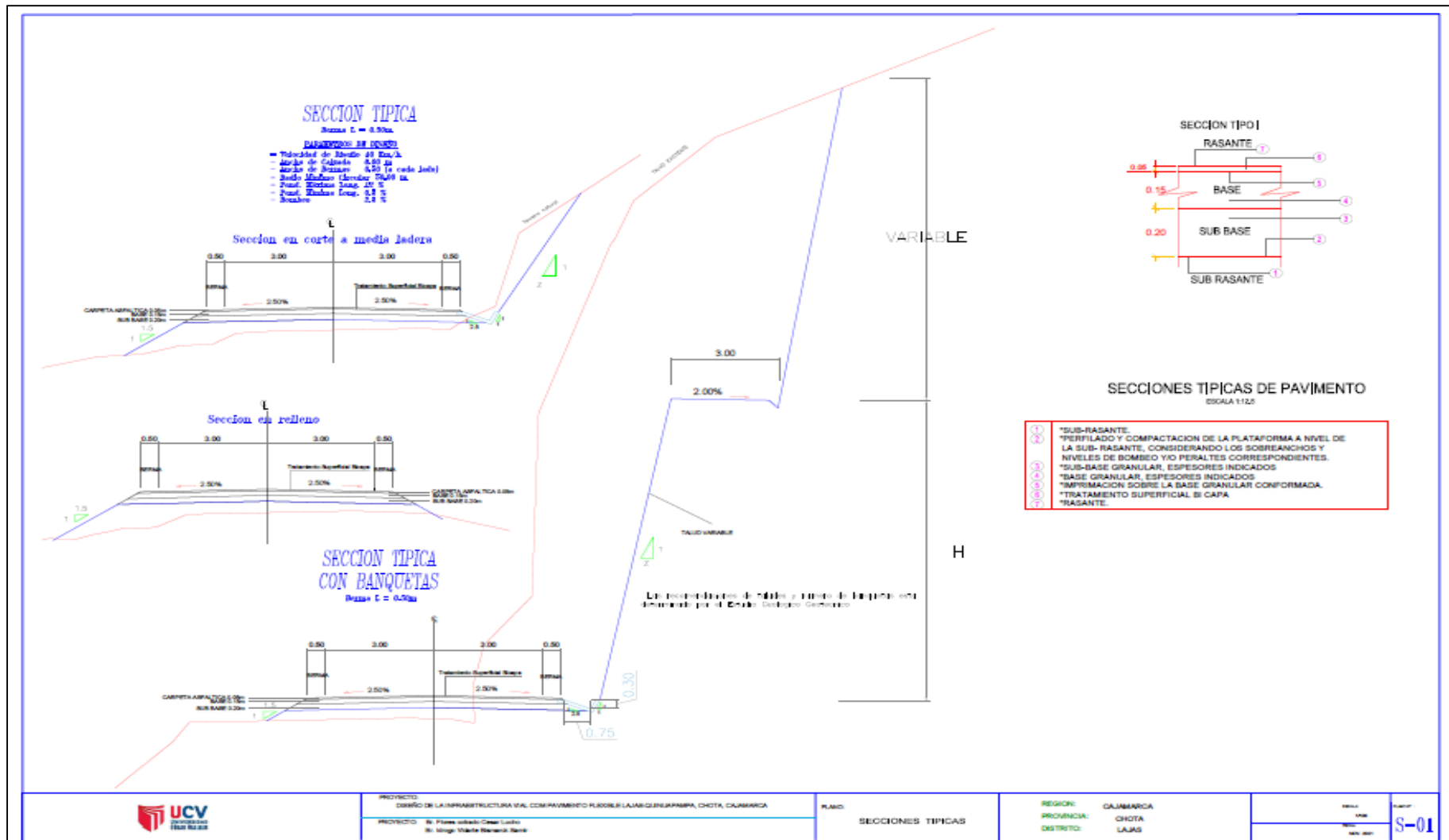
PROYECTISTA:
 Br. Idrogo Vidarte Bismarck Samir
 Br. Flores Cotrasso Cesar Lucho

PLANO:
UBICACION CALICATAS

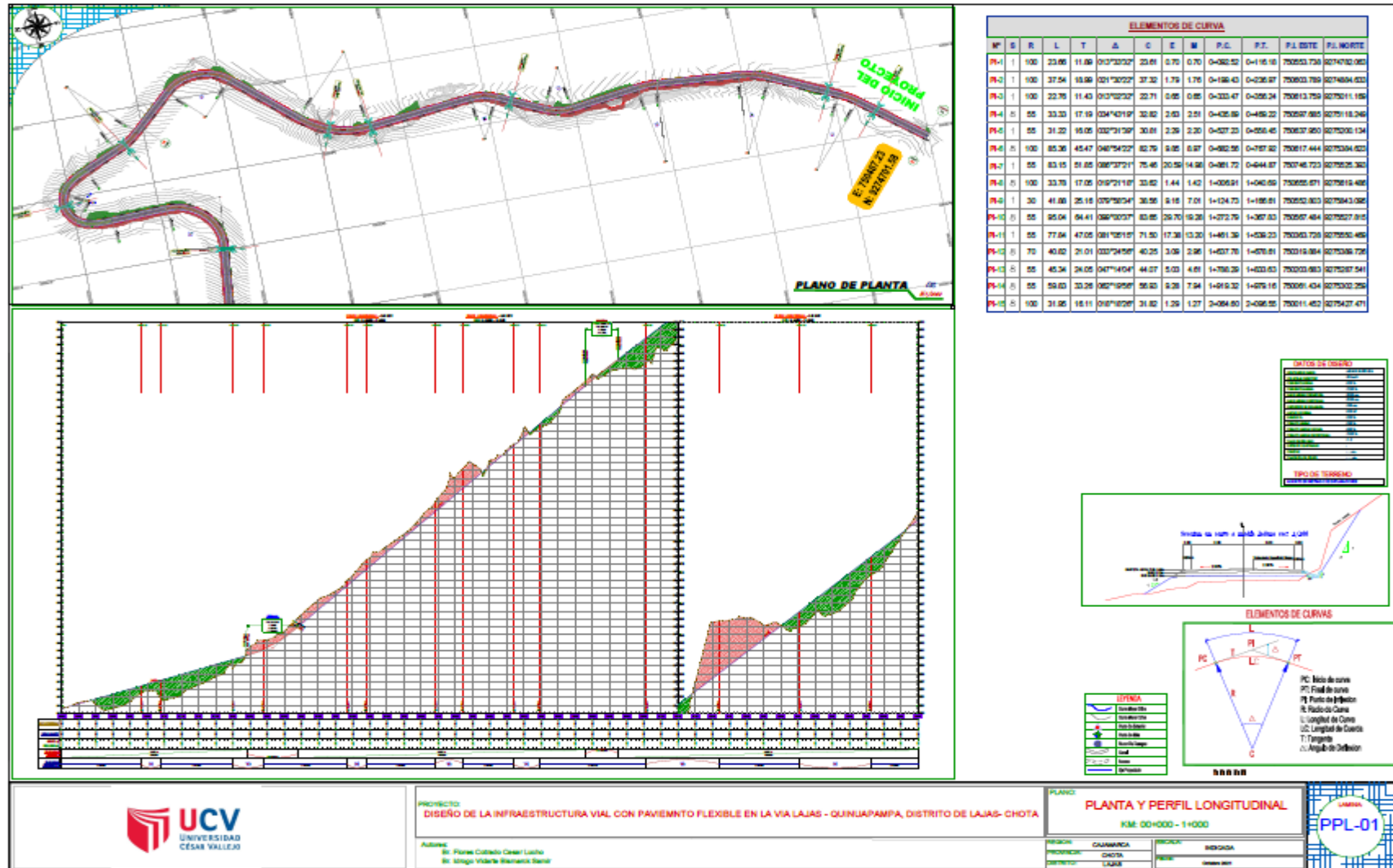
REGION:	CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	CHOTA	FECHA:	OCTUBRE 2021
DISTRITO:	LAJAS		

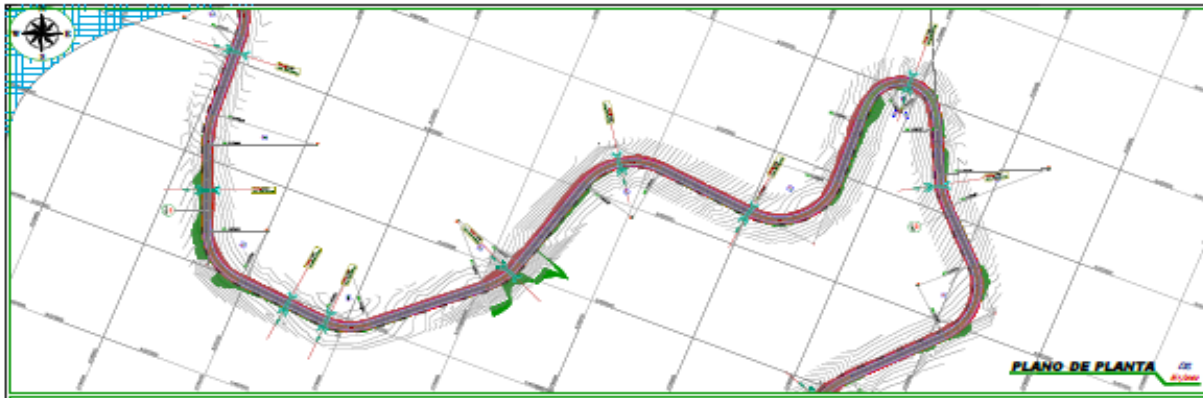


PLANO: Sección típica

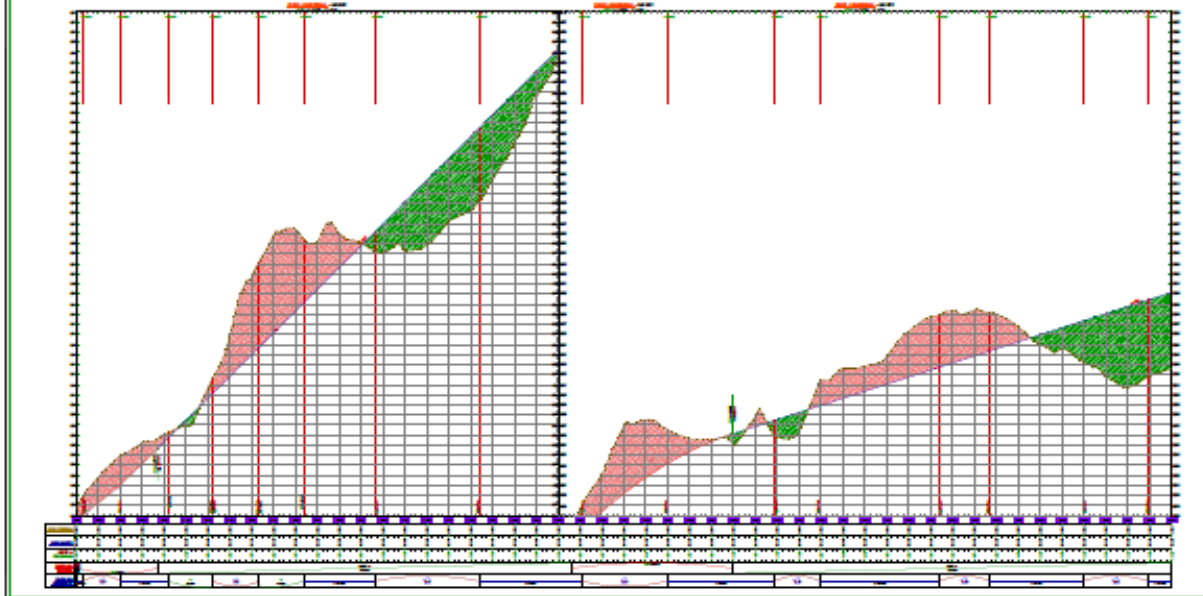


PLANOS: Planta y Perfil longitudinal

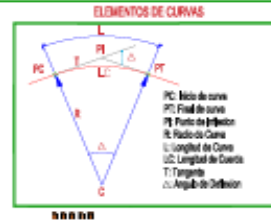
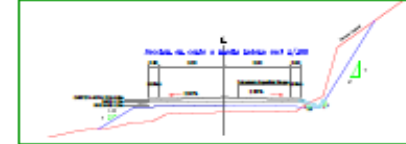




ELEMENTOS DE CURVA													
Nº	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE	
PA-1	1	100	23.06	11.88	013°33'32"	23.81	0.70	0.70	0-062.52	0-116.18	750553.738	5074702.085	
PA-2	1	100	37.54	19.88	021°30'22"	37.32	1.75	1.76	0-156.43	0-236.27	750553.738	5074804.833	
PA-3	1	100	22.76	11.43	013°02'32"	22.71	0.65	0.65	0-333.47	0-356.24	750513.759	5075011.195	
PA-4	S	55	33.33	17.19	024°42'19"	32.82	2.03	2.01	0-426.89	0-456.22	750557.685	5075118.246	
PA-5	1	55	31.22	15.05	032°21'39"	30.81	2.36	2.30	0-527.23	0-555.45	750537.903	5075200.134	
PA-6	S	100	85.36	45.47	046°54'22"	82.75	6.05	6.07	0-662.56	0-757.82	750517.444	5075304.823	
PA-7	1	55	83.15	51.85	086°32'21"	75.46	20.55	14.96	0-661.72	0-644.87	750746.723	5075325.362	
PA-8	S	100	33.75	17.05	019°21'18"	33.62	1.44	1.42	1-059.91	1-040.09	750555.571	5075615.486	
PA-9	1	30	41.88	25.16	076°58'54"	36.56	6.16	7.01	1-124.73	1-186.81	750552.803	5075843.082	
PA-10	S	55	35.04	16.41	056°32'37"	33.85	2.70	16.26	1-272.75	1-267.83	750597.484	5075927.815	
PA-11	1	55	77.84	47.05	081°08'19"	71.50	17.38	13.20	1-461.36	1-436.23	750343.738	5076000.485	
PA-12	S	70	40.82	21.01	033°04'59"	40.25	3.06	2.96	1-676.81	1-676.81	750318.984	5076336.726	
PA-13	S	55	45.34	24.05	047°14'04"	44.07	5.03	4.81	1-766.26	1-623.63	750203.683	5076287.541	
PA-14	S	55	59.83	30.26	062°19'59"	56.63	6.26	7.94	1-616.32	1-676.16	750061.434	5076302.256	
PA-15	S	100	31.86	16.11	016°18'29"	31.82	1.26	1.27	2-054.80	2-036.55	750311.452	5076427.471	



DATOS DE OBRAS	
Proyecto:	
Ubicación:	
Fecha:	
Escala:	
Autores:	
Revisores:	
Aprobados:	
Tipos de Terreno:	



LEYENDA	
	Carretera existente
	Carretera propuesta
	Centro de Carretera
	Borde de Carretera
	Anchura
	Superficie
	Base
	Substrato



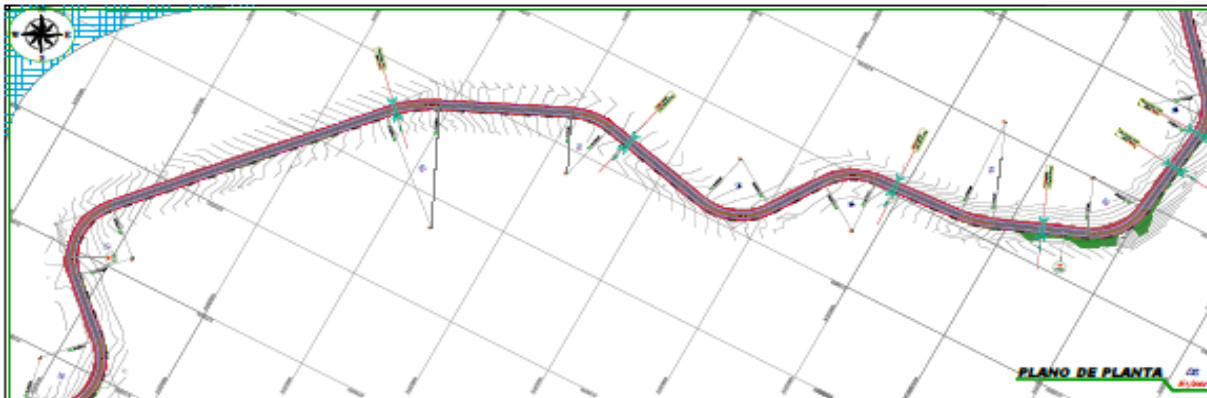
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autores:
 Sr. Pinedo Custodio Cesar Luciano
 Sr. Sotelo Viqueiro Benjamin Santos

PLANO
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 1+000 - 2+000

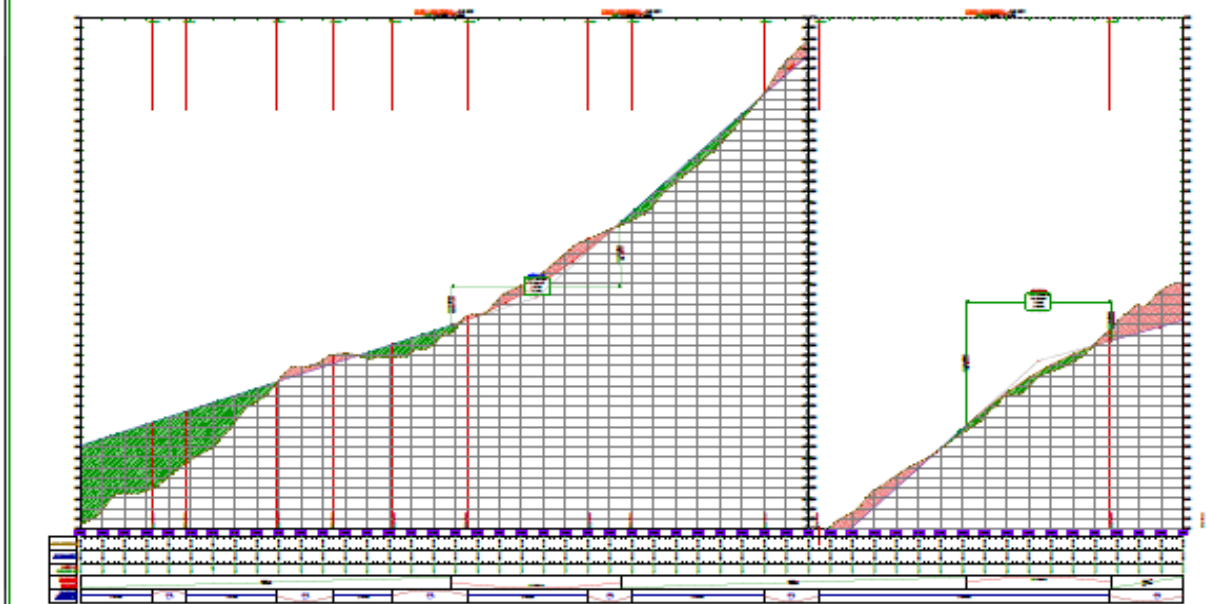
REGION: CAJAMARCA REGION: MOQUEGUA
 PROYECTO: CHETA PROYECTO:
 DISTRITO: LAJAS





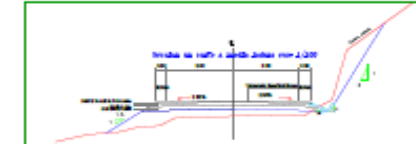
PLANO DE PLANTA

ELEMENTOS DE CURVA												
MP	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE
P4-16	1	55	51.73	27.95	253°10'24"	46.04	6.70	5.97	2+175.11	2+226.84	748003.484	7275552.874
P4-17	5	55	87.44	36.70	070°15'32"	63.30	12.25	10.02	2+283.53	2+353.88	748002.380	72755617.811
P4-18	1	80	30.41	20.45	037°30'39"	38.71	3.38	3.21	2+482.93	2+498.91	748045.256	7275582.214
P4-19	1	120	48.81	25.15	027°41'11"	48.26	2.81	2.55	2+616.56	2+692.20	748071.137	7275622.361
P4-20	1	55	85.01	53.83	088°22'22"	75.80	21.82	15.82	2+823.88	2+918.90	748014.252	72756160.302
P4-21	5	55	120.54	107.38	027°37'23"	87.85	85.38	28.87	2+924.74	2+924.74	748483.044	7275645.323
P4-22	5	150	44.08	22.19	018°48'48"	43.00	1.83	1.81	2+938.25	2+940.25	748288.989	7275639.793
P4-23	1	80	58.81	31.44	042°54'18"	55.52	5.98	5.54	2+921.14	2+911.04	748412.701	72756473.412
P4-24	5	55	57.88	31.81	060°32'27"	55.08	8.54	7.38	2+742.82	2+800.24	748284.312	7275628.198
P4-25	1	70	80.33	32.18	048°22'44"	58.48	7.04	6.40	2+857.28	2+857.88	748288.385	7275678.142
P4-26	1	55	115.04	84.85	119°32'21"	85.19	54.73	27.42	4+024.84	4+158.88	748242.116	72757323.825
P4-27	1	300	58.58	28.38	017°48'29"	55.47	1.34	1.33	4+444.28	4+503.62	748238.388	72759587.182
P4-28	5	55	127.30	124.40	027°17'48"	102.61	81.01	32.78	4+854.58	4+811.57	748388.752	72759388.614
P4-29	1	55	128.59	118.80	030°18'59"	98.82	75.92	31.88	5+008.13	5+131.22	748724.426	72759703.208
P4-30	1	90	42.32	21.58	028°50'27"	41.82	2.85	2.48	5+238.88	5+278.18	748892.182	72759488.714



DATOS DE USUARIO	
Nombre Proyecto	
Fecha de Emisión	
Usuario	
Proyecto	
Hoja	
Escala	
Estado	
Proyecto	
Hoja	
Escala	
Estado	

TIPO DE TUBERÍA



LEYENDA	
	Terrain existente
	Grado de la vía
	Curva vertical
	Drenaje
	Guardrail
	Ancho de vía
	Centro de vía
	Borde de vía
	Límite de vía



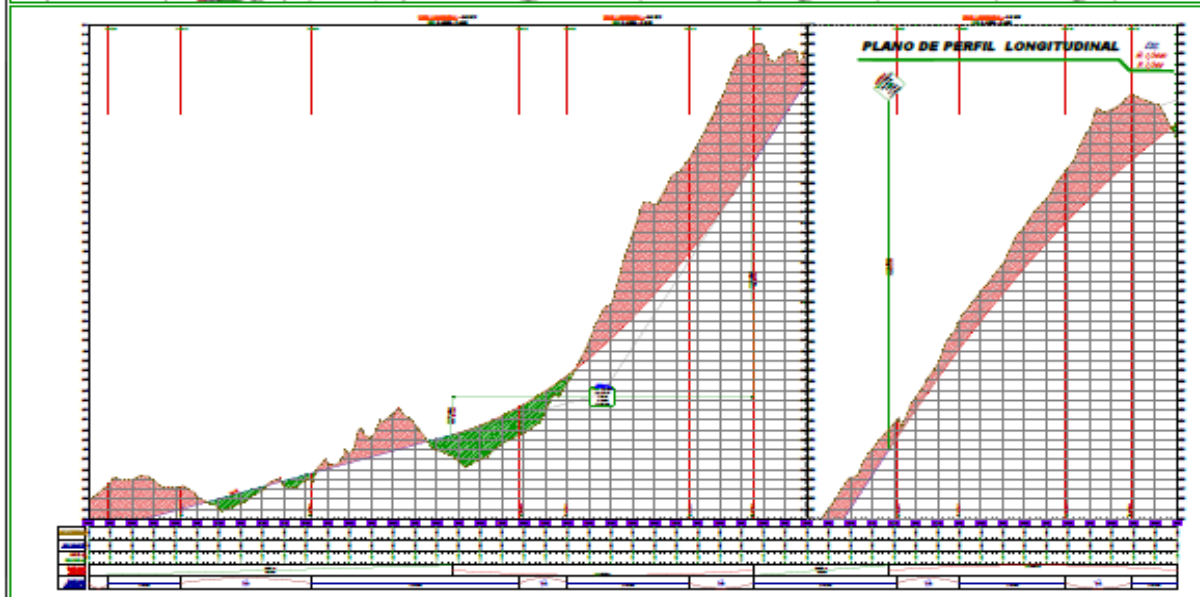
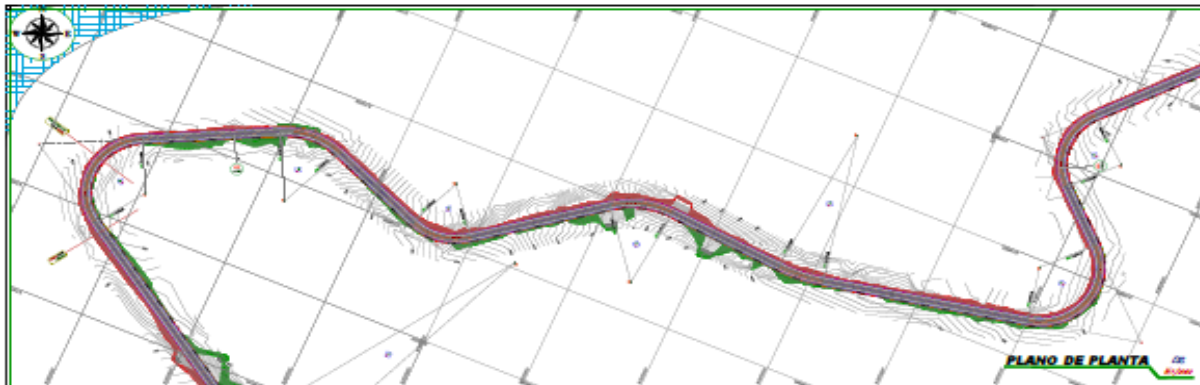
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autora:
 Sr. Pamela Gabriela Cordero Luchini
 Sr. Rodrigo Vidales Soto

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 2+000 - 3+000

REGION: CAJAMARCA REGION: INDIOSA
 PROVINCIA: CHOTA PROVINCIA: PERE
 DISTRITO: TIGRE DISTRITO: HUANCA HUALI





ELEMENTOS DE CURVA

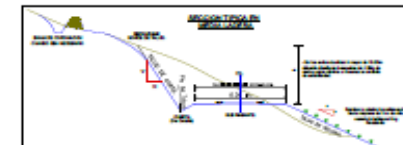
N°	S	R	L	T	A	C	E	M	P.C.	P.T.	PL.ESTE	PL.NORTE
PI-16	1	55	51.73	27.98	023°53'24"	49.94	6.70	5.97	2+176.11	2+239.64	749893.884	8275952.87
PI-17	0	55	87.44	38.70	070°15'32"	63.30	12.25	10.03	2+283.53	2+350.58	749892.580	8275917.89
PI-18	1	80	38.41	20.45	037°38'09"	38.71	3.39	3.21	2+496.90	2+498.91	749890.258	8275782.21
PI-19	1	130	49.81	25.18	027°41'11"	48.28	3.61	2.55	2+818.59	2+899.30	749871.137	8275332.38
PI-20	1	55	85.01	53.83	098°33'27"	78.90	21.82	15.82	2+923.86	3+219.90	749814.253	8278180.385
PI-21	0	55	120.59	137.08	125°37'37"	87.95	65.38	26.07	3+284.15	3+324.74	749802.044	8278948.203
PI-22	0	150	44.08	22.18	018°46'45"	43.90	1.83	1.91	3+386.26	3+440.28	749798.958	8279338.798
PI-23	1	80	59.81	31.44	042°54'19"	58.52	5.85	5.54	3+551.14	3+611.04	749412.721	8278473.417
PI-24	0	55	57.88	31.81	060°08'27"	55.08	6.54	7.38	3+742.85	3+800.34	749394.312	8278938.198
PI-25	1	70	80.33	32.18	049°22'44"	58.48	7.84	6.40	3+897.38	3+957.68	749295.385	8278776.745
PI-26	1	55	115.04	94.98	119°50'31"	95.19	54.73	27.43	4+084.94	4+198.88	749242.118	8277033.827
PI-27	1	300	58.58	28.38	016°48'02"	56.47	1.34	1.33	4+444.28	4+503.82	749238.208	8276957.192
PI-28	0	55	127.00	124.40	120°17'49"	100.81	81.01	32.78	4+684.58	4+811.57	749069.752	8276386.814
PI-29	1	55	125.08	118.80	130°18'59"	94.82	75.82	31.88	5+006.13	5+131.22	748724.428	8276183.208
PI-30	1	80	42.32	21.58	028°58'27"	41.82	2.55	2.48	5+236.38	5+278.18	748582.192	8276488.714

OPCION DE USUARIOS

USUARIO	ACCIONES
Administrador	Ver Perfil
Administrador	Ver Plano
Administrador	Ver Datos
Administrador	Ver Estadísticas
Administrador	Ver Reportes
Administrador	Ver Configuración
Administrador	Ver Historial

TIPO DE TORREADO

TORREADO	ALCANTARILLA
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12



PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUNIAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

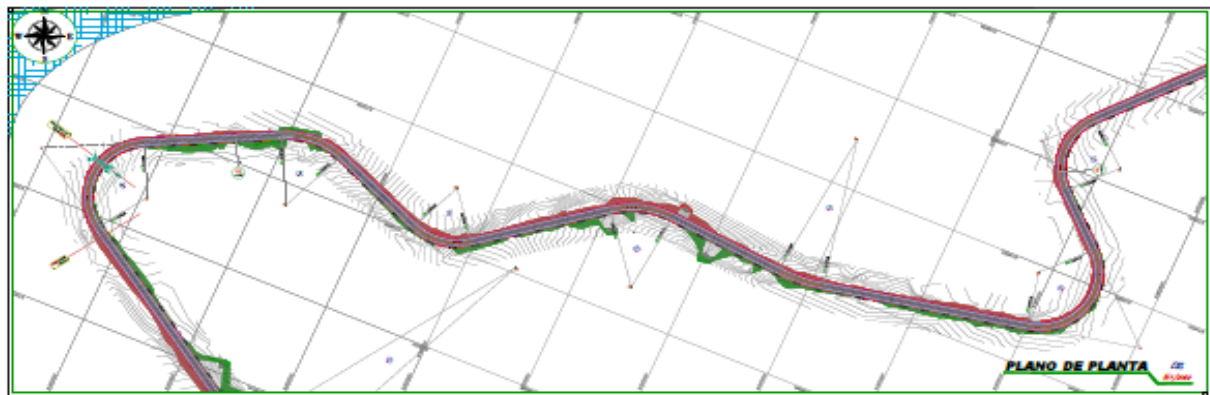
Autor: Sr. Flavian Coronado Cesar Lucero
Sr. Alvaro Alberto Hernandez Nolasco

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KIL: 3+000 - 4+000



REGION: OQUVALINDIA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: LAJAS

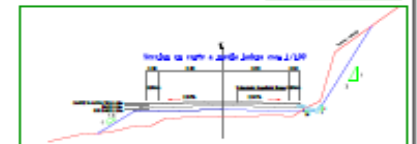
FECHA: 10/10/2018



ELEMENTOS DE CURVA														
Nº	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE		
PR-10	1	55	51.73	27.86	103°33'24"	49.84	6.70	5.97	3-176.11	3-239.04	70000.884	8270552.87		
PR-11	0	55	57.44	26.70	177°15'32"	63.30	12.25	10.02	3-263.53	3-280.68	74982.580	82705617.81		
PR-18	1	60	38.41	20.45	127°38'09"	38.71	3.39	3.21	3-480.50	3-489.91	74940.259	82705702.21		
PR-19	1	120	49.81	25.18	123°41'11"	46.26	3.61	2.55	3-819.58	3-859.20	749071.137	82705822.95		
PR-20	1	55	85.01	33.63	108°33'27"	75.90	21.82	15.62	3-823.93	3-918.90	749514.252	82705853.55		
PR-21	0	55	120.09	107.08	125°32'32"	97.85	65.38	29.87	3-304.15	3-304.74	749482.044	82705862.203		
PR-22	0	150	44.05	22.19	218°49'48"	43.90	1.63	1.61	3-336.29	3-440.26	749295.999	82705883.708		
PR-23	1	80	59.91	31.44	142°54'19"	58.52	5.85	5.54	3-851.14	3-811.04	749412.720	82705873.417		
PR-24	0	55	57.88	31.81	169°05'27"	55.08	6.54	7.39	3-742.93	3-800.54	749294.312	82705908.108		
PR-25	1	70	60.33	32.18	149°32'44"	58.46	7.04	6.42	3-867.35	3-857.68	749295.395	82705776.742		
PR-26	1	55	115.04	94.95	119°30'21"	95.19	54.73	27.43	4-004.94	4-199.88	749042.118	82707023.827		
PR-27	1	200	58.56	29.38	217°48'02"	58.47	1.34	1.33	4-444.28	4-500.62	749235.338	82705957.192		
PR-28	0	55	127.00	124.40	120°17'49"	100.61	61.01	32.78	4-894.58	4-811.57	749806.732	8270396.814		
PR-29	1	55	125.09	118.82	120°19'58"	98.82	75.82	31.86	5-026.13	5-131.22	749724.438	82705763.208		
PR-30	1	90	42.32	21.58	120°35'27"	41.82	2.55	2.48	5-326.98	5-378.19	749292.192	8270486.714		

DATOS DE CURVA	
Nº	
Radio	
Longitud de Curva	
Longitud de Tangente	
Longitud de Radio	
Longitud de Offset	
Longitud de Mando	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	
Longitud de Alineamiento	

TIPO DE TERRENO	
Terreno plano	
Terreno ondulado	
Terreno montañoso	
Terreno montañoso	
Terreno montañoso	



LEYENDA	
	Línea existente
	Línea propuesta
	Línea de alineamiento
	Estación
	Borde
	Borde
	Borde

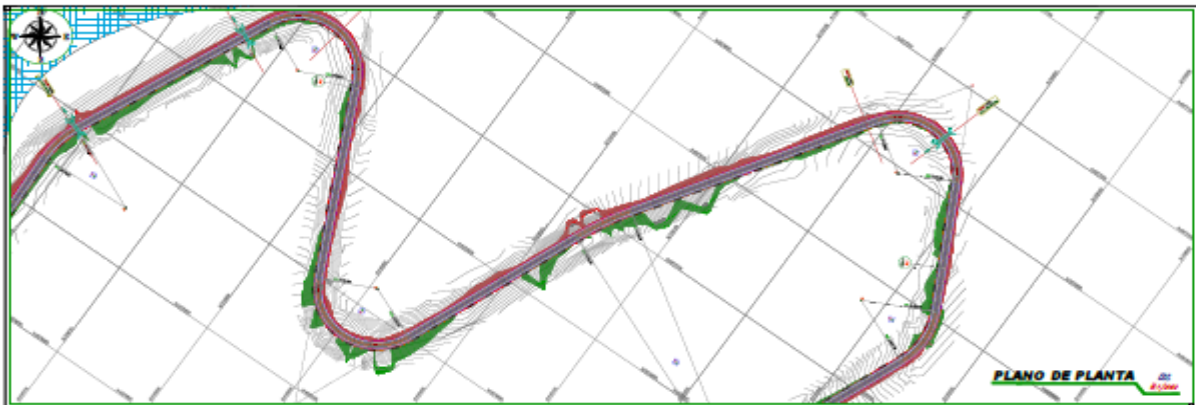


PROYECTO:
 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

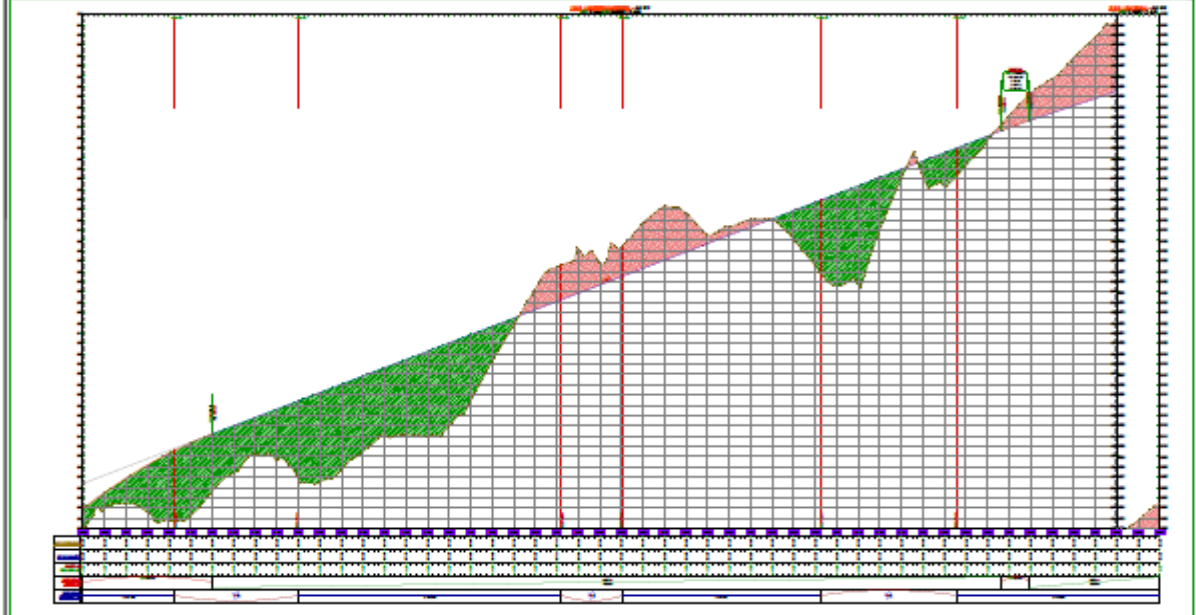
Autor:
 Sr. Flavio Cabeza Castell Lucha
 Sr. Rodrigo Vidarte Blankenau Sarmiento

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 3+000 - 4+000

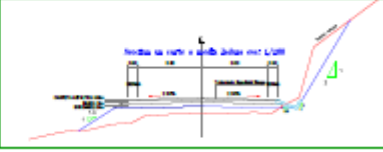




ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE
P4-16	1	55	51.73	27.36	05°32'27"	48.84	6.70	5.97	2+178.11	2+259.84	75003.884	027652.87
P4-17	5	55	67.44	36.70	07°15'22"	63.30	12.25	10.02	2+283.53	2+350.98	74602.565	027617.81
P4-18	1	60	38.41	20.45	03°38'09"	36.71	3.39	3.21	2+460.50	2+488.91	74694.259	027570.211
P4-19	1	120	48.81	25.15	02°41'11"	48.26	2.81	2.55	2+519.59	2+589.20	746671.137	027582.25
P4-20	1	55	86.01	53.83	08°32'27"	76.80	21.60	15.62	2+623.89	3+018.90	746674.252	027618.367
P4-21	5	55	120.59	107.08	12°57'32"	97.85	35.38	29.67	3+084.15	3+204.74	746480.044	027585.223
P4-22	5	150	44.06	22.19	01°58'49"	43.90	1.63	1.61	3+366.29	3+440.26	746358.988	027635.780
P4-23	1	80	59.91	31.44	04°25'49"	58.52	5.95	5.54	3+551.14	3+611.04	746412.701	027642.617
P4-24	5	55	57.68	31.81	06°19'52"	55.08	8.54	7.35	3+742.85	3+800.24	746254.312	027628.186
P4-25	1	70	60.33	32.18	04°22'44"	58.48	7.04	6.40	3+887.26	3+957.66	746256.385	027678.747
P4-26	1	55	115.04	64.35	11°52'21"	95.19	34.72	27.42	4+084.84	4+358.88	746242.118	027733.327
P4-27	1	300	56.56	28.36	01°38'09"	56.47	1.34	1.33	4+444.26	4+500.62	746226.388	027687.180
P4-28	5	55	127.00	124.40	13°17'49"	103.81	32.76	4+584.58	4+811.57	746039.752	027636.814	
P4-29	1	55	125.09	119.80	13°18'58"	99.82	35.92	31.88	5+006.13	5+121.22	746174.426	027670.259
P4-30	1	90	42.32	21.56	02°56'27"	41.93	2.55	2.48	5+258.95	5+378.18	746580.192	027688.714

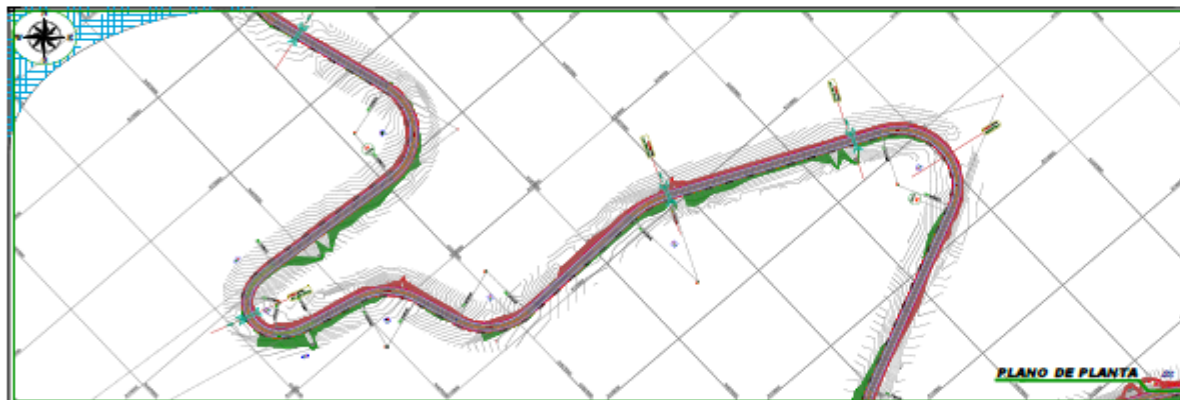


DATOS DE DISEÑO	
Velocidad Máxima	80 km/h
Radio Mínimo de Curva	100 m
Ángulo Mínimo de Curva	1°
Longitud de Curva	150 m
Tipos de Terreno	Terreno irregular

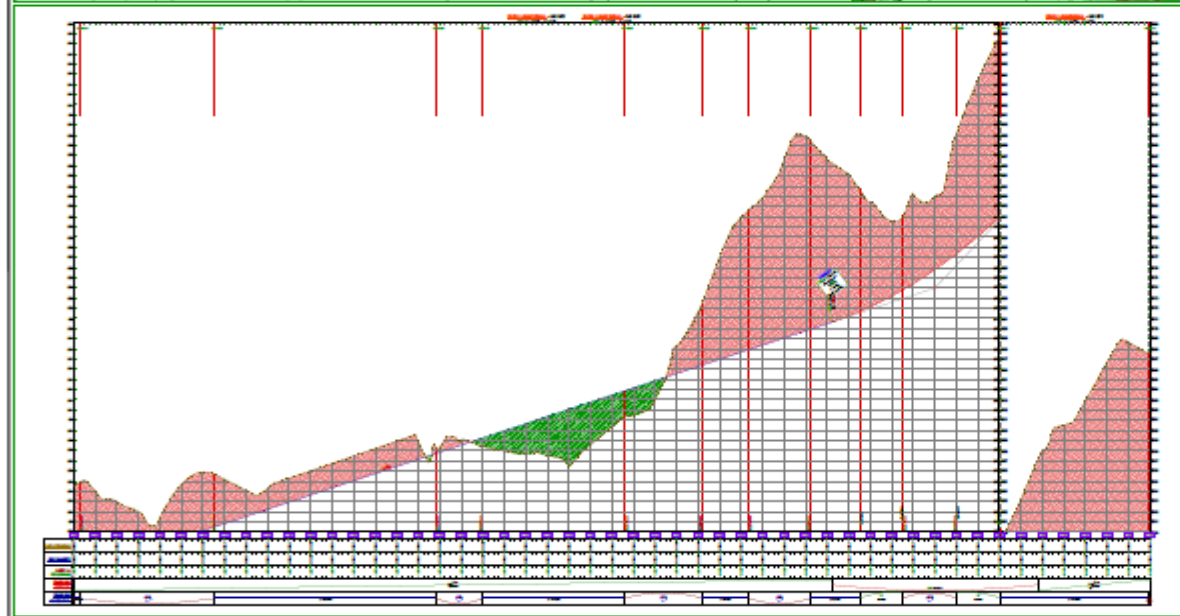


LEYENDA	
[Symbol]	Carretera
[Symbol]	Acotamiento
[Symbol]	Perfil Original
[Symbol]	Perfil Propuesto
[Symbol]	Obstáculo
[Symbol]	Ala
[Symbol]	Almendra

<p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA</p>	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM. 4+000 - 5+000</p>	<p>LÁMINA PPL-05</p>
	<p>Autor: Dr. Florencio Castro Castro Dr. Rodrigo Vidarte Benavente</p>	<p>REGION: CALAHUASCA PROVINCIA: HICHA DISTRITO: CHOTA MUNICIPIO: CHOTA</p>	

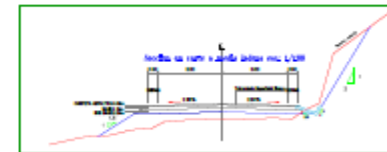


PLANO DE PLANTA



ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. INICIO	P.L. FIN
PC-1	S	55	71.15	41.85	374°28'37"	65.30	13.00	11.11	5+412.35	5+480.55	74900.077	327072.588
PC-2	S	55	57.19	31.49	359°34'42"	54.05	8.37	7.27	5+427.04	5+484.23	749477.387	3270236.222
PC-3	N	30	49.09	32.04	330°45'41"	43.80	13.05	9.40	5+770.75	5+819.17	749381.788	3275703.512
PC-4	N	55	105.45	70.35	109°51'44"	50.03	40.73	23.40	5+886.11	5+103.57	749409.428	3270365.517
PC-5	S	55	107.83	82.05	112°19'52"	51.37	43.75	24.38	5+224.44	5+332.25	749108.882	3270308.628
PC-6	N	180	59.93	30.37	322°53'25"	55.53	3.04	2.58	5+500.22	5+550.15	749170.455	3270567.222
PC-7	N	80	41.07	21.00	329°28'37"	40.82	2.71	2.62	5+722.85	5+763.73	749110.004	3270762.324
PC-8	S	55	37.80	19.57	337°10'37"	36.87	3.38	3.19	5+892.53	5+922.14	747985.675	3270803.411
PC-9	N	55	47.82	25.80	349°58'37"	45.42	5.87	5.14	5+894.46	7+042.39	747981.807	3270702.101
PC-10	S	70	63.72	34.35	327°08'37"	61.54	7.93	7.13	7+189.68	7+232.36	747825.443	3271124.588
PC-11	N	200	87.31	44.35	325°03'49"	86.82	4.85	4.75	7+344.69	7+432	747811.887	327114.588
PC-12	N	100	33.23	16.77	319°02'22"	33.08	1.40	1.38	7+432.35	7+495.62	747803.095	3271542.688
PC-13	N	55	35.43	18.59	327°57'03"	35.77	3.15	2.90	7+498.39	7+498.39	747804.384	3271701.038
PC-14	N	80	57.06	55.53	359°37'37"	51.23	17.38	14.28	7+492.55	8+429.43	747480.025	3271900.424
PC-15	N	70	87.43	50.45	371°33'47"	81.86	15.25	13.21	8+215.43	9+303.95	747211.186	3271675.807

DATOS DE TERRENO	
1	100
2	200
3	300
4	400
5	500
6	600
7	700
8	800
9	900
10	1000
11	1100
12	1200
13	1300
14	1400
15	1500
16	1600
17	1700
18	1800
19	1900
20	2000
21	2100
22	2200
23	2300
24	2400
25	2500
26	2600
27	2700
28	2800
29	2900
30	3000
31	3100
32	3200
33	3300
34	3400
35	3500
36	3600
37	3700
38	3800
39	3900
40	4000
41	4100
42	4200
43	4300
44	4400
45	4500
46	4600
47	4700
48	4800
49	4900
50	5000
51	5100
52	5200
53	5300
54	5400
55	5500
56	5600
57	5700
58	5800
59	5900
60	6000
61	6100
62	6200
63	6300
64	6400
65	6500
66	6600
67	6700
68	6800
69	6900
70	7000
71	7100
72	7200
73	7300
74	7400
75	7500
76	7600
77	7700
78	7800
79	7900
80	8000
81	8100
82	8200
83	8300
84	8400
85	8500
86	8600
87	8700
88	8800
89	8900
90	9000
91	9100
92	9200
93	9300
94	9400
95	9500
96	9600
97	9700
98	9800
99	9900
100	10000



ELEMENTOS DE CURVAS



LEYENDA	
[Symbol]	Topografía
[Symbol]	Proyecto
[Symbol]	Estado
[Symbol]	Propiedad
[Symbol]	Uso
[Symbol]	Distrito



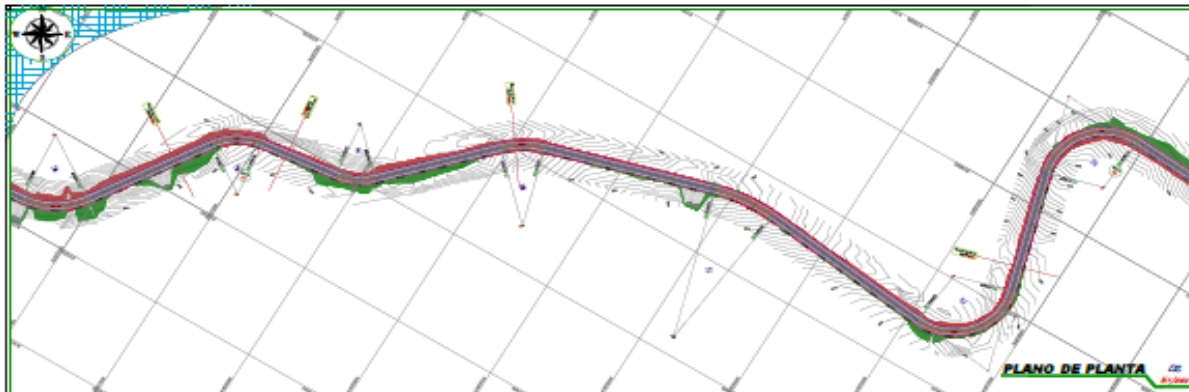
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

AUTORES:
Sr. Flores Colorado César Luciano
Sr. Sotelo Viscarra Ramiro Saenz

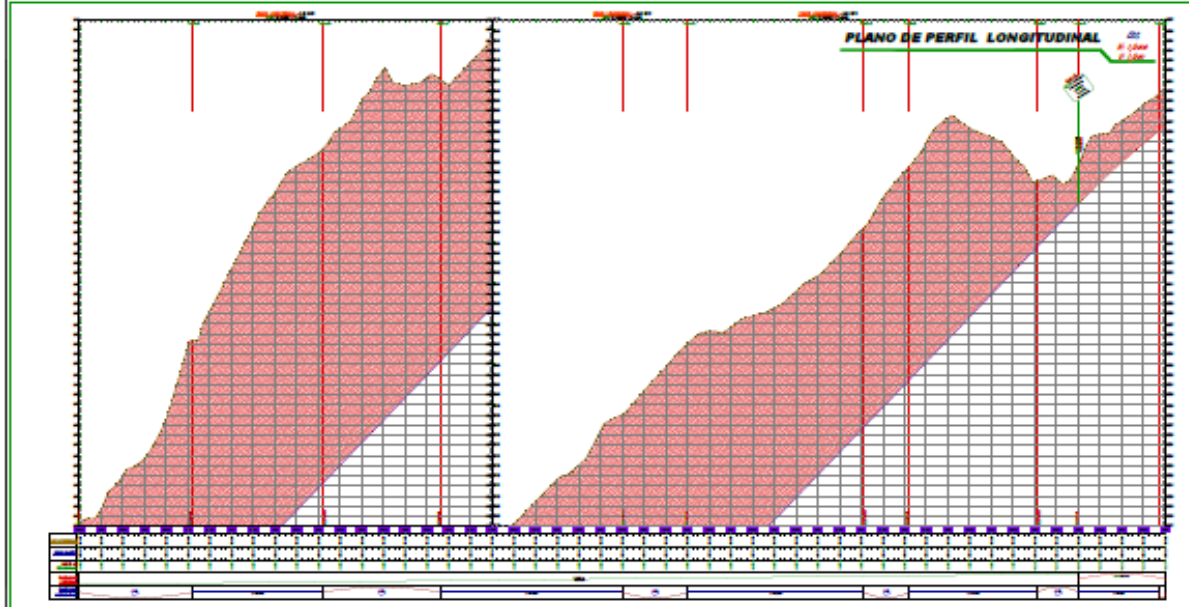
PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 5+000 - 6+000

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: LAJAS

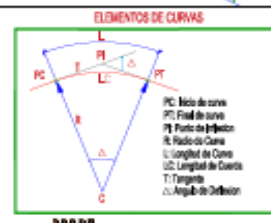
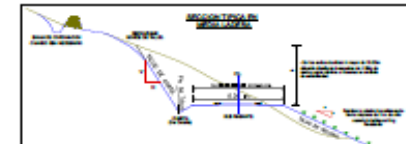




ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	A	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE
PC-1	55	71.16	41.55	07°40'00"	88.30	13.00	11.11	5-412.39	5-482.55	74898.077	527627.555	
PC-2	1	55	57.19	31.49	02°34'42"	54.85	8.27	7.27	5-457.04	5-484.23	748477.387	527628.222
PC-3	5	30	48.39	32.04	02°45'41"	43.80	13.85	9.49	5-770.78	5-619.87	748361.795	527629.910
PC-4	1	55	105.46	76.25	10°5'14"	80.03	40.73	23.40	5-488.11	6-103.57	748439.428	527630.517
PC-5	55	107.80	82.05	11°11'59"	91.37	43.79	24.38	6-224.44	6-322.28	748138.882	527630.838	
PC-6	1	55	58.30	30.37	02°52'29"	59.53	3.04	2.88	6-400.22	6-480.15	748170.459	527631.222
PC-7	1	80	41.07	21.00	02°20'03"	40.62	2.71	2.62	6-722.85	6-783.73	748110.004	527632.274
PC-8	5	55	37.80	19.57	02°10'29"	36.87	3.38	3.16	6-482.53	6-400.14	747985.675	527633.411
PC-9	1	55	47.32	25.80	04°28'30"	46.42	5.67	5.14	6-884.46	7-442.39	747981.827	527732.101
PC-10	5	70	83.72	34.26	02°30'00"	61.54	7.83	7.13	7-188.85	7-232.36	747926.443	527712.458
PC-11	1	200	87.21	44.36	02°02'45"	88.52	4.86	4.75	7-344.89	7-432	747811.887	527731.495
PC-12	1	100	33.23	16.77	01°02'22"	33.08	1.40	1.38	7-452.39	7-485.82	747803.085	5277542.688
PC-13	5	55	36.43	18.91	02°57'07"	35.77	3.15	2.89	7-488.98	7-405.39	747504.094	5277701.058
PC-14	1	80	97.28	55.53	02°31'38"	91.23	17.38	14.28	7-882.55	6-959.83	747480.025	5277833.474
PC-15	5	70	87.43	50.45	07°32'40"	81.86	16.20	13.21	6-216.43	6-302.86	747221.186	5277875.807



DATOS DE TERRENO	
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...



PROYECTO:
 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUNJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

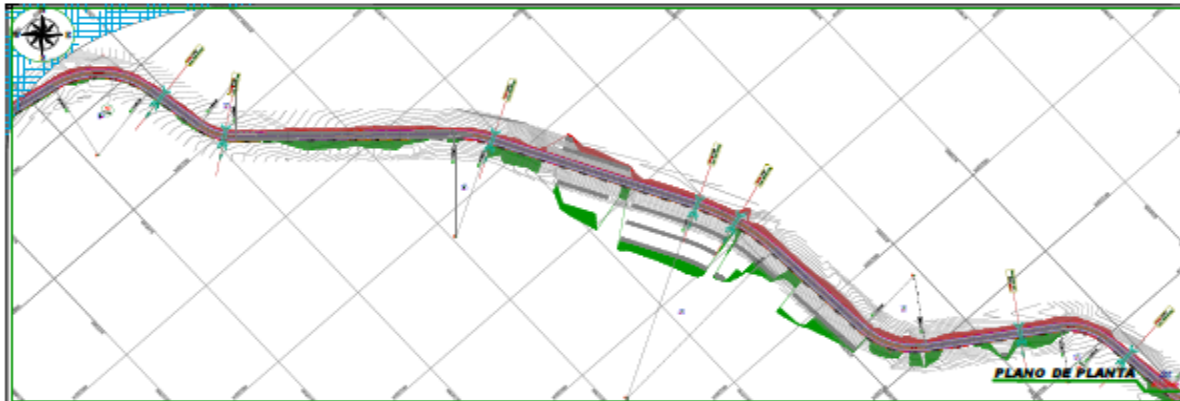
Autor:
 Sr. Pío José Cabrera César Lucio
 Sr. Rodrigo Valdez Meléndez Soto

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 6+000 - 7+000

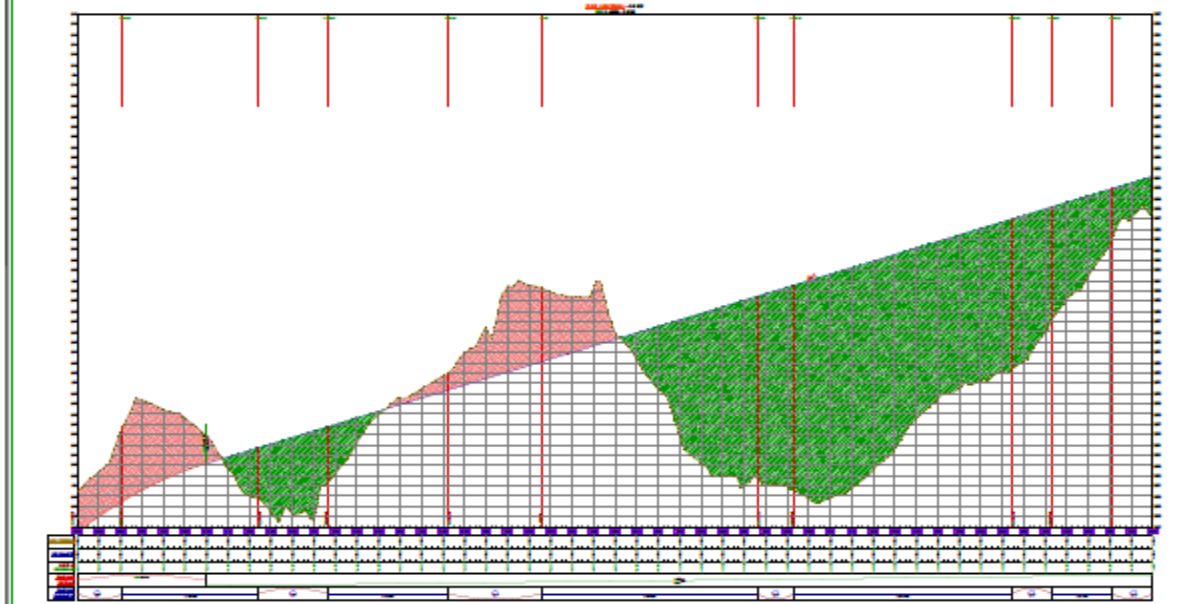
REGION: GUAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: LAJAS

REGION: BOLIVIA
PROVINCIA:

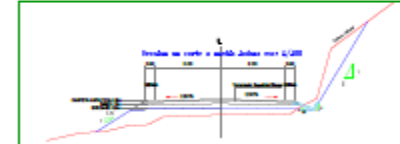




ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	A	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-3	5	55	71.16	41.55	0°4'08.00"	66.30	13.03	11.11	5+612.39	5+683.95	748958.077	3276372.595
PA-2	1	55	57.19	31.45	05°34'42"	54.05	8.37	7.27	5+627.04	5+694.23	748477.357	3276336.222
PA-2	5	30	45.09	32.04	05°45'41"	43.80	13.85	9.49	5+770.78	5+819.87	748391.795	3276353.912
PA-4	1	55	105.46	78.36	10°57'44"	90.03	40.73	23.40	5+898.11	5+1031.57	748409.428	3276385.517
PA-5	5	55	107.83	82.39	11°12'19.59"	91.37	43.78	24.36	5+924.44	5+932.26	748138.892	3276358.436
PA-3	1	50	55.93	30.37	02°26'29.59"	59.53	3.04	2.96	5+600.22	5+693.15	748170.459	3276297.222
PA-2	1	80	41.07	21.00	05°25'02.99"	40.62	3.71	2.62	5+722.65	5+763.73	748115.004	3276352.374
PA-3	5	55	37.80	19.57	03°10'20.99"	36.87	3.36	3.18	5+682.53	5+693.14	747956.675	3276283.411
PA-2	1	55	47.32	25.50	04°25'32.99"	45.42	5.67	5.14	5+654.45	7+042.39	747961.837	3277322.101
PA-2	5	70	63.72	34.26	05°20'00.99"	61.54	7.93	7.13	7+189.85	7+232.36	747826.443	3277124.585
PA-1	1	200	87.31	44.36	02°10'40.99"	86.62	4.86	4.75	7+344.65	7+432	747811.697	3277314.959
PA-2	1	100	33.23	16.77	01°10'22.99"	33.08	1.40	1.38	7+432.39	7+498.62	747803.088	3277342.088
PA-2	5	55	36.43	18.91	03°25'10.99"	35.77	3.15	2.99	7+498.62	7+496.35	747804.094	3277351.095
PA-4	1	80	97.08	55.53	05°21'13.99"	91.23	17.36	14.28	7+682.55	6+959.63	747400.028	3277180.474
PA-5	5	70	67.43	30.45	07°13'22.99"	61.86	16.28	13.21	6+216.43	6+333.86	747221.188	3277625.807



DATOS DE TERRENO	
Estación	1+000
Estación	2+000
Estación	3+000
Estación	4+000
Estación	5+000
Estación	6+000
Estación	7+000
Estación	8+000
Estación	9+000
Estación	10+000
Estación	11+000
Estación	12+000
Estación	13+000
Estación	14+000
Estación	15+000
Estación	16+000
Estación	17+000
Estación	18+000
Estación	19+000
Estación	20+000
Estación	21+000
Estación	22+000
Estación	23+000
Estación	24+000
Estación	25+000
Estación	26+000
Estación	27+000
Estación	28+000
Estación	29+000
Estación	30+000
Estación	31+000
Estación	32+000
Estación	33+000
Estación	34+000
Estación	35+000
Estación	36+000
Estación	37+000
Estación	38+000
Estación	39+000
Estación	40+000
Estación	41+000
Estación	42+000
Estación	43+000
Estación	44+000
Estación	45+000
Estación	46+000
Estación	47+000
Estación	48+000
Estación	49+000
Estación	50+000
Estación	51+000
Estación	52+000
Estación	53+000
Estación	54+000
Estación	55+000
Estación	56+000
Estación	57+000
Estación	58+000
Estación	59+000
Estación	60+000
Estación	61+000
Estación	62+000
Estación	63+000
Estación	64+000
Estación	65+000
Estación	66+000
Estación	67+000
Estación	68+000
Estación	69+000
Estación	70+000
Estación	71+000
Estación	72+000
Estación	73+000
Estación	74+000
Estación	75+000
Estación	76+000
Estación	77+000
Estación	78+000
Estación	79+000
Estación	80+000
Estación	81+000
Estación	82+000
Estación	83+000
Estación	84+000
Estación	85+000
Estación	86+000
Estación	87+000
Estación	88+000
Estación	89+000
Estación	90+000
Estación	91+000
Estación	92+000
Estación	93+000
Estación	94+000
Estación	95+000
Estación	96+000
Estación	97+000
Estación	98+000
Estación	99+000
Estación	100+000



LEYENDA	
	Elevación
	Nivel terreno
	Nivel proyecto
	Centro de la vía
	Borde de la vía
	Acera
	Anchura



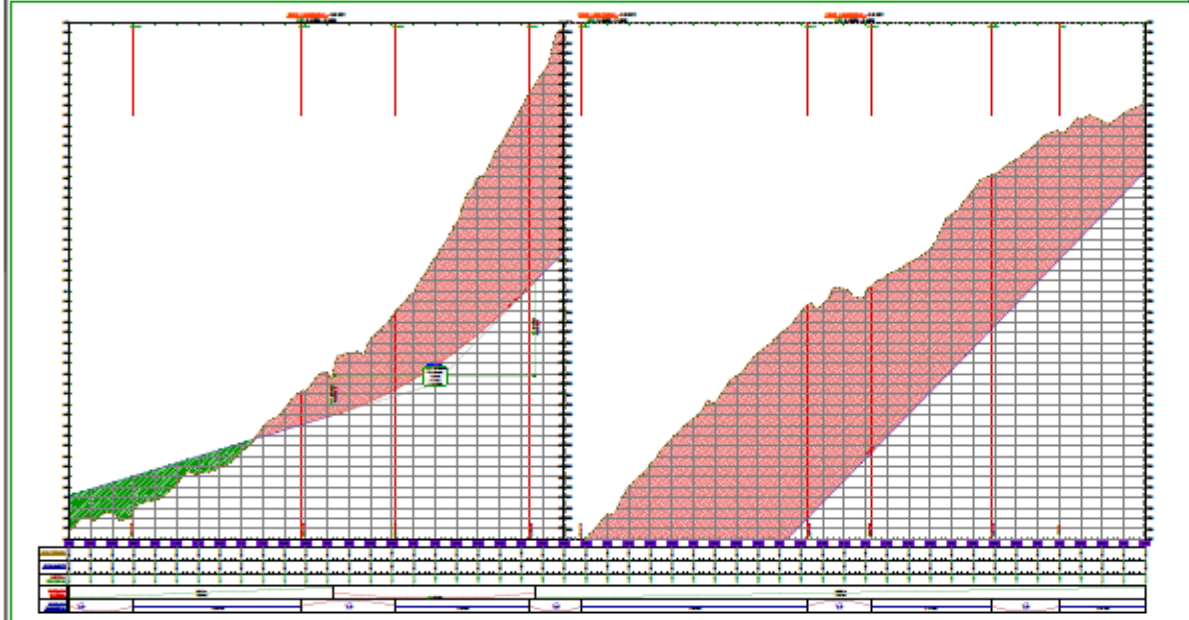
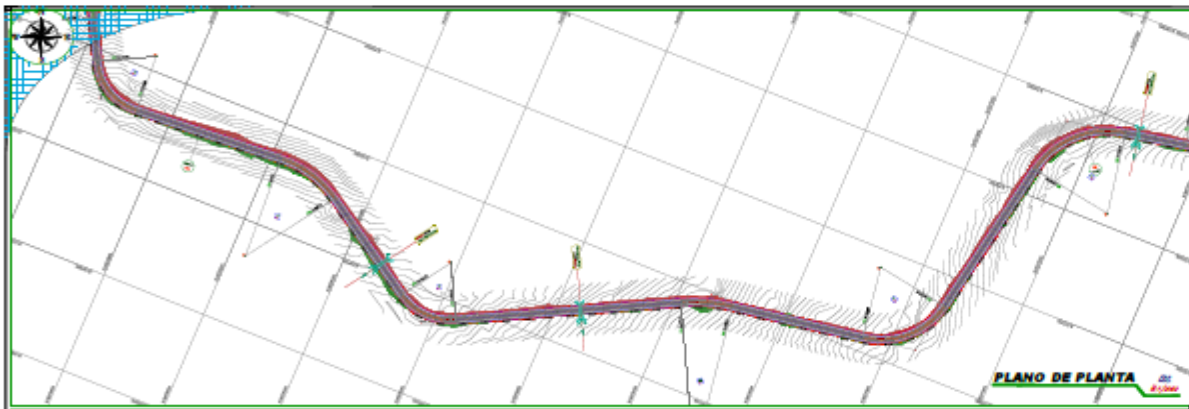
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
 Sr. Flores Cobaleda Cesar Lucio
 Sr. Idiaga Vicente Alexander Cesar

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: 7+000 - 8+000

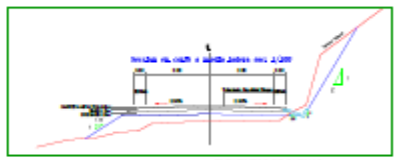
REGION:	CAJAMARCA	SECCION:	INDICADA
PROVINCIA:	LAJAS	MUNICIPIO:	INDICADA
DISTRITO:	CHOTA		





ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	A	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PA-21	0	85	71.15	41.95	274°38'00"	85.30	13.93	11.11	5+612.35	5+803.55	7+6558.077	3279272.555
PA-22	1	85	57.19	31.49	259°34'42"	54.65	6.37	7.27	5+827.04	5+884.23	7+6477.367	3279286.222
PA-23	0	30	49.08	32.04	282°48'41"	43.80	13.85	9.45	5+773.76	5+819.87	7+6361.795	3279253.912
PA-24	1	85	125.46	70.36	113°51'44"	85.03	40.72	23.45	5+895.11	5+933.57	7+6433.428	3279285.511
PA-25	0	85	107.83	62.05	112°19'59"	91.37	43.71	24.38	5+224.44	5+322.28	7+6138.802	3279208.638
PA-26	1	150	59.93	30.37	322°50'59"	59.53	3.04	2.98	5+600.22	5+680.15	7+6170.459	3279287.222
PA-27	1	80	41.07	21.00	329°28'00"	40.62	2.71	2.62	5+722.65	5+763.73	7+6110.004	3279292.374
PA-28	0	85	37.60	19.57	337°10'50"	36.87	3.38	3.18	5+822.53	5+820.14	7+6288.675	3279303.411
PA-29	1	85	47.82	25.63	349°58'30"	45.42	5.67	5.14	5+894.46	7+402.30	7+6281.837	3279322.101
PA-30	0	70	63.72	34.38	352°35'00"	61.54	7.53	7.13	7+168.65	7+222.36	7+6328.443	3277124.588
PA-31	1	200	87.31	44.36	325°30'49"	85.62	4.86	4.75	7+344.65	7+432	7+6281.697	3277314.959
PA-32	1	100	33.23	16.77	319°22'22"	33.58	1.40	1.38	7+422.39	7+488.62	7+6283.388	3277542.688
PA-33	0	85	36.43	18.91	327°57'03"	35.77	3.16	2.99	7+888.96	7+886.30	7+6284.094	3277701.096
PA-34	0	80	97.08	55.63	359°31'38"	91.23	17.38	14.28	7+822.59	5+292.62	7+6480.028	3277830.474
PA-35	0	70	87.43	50.45	371°33'40"	81.86	16.25	13.21	5+215.43	5+323.86	7+6221.195	3277875.807

DATOS DE CUENTA	
ESTACION	5+000
ESTACION	5+100
ESTACION	5+200
ESTACION	5+300
ESTACION	5+400
ESTACION	5+500
ESTACION	5+600
ESTACION	5+700
ESTACION	5+800
ESTACION	5+900
ESTACION	6+000
ESTACION	6+100
ESTACION	6+200
ESTACION	6+300
ESTACION	6+400
ESTACION	6+500
ESTACION	6+600
ESTACION	6+700
ESTACION	6+800
ESTACION	6+900
ESTACION	7+000
ESTACION	7+100
ESTACION	7+200
ESTACION	7+300
ESTACION	7+400
ESTACION	7+500
ESTACION	7+600
ESTACION	7+700
ESTACION	7+800
ESTACION	7+900
ESTACION	8+000
ESTACION	8+100
ESTACION	8+200
ESTACION	8+300
ESTACION	8+400
ESTACION	8+500
ESTACION	8+600
ESTACION	8+700
ESTACION	8+800
ESTACION	8+900
ESTACION	9+000



LEYENDA	
[Línea roja]	Alineación
[Línea azul]	Perfil de terreno
[Línea verde]	Perfil de carretera
[Línea negra]	Estación
[Línea amarilla]	Hitos
[Línea morada]	Estaciones



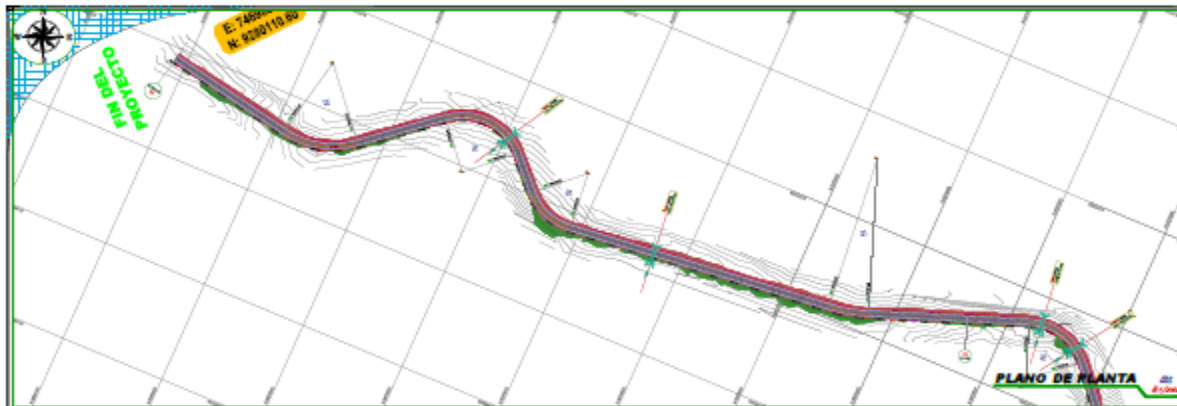
PROYECTO:
 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 Sr. Flores Cobaledo Cesar Luchio
 Sr. Idiaga Vicente Bernabek Serna

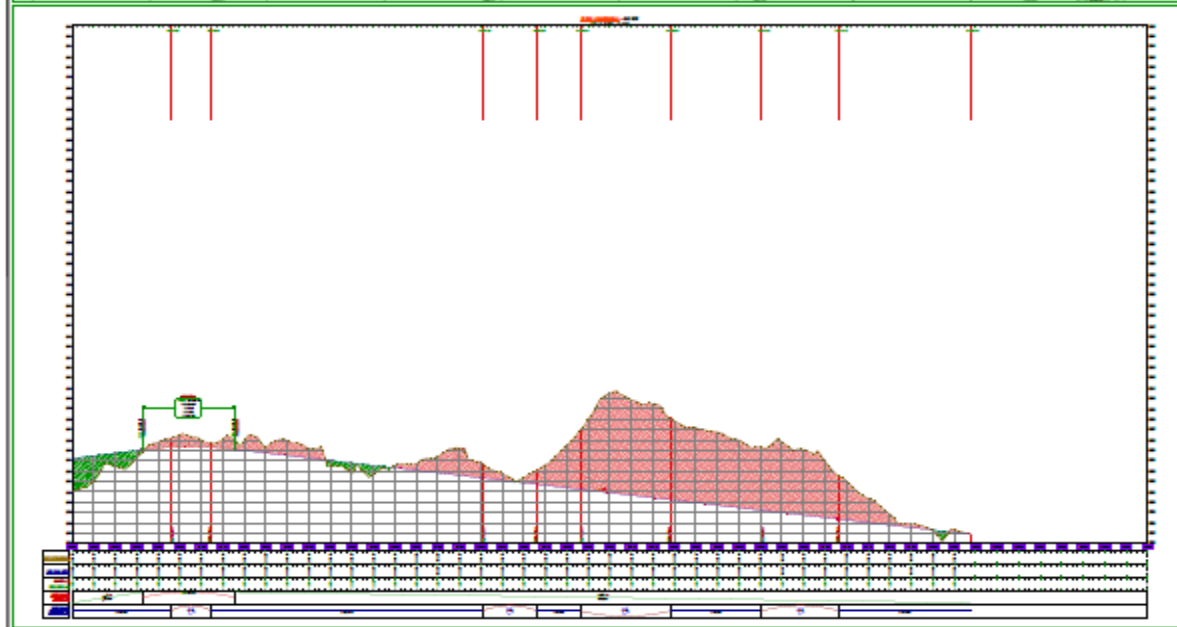
PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM. 8+000 - 9+000

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	INDICADA:	

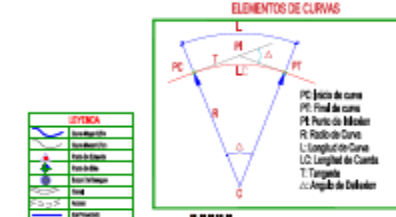
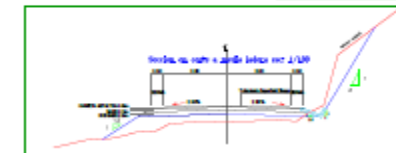




ELEMENTOS DE CURVA												
Nº	S	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.L. ESTE	P.L. NORTE
P4-46	1	150	48.50	24.46	07°31'28"	48.20	1.96	1.96	9+426.21	9+476.71	747159.717	5278072.879
P4-47	1	55	58.21	32.17	06°33'30"	55.53	8.72	7.52	9+536.57	9+744.78	747070.614	5278213.265
P4-48	1	100	64.26	33.28	03°49'02"	63.16	5.39	5.12	9+856.74	9+921	747189.822	5278458.022
P4-49	1	55	63.44	35.78	08°02'12"	59.98	10.61	8.82	9+922.94	9+126.37	747157.222	5278698.571
P4-50	1	30	25.95	13.85	04°34'10"	25.15	3.54	2.76	9+939.14	9+956.09	747032.410	5278743.132
P4-51	1	80	58.64	30.71	04°03'00"	57.34	5.89	5.31	9+922.50	9+979.15	747088.982	5278854.746
P4-52	1	55	69.15	38.99	07°02'28"	64.89	10.00	10.52	9+708.22	9+777.37	748561.022	5279131.342
P4-53	1	55	66.88	38.27	05°43'01"	62.83	12.01	9.86	9+875.34	9+942.21	747084.742	5279246.101
P4-54	1	150	37.62	19.01	01°42'54"	37.72	1.20	1.19	10+061.58	10+129.42	747013.045	5279438.922
P4-55	1	55	50.84	27.40	05°57'48"	48.05	6.45	5.77	10+381.50	10+432.34	748602.594	5279736.882
P4-56	1	55	63.54	32.22	08°10'58"	75.74	20.84	15.12	10+472.44	10+558.98	747070.306	5279818.395
P4-57	1	80	71.94	38.61	05°13'11"	69.54	8.83	7.96	10+641.21	10+713.15	748657.320	5279863.379



DATOS DE OBRAS	
PROYECTO	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA
FECHA	2023
ESTADO	PROYECTO
TIPO DE TERRENO	TERRENO PLANO



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
Sr. Flavio Colorado Casar Luciano
Sr. Rodrigo Vitoria Alvarado Serna

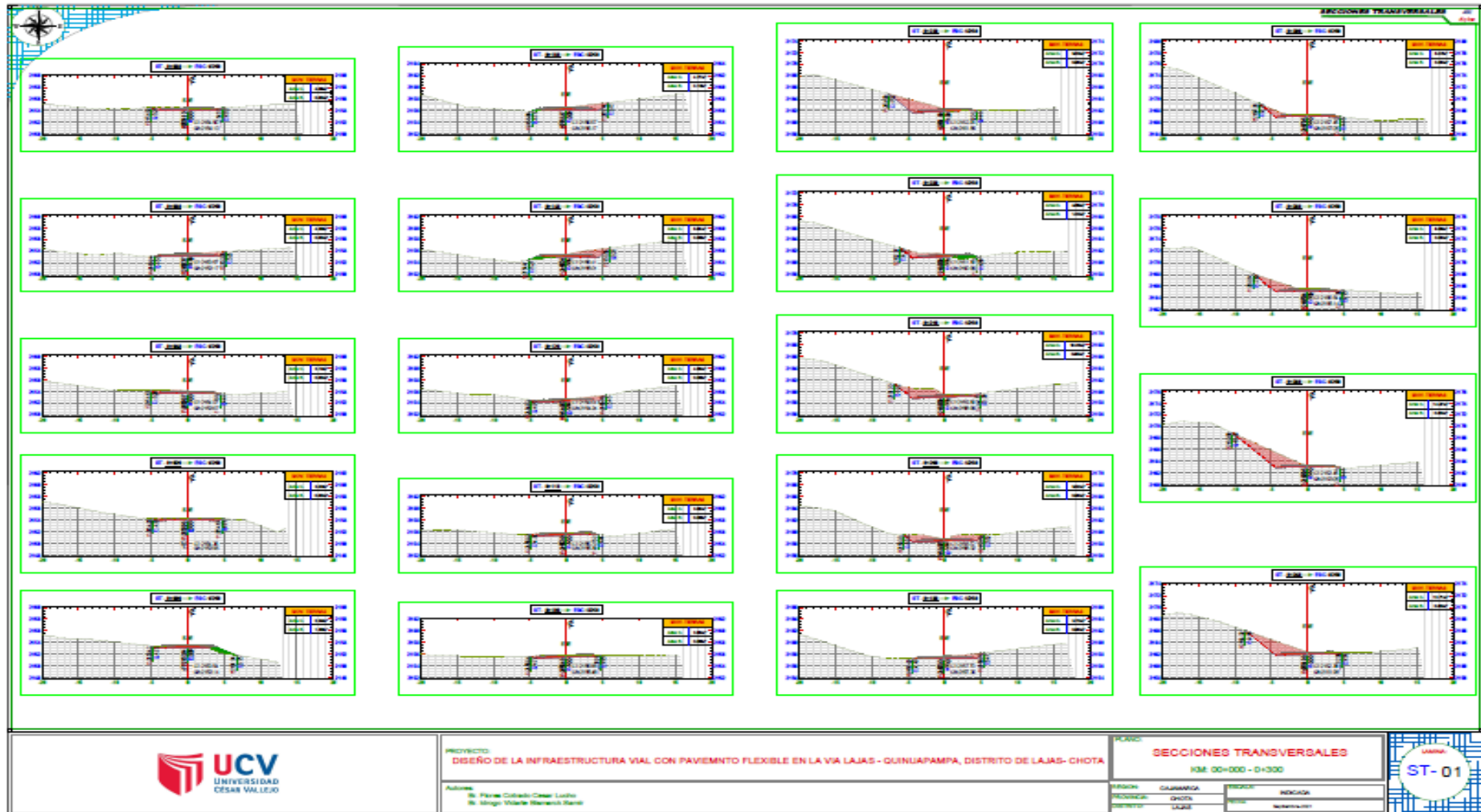
PLANTA:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 10+000 - 11+000

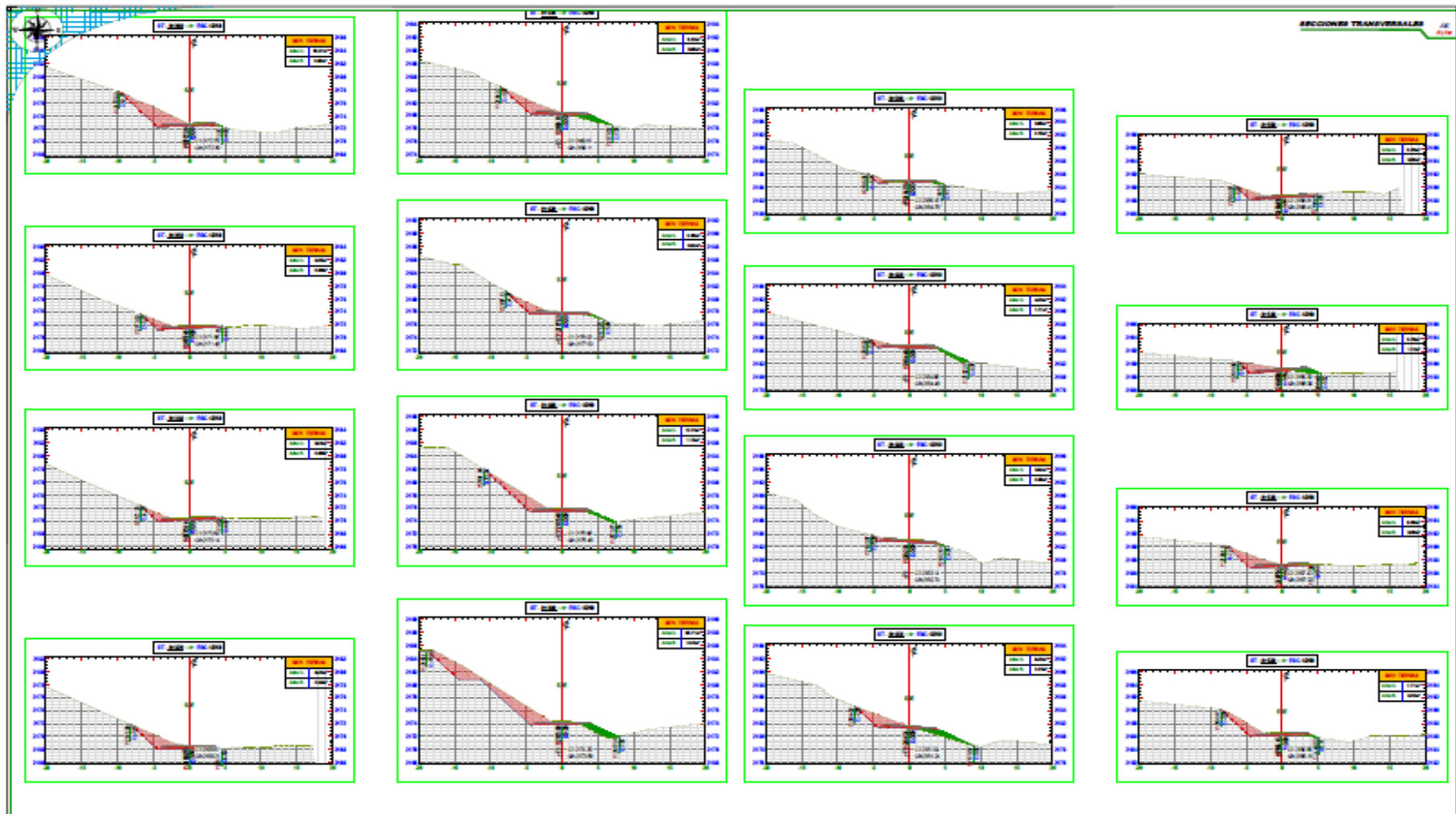
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: LAJAS

REGION: INDIACOA
DISTRITO: INDIACOA



PLANOS: Secciones transversales





SECCIONES TRANSVERSALES

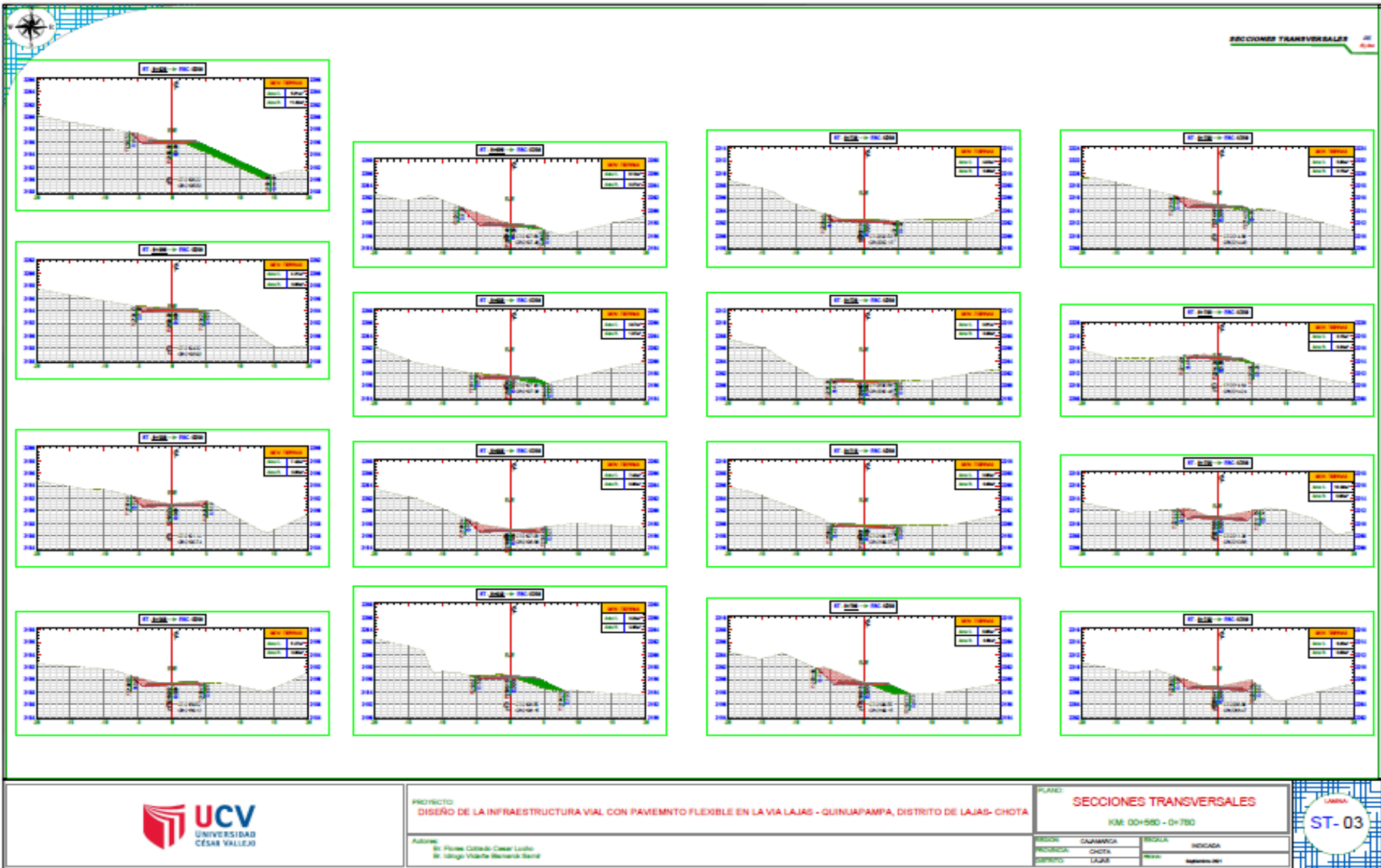


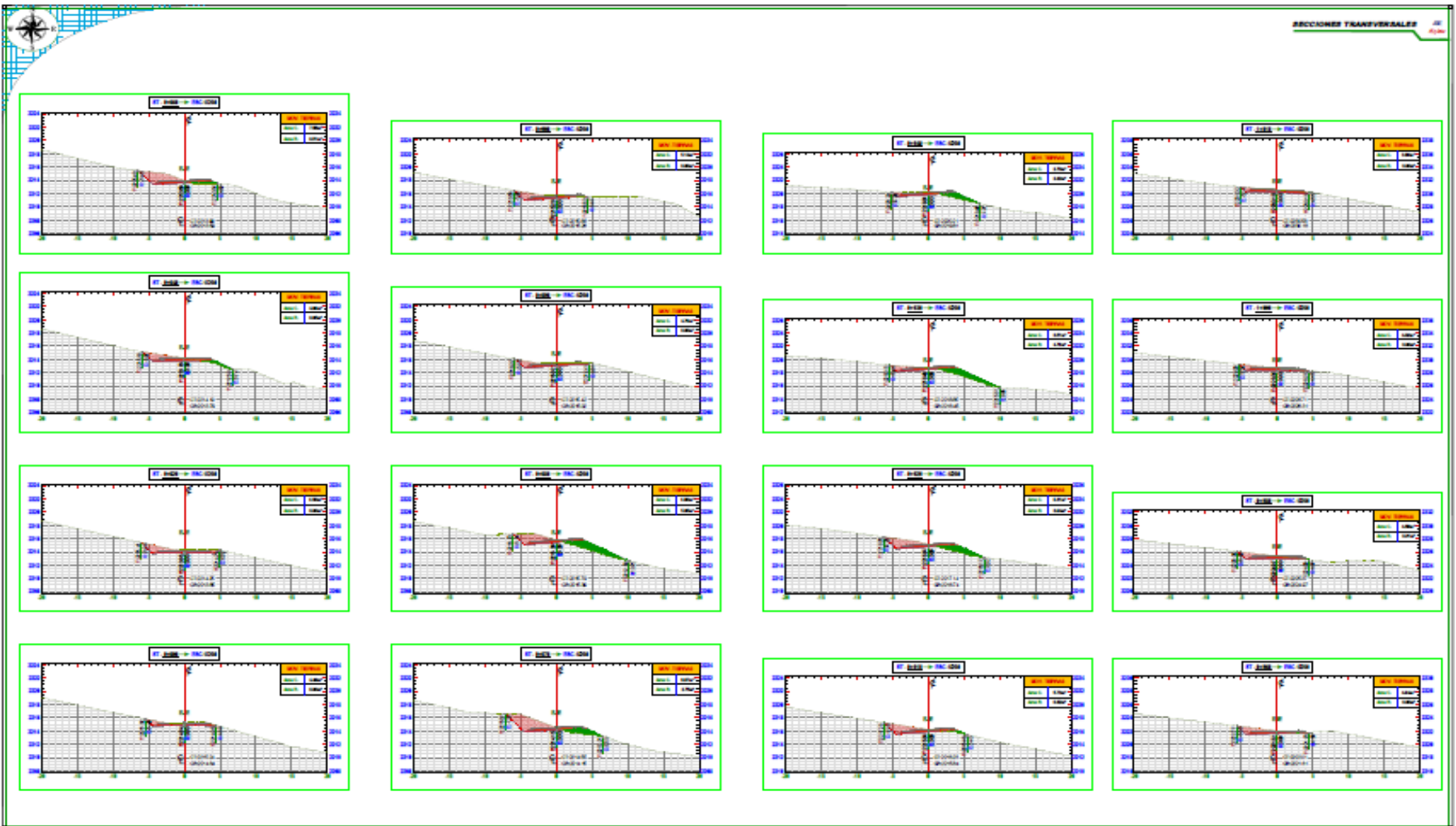
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 M. Flores Caballero César Leidy
 M. Izquierdo Valera Maricela Berari

PROYECTO: SECCIONES TRANSVERSALES	
K.M. 00+320 - D+550	
REGION: CALABUYA	PROVINCIA: PERUJANA
DISTRITO: LAJAS	DISTRITO: LAJAS





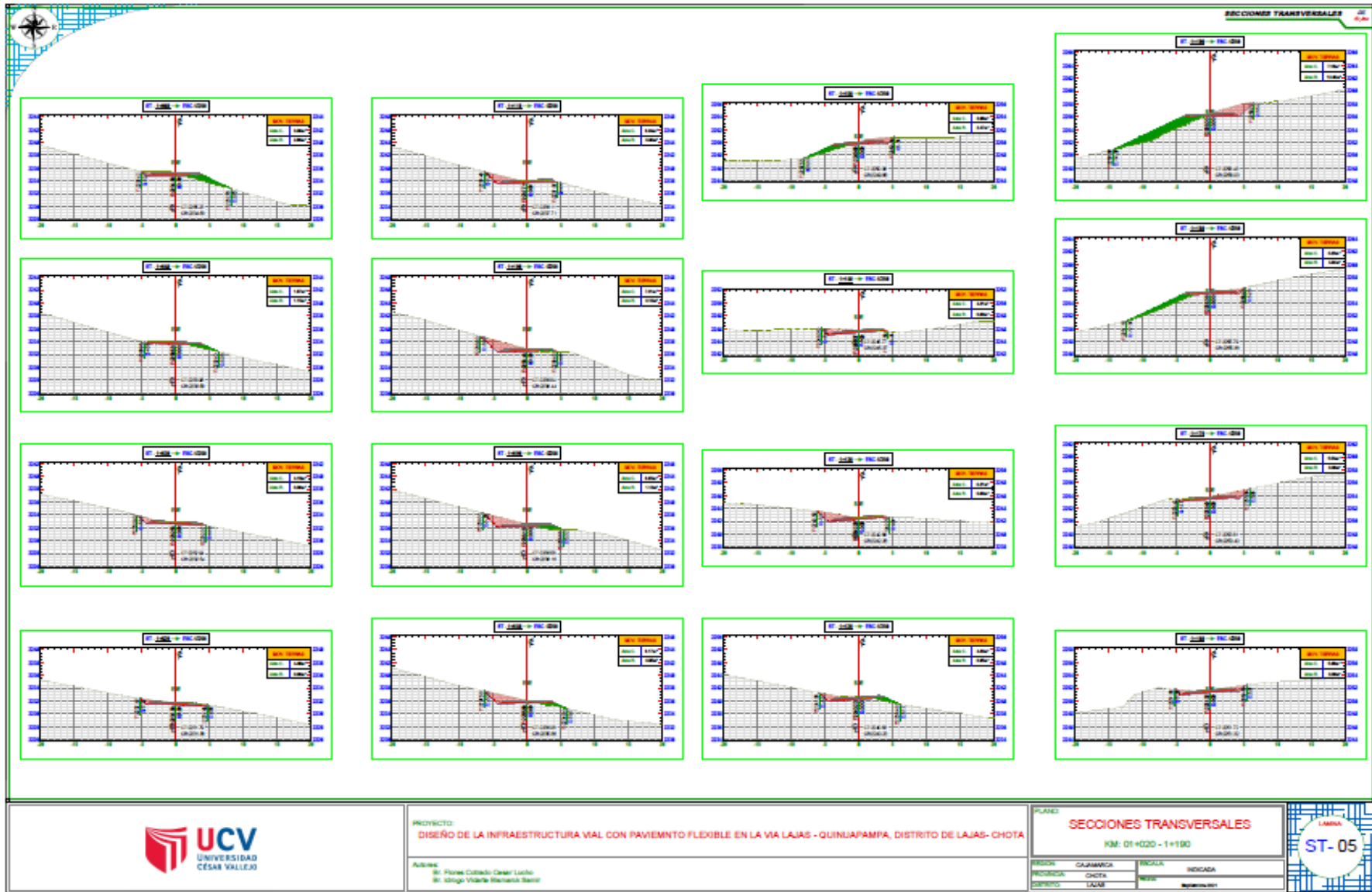


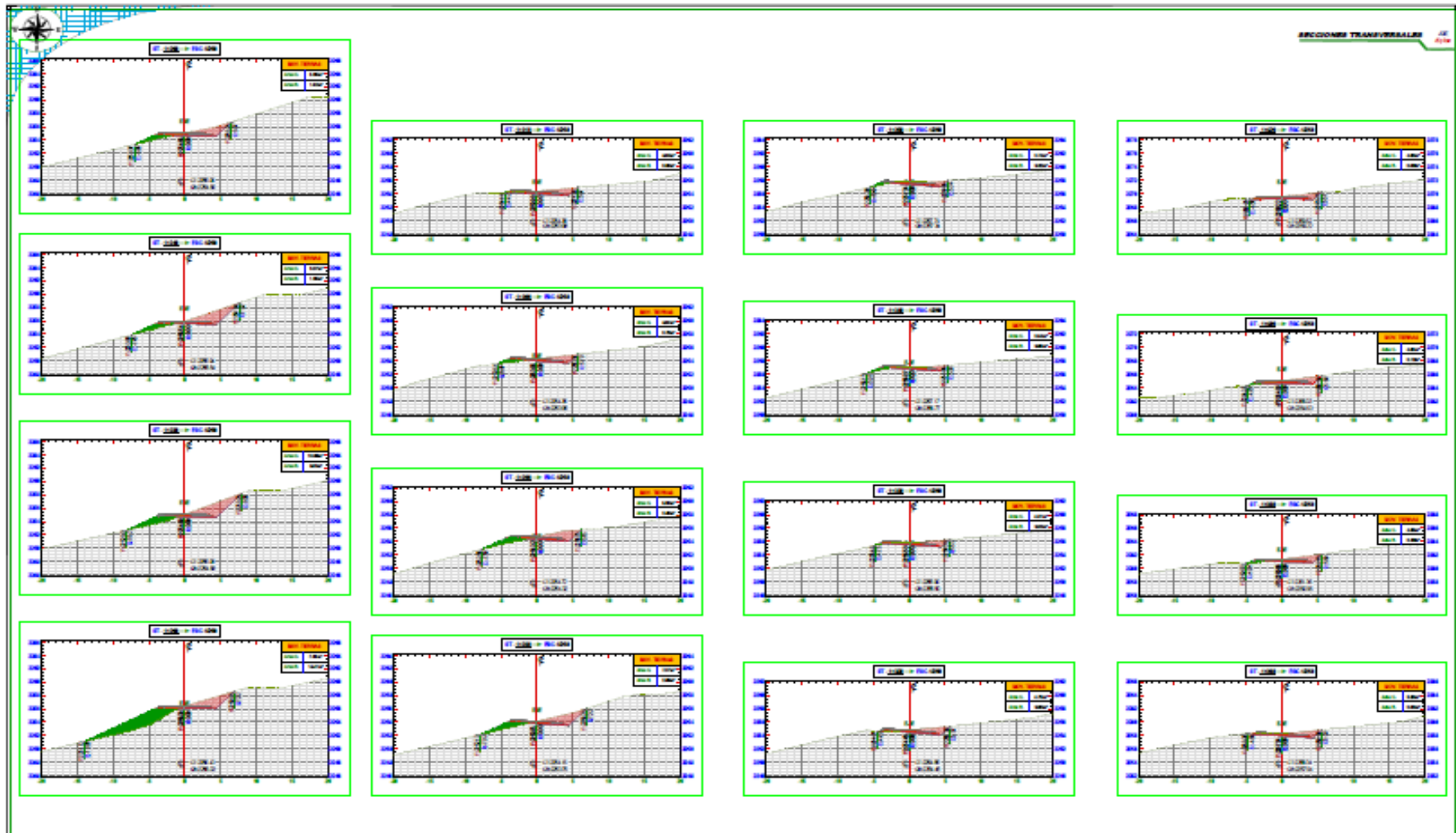
PROYECTO:
DISÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autores:
 M. Plares Cobado César Lucio
 M. Urbino Vidarte Marisol Sauro

PLANOS	
SECCIONES TRANSVERSALES	
KM: 00+800 - 1+010	
REGION: CAJAMARCA	PROVINCIA: HICOGATA
MUNICIPALIDAD: CHOTA	DISTRITO: LAJAS







PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

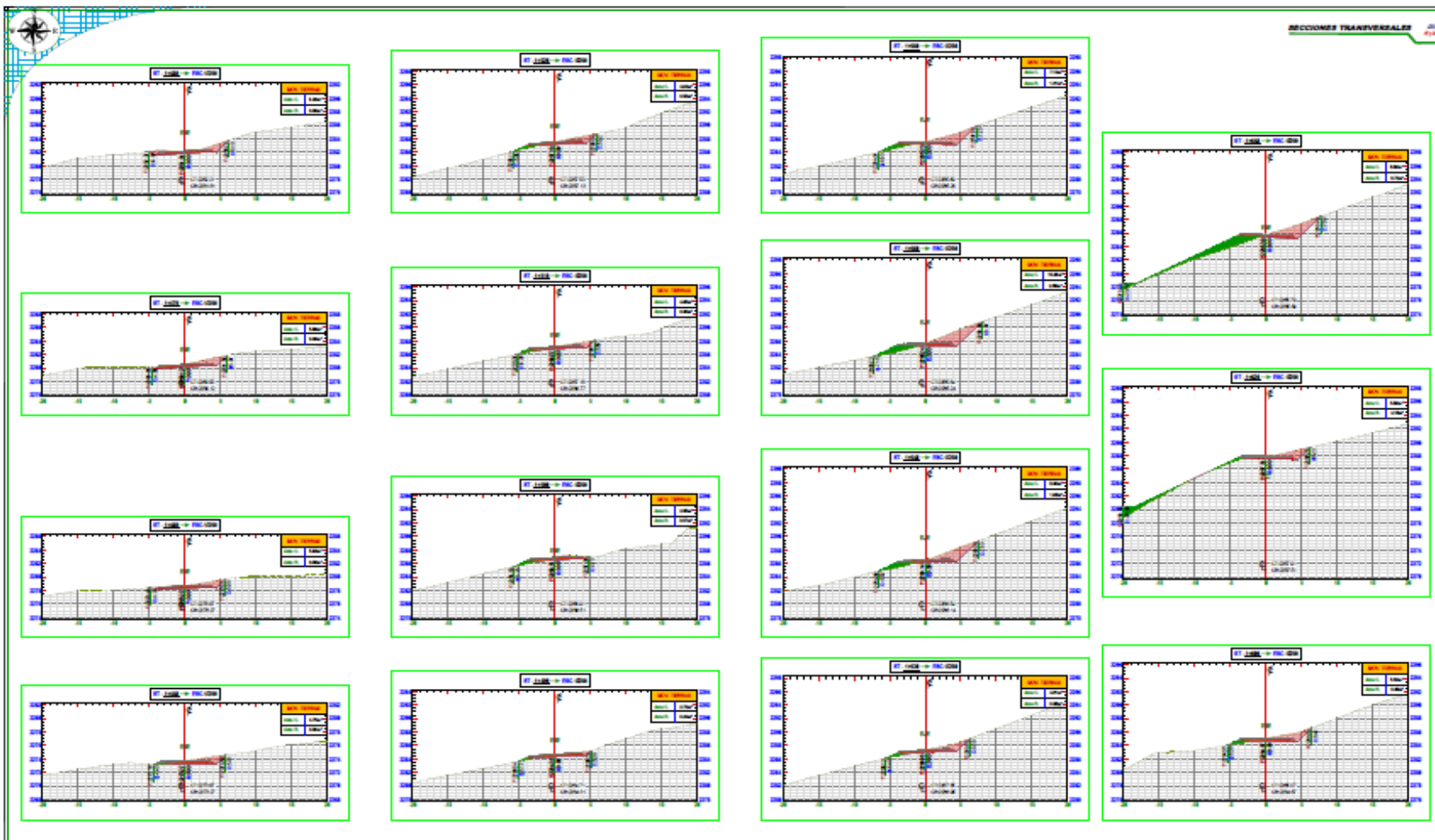
Autor:
M. Flores Cobaledo Cesar Luis
M. Inigo Villate Bernardi, Sany

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 01+200 - 1+400

REGION:	QUINUA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	SECTOR:	LAJAS

ST-08



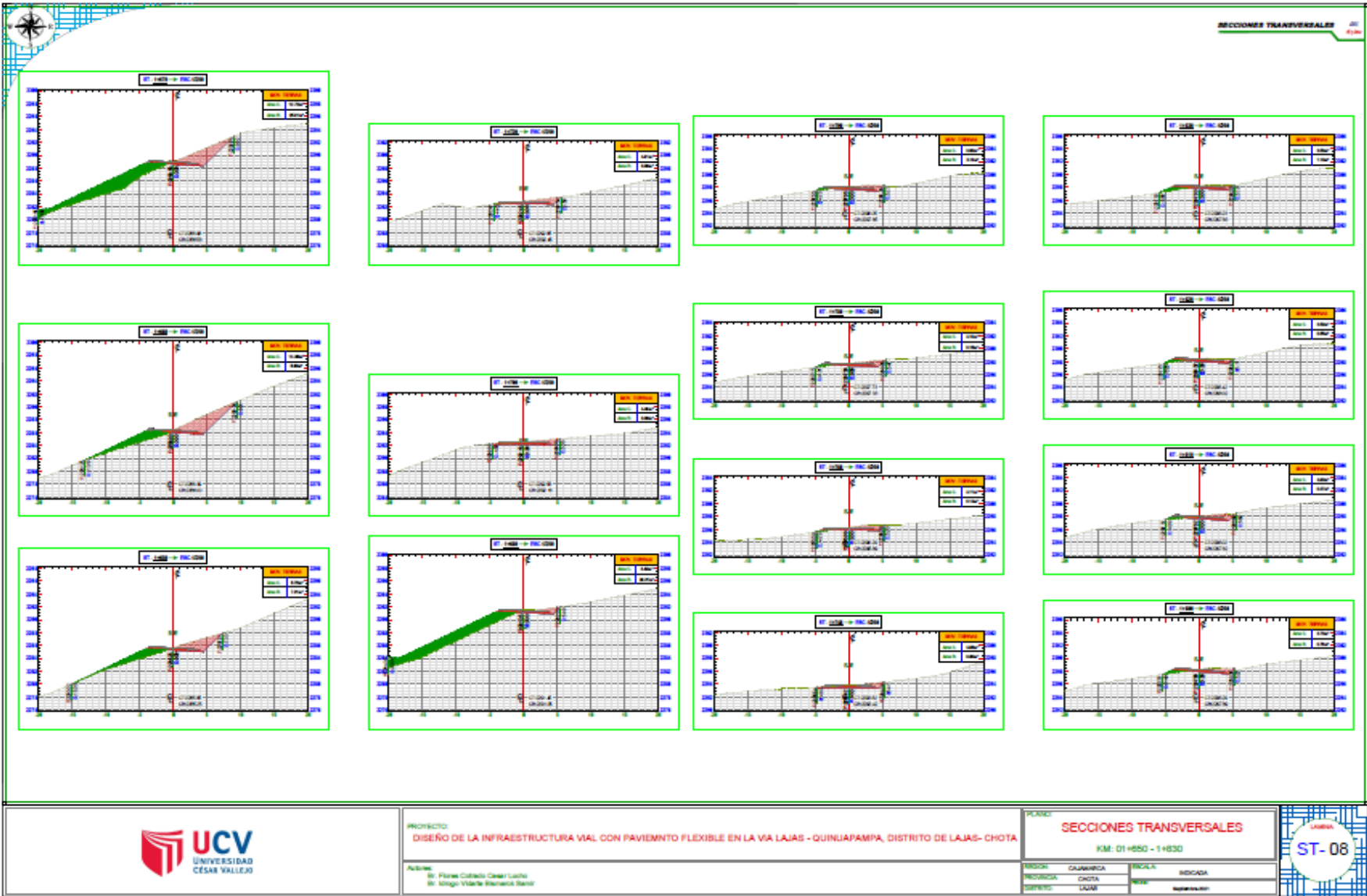
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
M. Florencio Cobaleda Cesar Lucio
M. Rodrigo Vidales Benavides Sarmiento

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM: 01+440 - 1+640

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	DISEÑO:	INGENIERO CIVIL





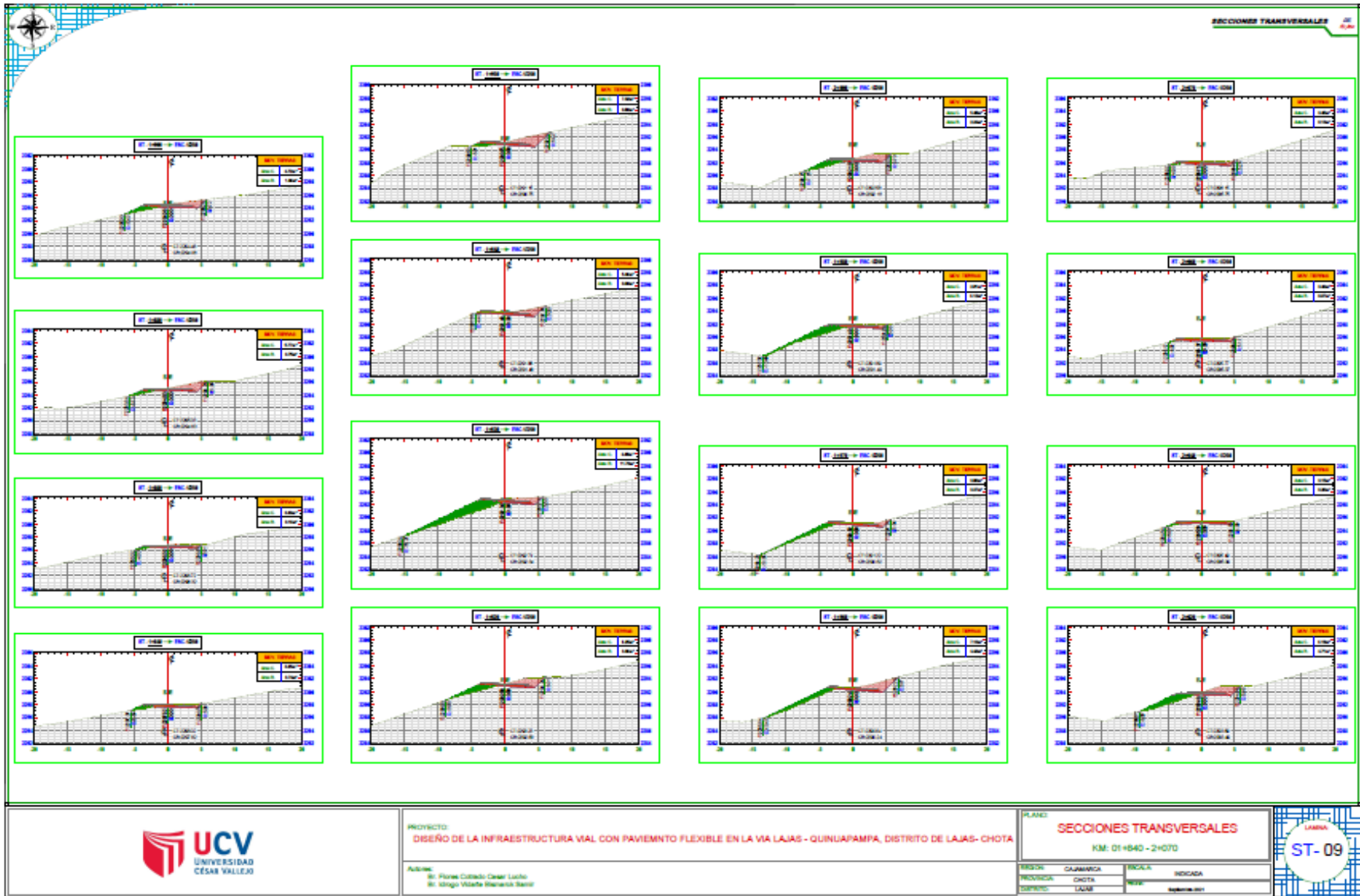
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINIAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Activo:
R. Flores Cobaleda Cesar Lucio
R. Ortega Villarba Estanislao Benir

SECCIONES TRANSVERSALES
KM: 01+850 - 1+830

REGION:	CALLABUYA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	INDICADA:	
SECCION:	08	FECHA:	10/05/2023

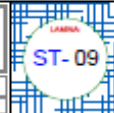


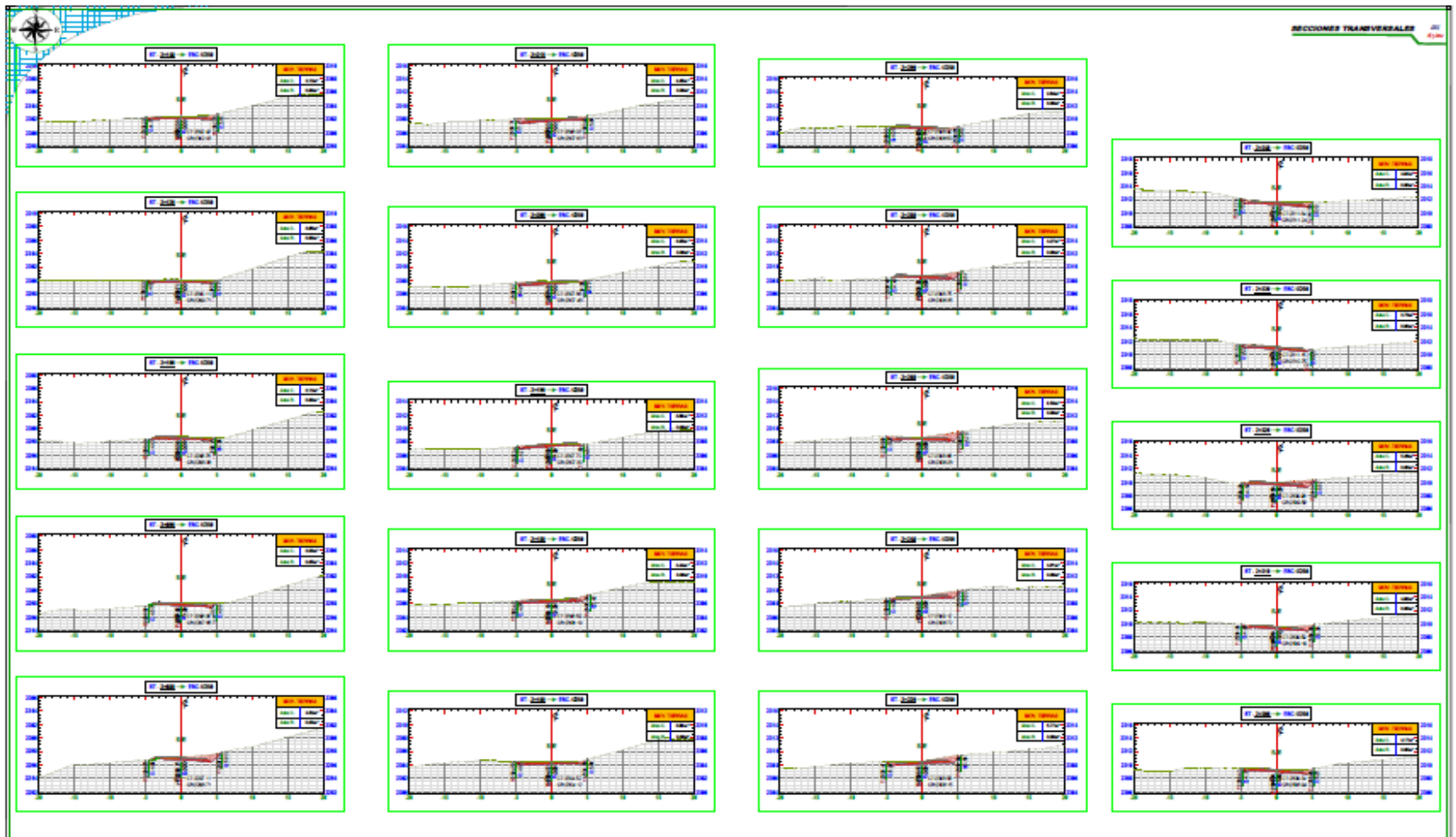


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
 Sr. Flavio Cobado Cesar Lucio
 Sr. Jorge Vialta Hernandez Soto

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES			
K.M. 01+840 - 2+070			
ESTILO:	CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PROYECTA:	CHOTA	NOTA:	
DISEÑO:	LAJAS	FECHA:	septiembre 2011





SECCIONES TRANSVERSALES

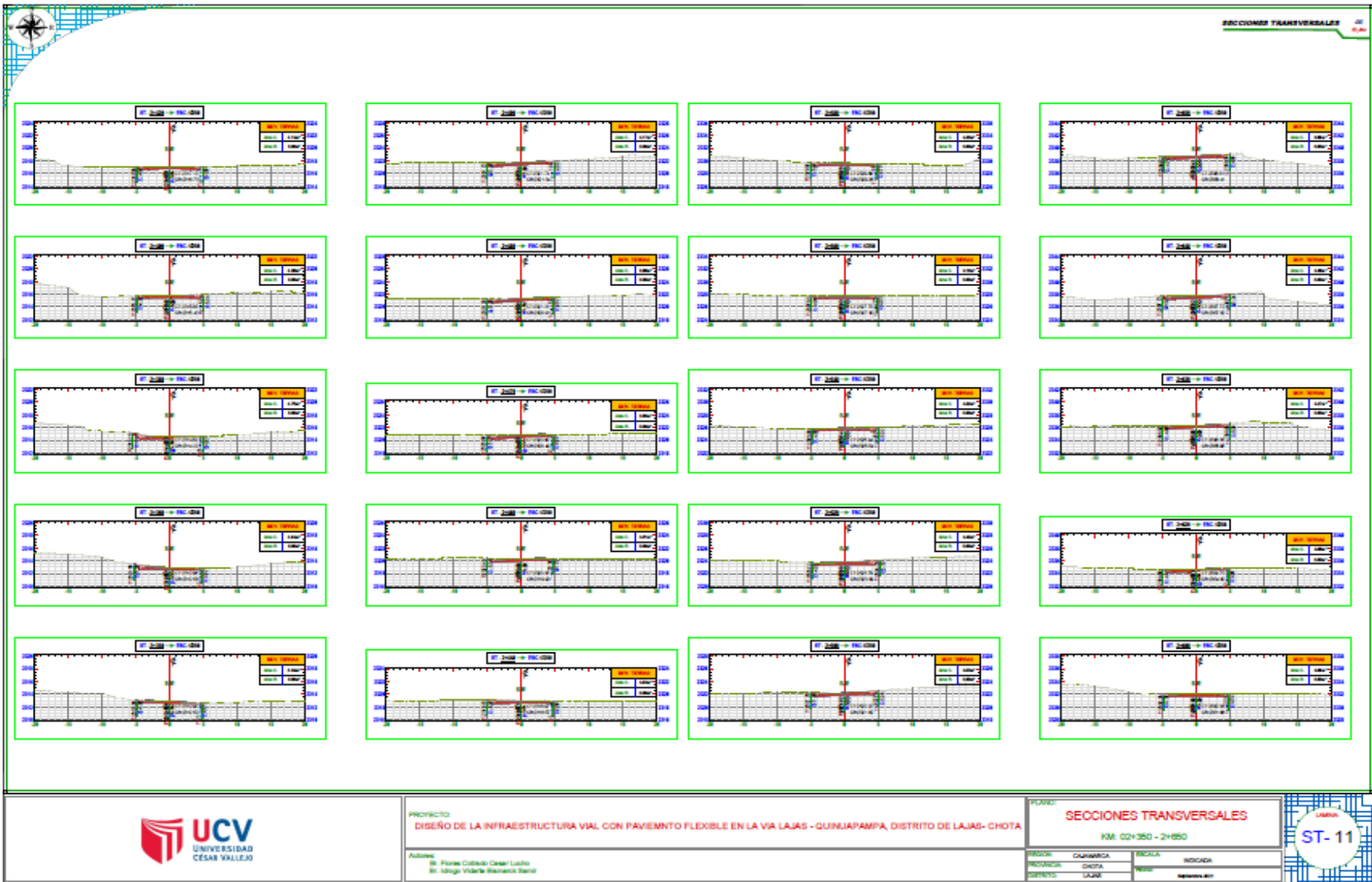


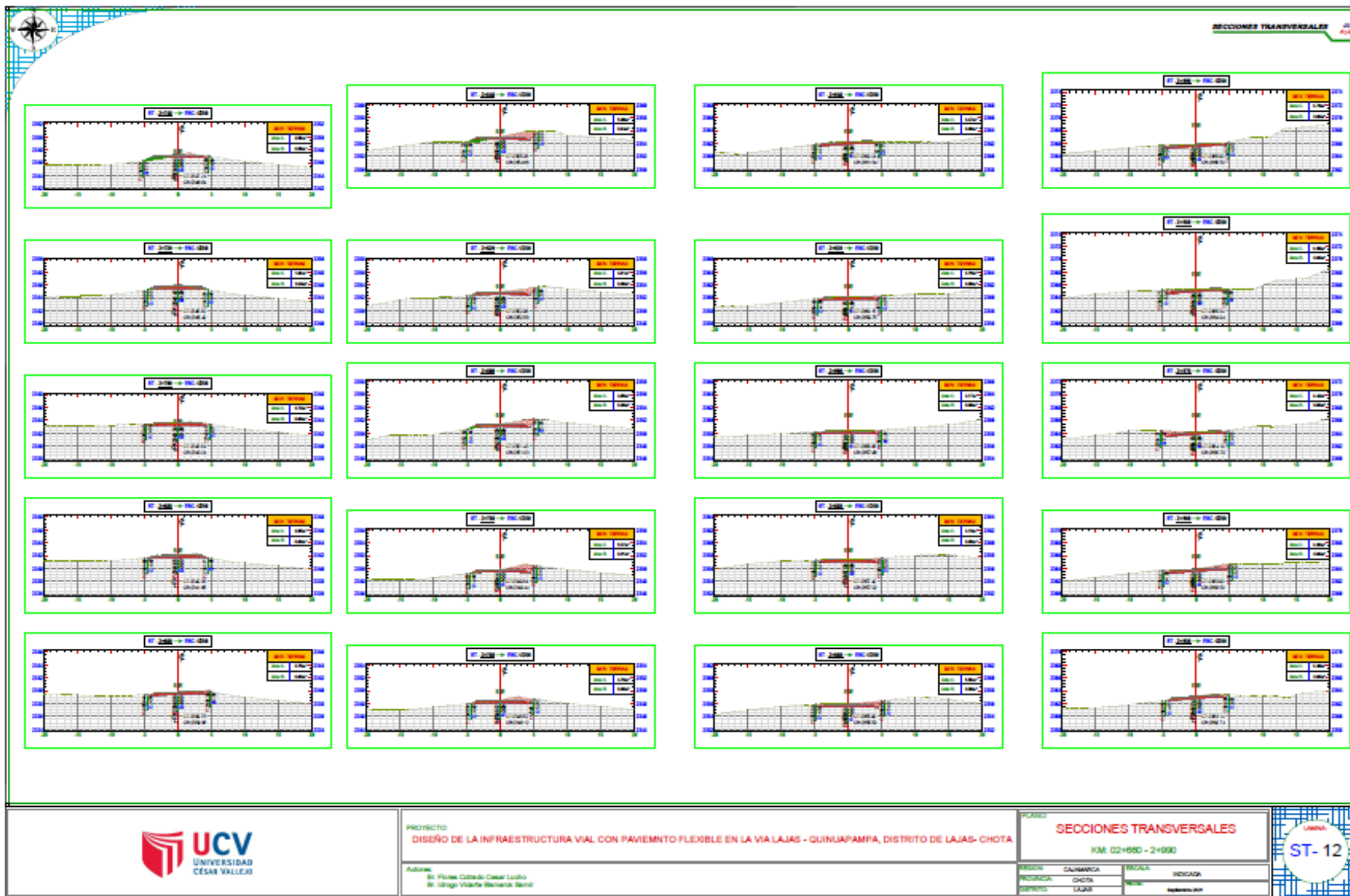
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

Autores:
 Sr. Romeo Córdova Cesar Londo
 Sr. Jorge Villar Valencia Soria

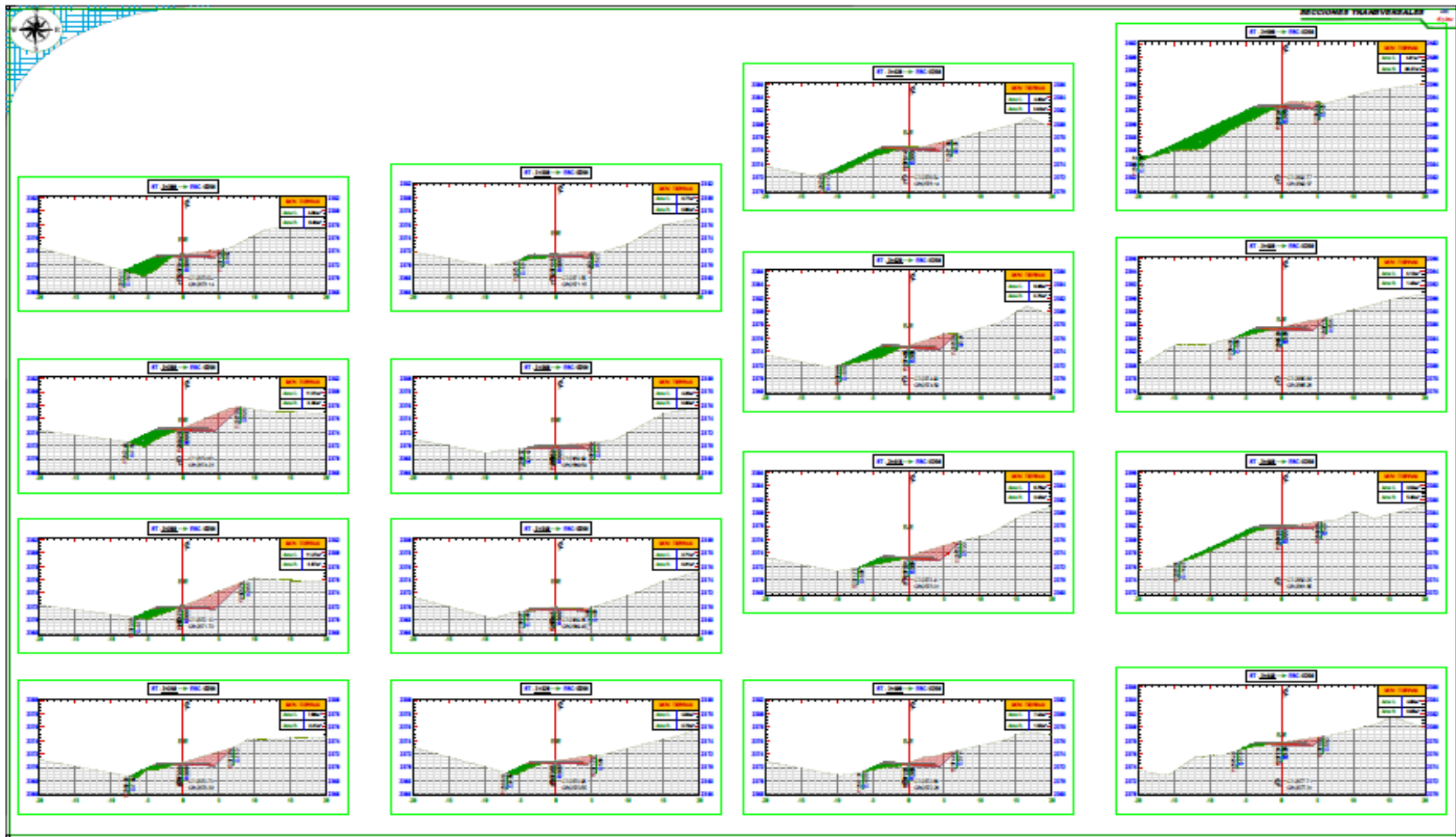
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
KM: 02+080 - 2+340	
REGION: CAJAMARCA	PROVINCIA: INDIACABA
DISTRITO: CHOTA	DISTRITO: CHOTA
SECTOR: LAJAS	SECTOR: LAJAS











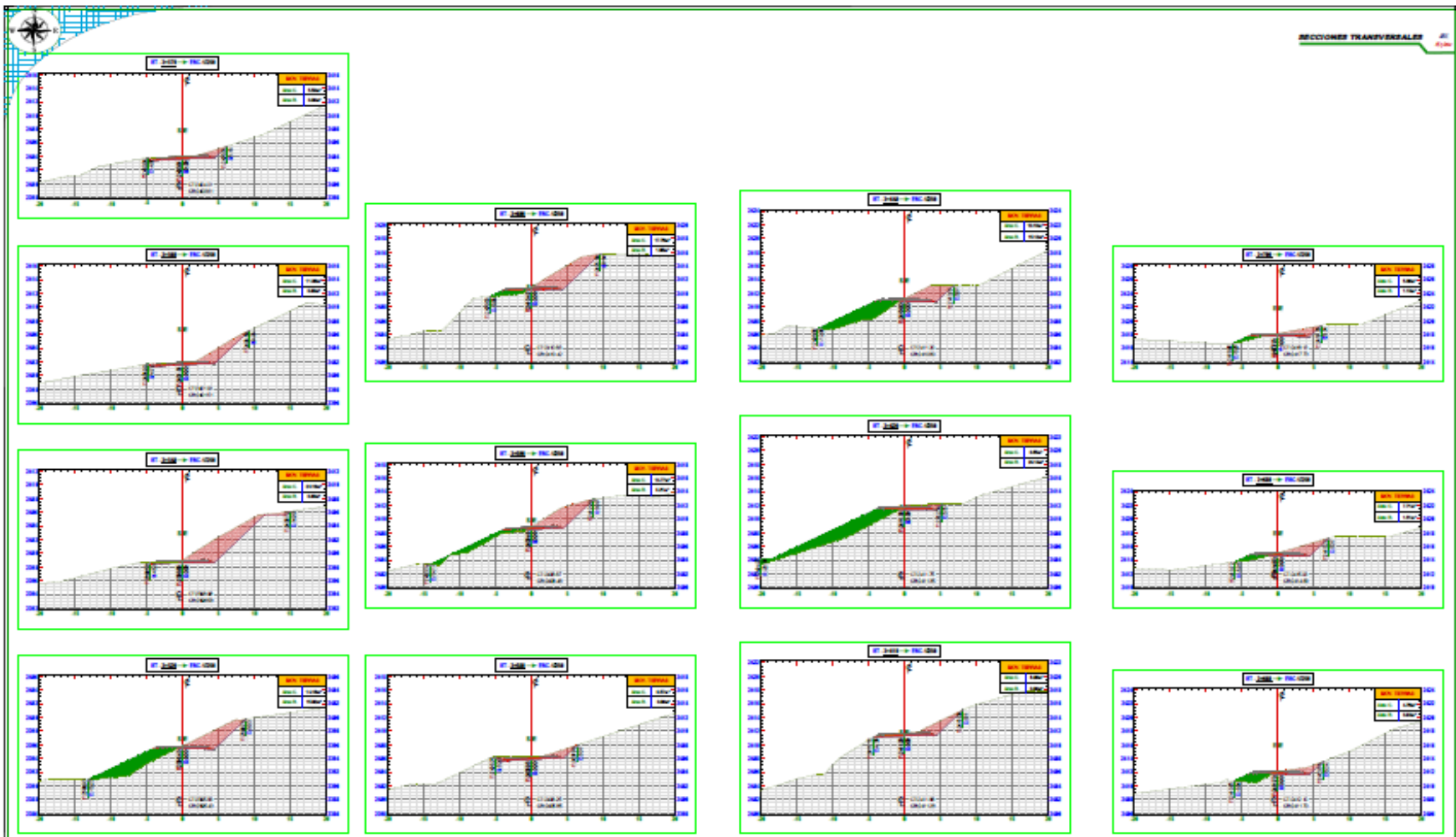
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 Sr. Flores Colorado César Luisito
 Sr. Urbino Villalba Maximiliano Daniel

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 03+240 - 3+500

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	HUACAYBANKI
DISTRITO:	LAJAS	MUNICIPIO:	LAJAS





SECCIONES TRANSVERSALES



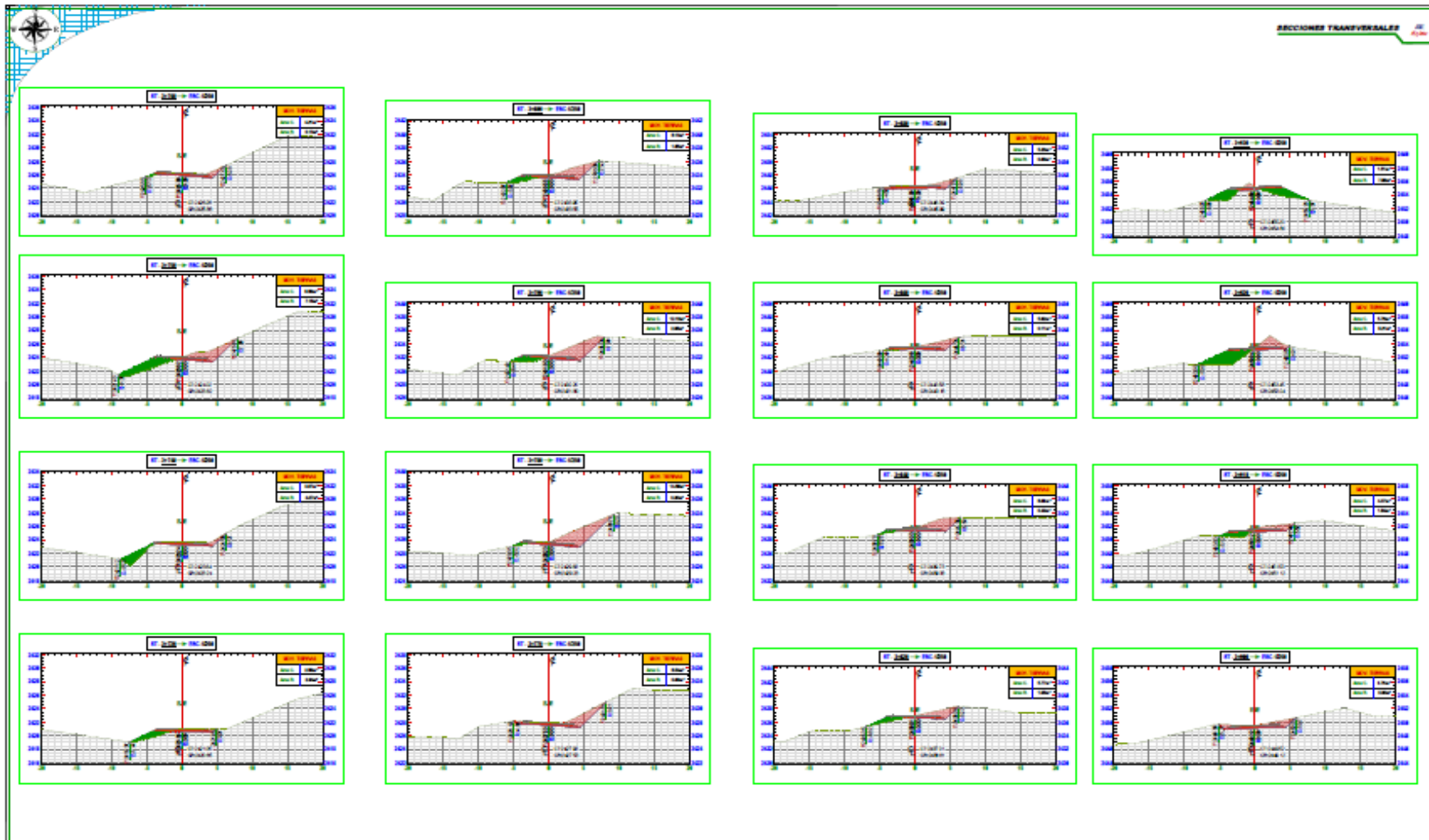
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVEMTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
 Sr. Pineda Cobado Cesar Luis
 Sr. Sotelo Viquez Bernabé Sandoval

SECCIONES TRANSVERSALES
 KM 03+520 - 3+700

REGION:	CALLABAMA	PROVINCIA:	CHOTA	DISTRITO:	LAJAS
REGION:	INDICADA	PROVINCIA:	INDICADA	DISTRITO:	INDICADO



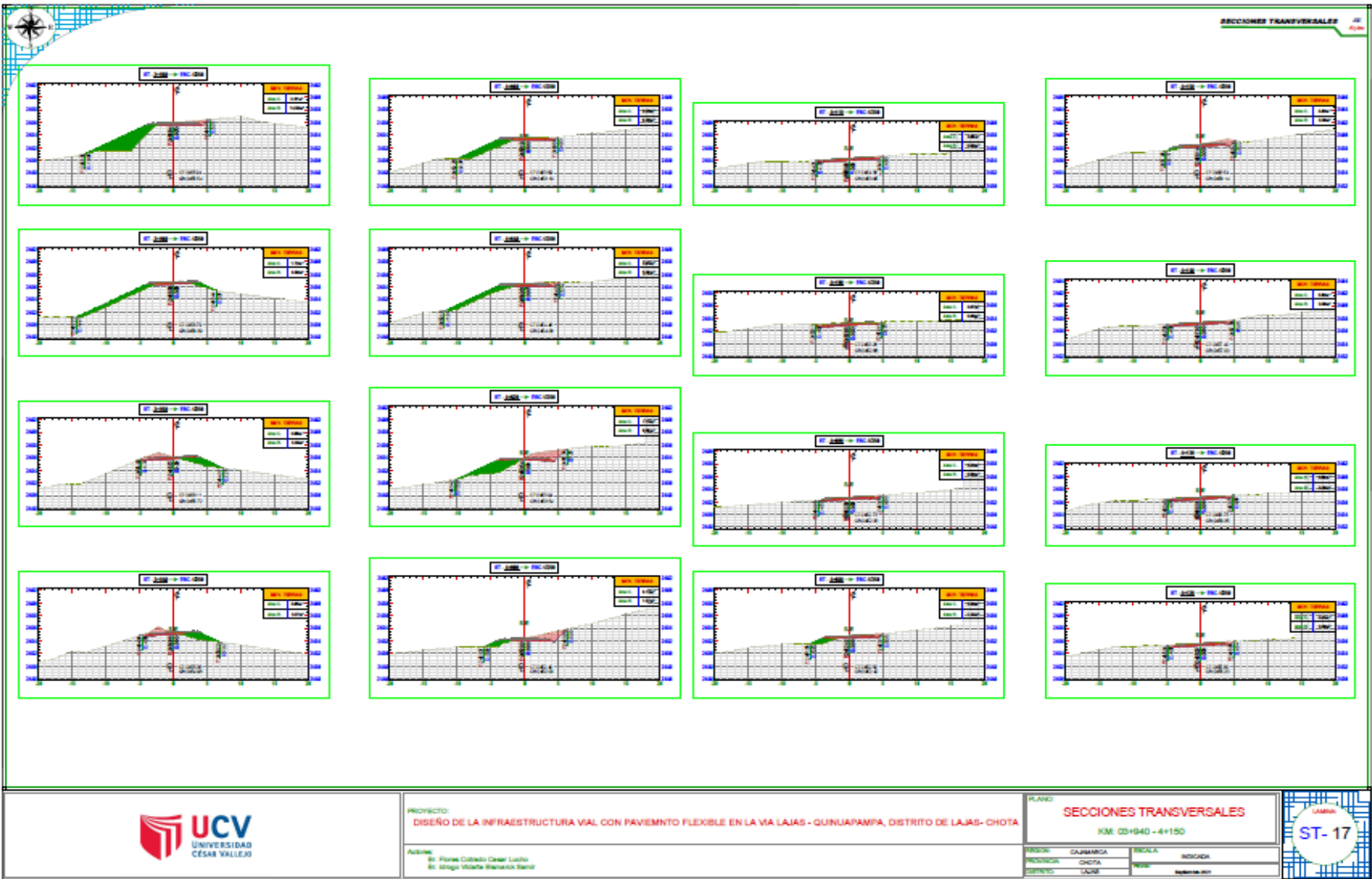


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

Autoría:
 Sr. Flores Cortado Cesar Lucio
 Sr. Ichigi Vidarte Maximiliano Sandoz

PLANO:	
SECCIONES TRANSVERSALES	
KM. 03+720 - 3+930	
REGION:	REGION:
PROVINCIA:	PROVINCIA:
DISTRITO:	DISTRITO:
CAJAMARCA	CHOTA
INDICADA	INDICADA
INDICADA	INDICADA

ST-16



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - GUNUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

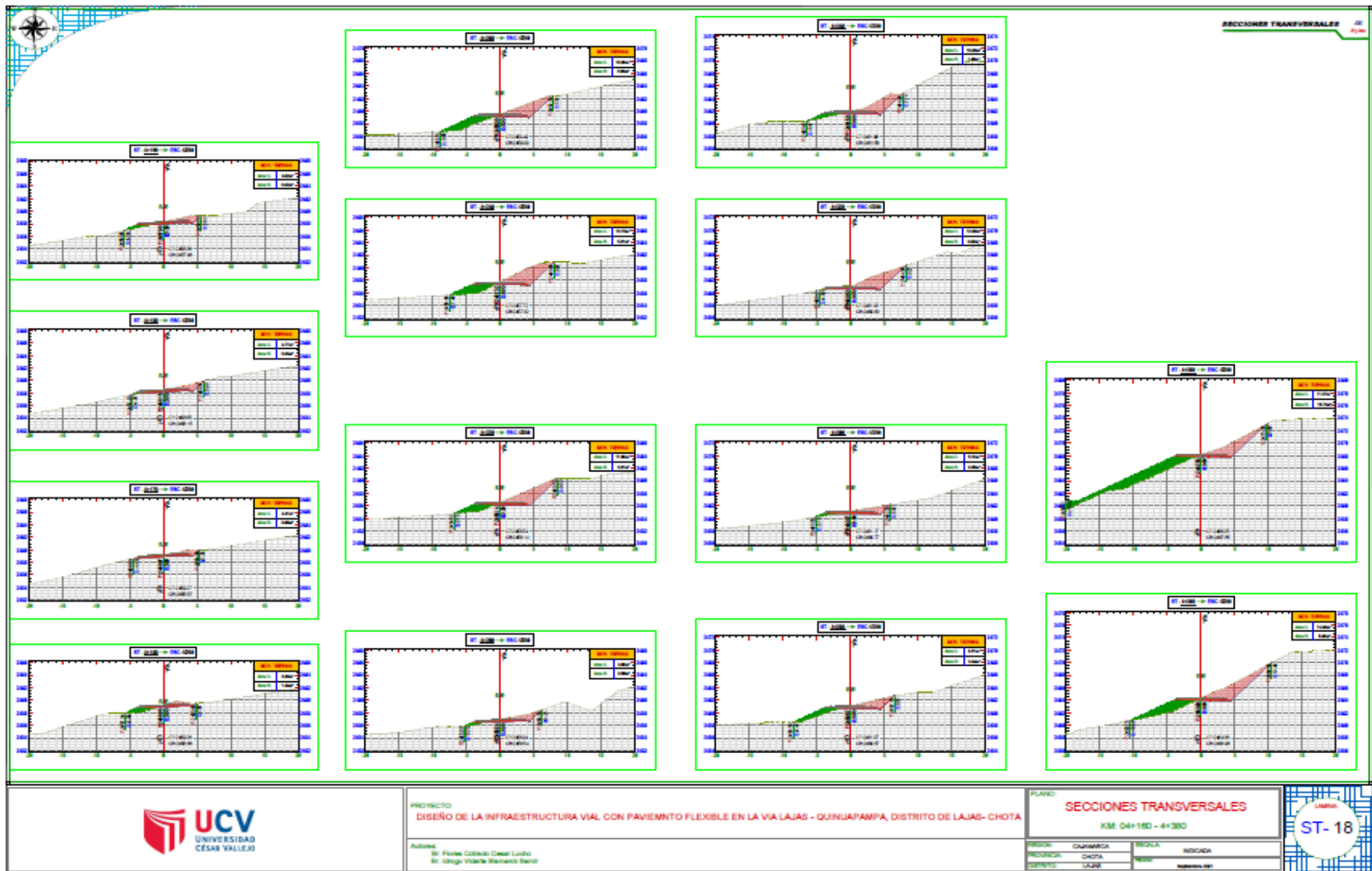
ACTORES:
Dr. Flores Cotardo Cesar Luchio
Dr. Ortega Vilcheo Ramonik Ramon

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
K.M. 03+040 - 4+150

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DEPARTAMENTO: TUMBES

ESCALA: INDICADA
FECHA: 15/05/2017

LAMINA
ST-17



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

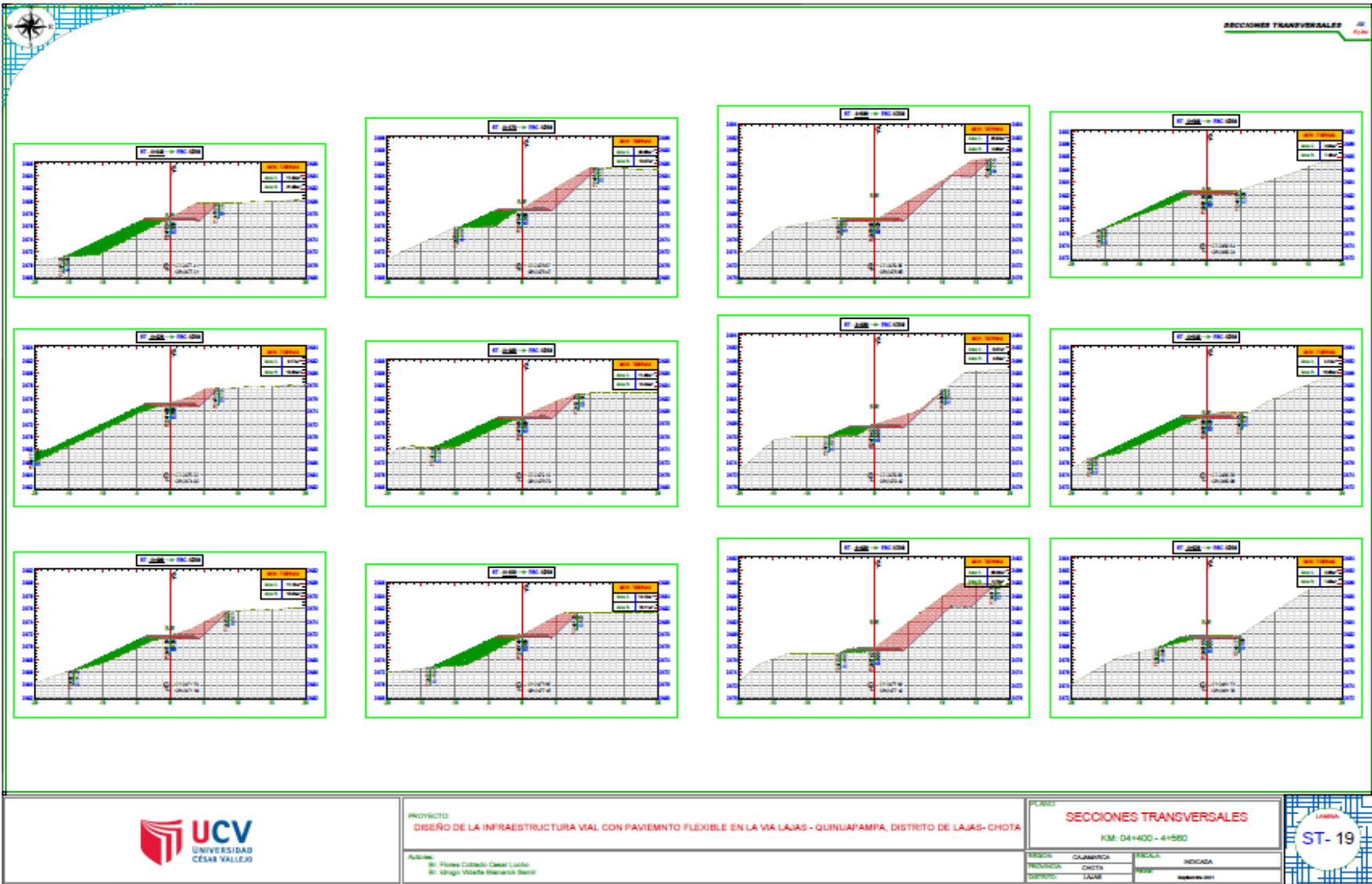
Autores:
M. Felipe Colorado Casar Luciano
M. Rodrigo Vidarte Escamilla Santiago

SECCIONES TRANSVERSALES

KM: 04+180 - 4+350

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	DISTRITO:	CHOTA

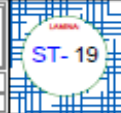


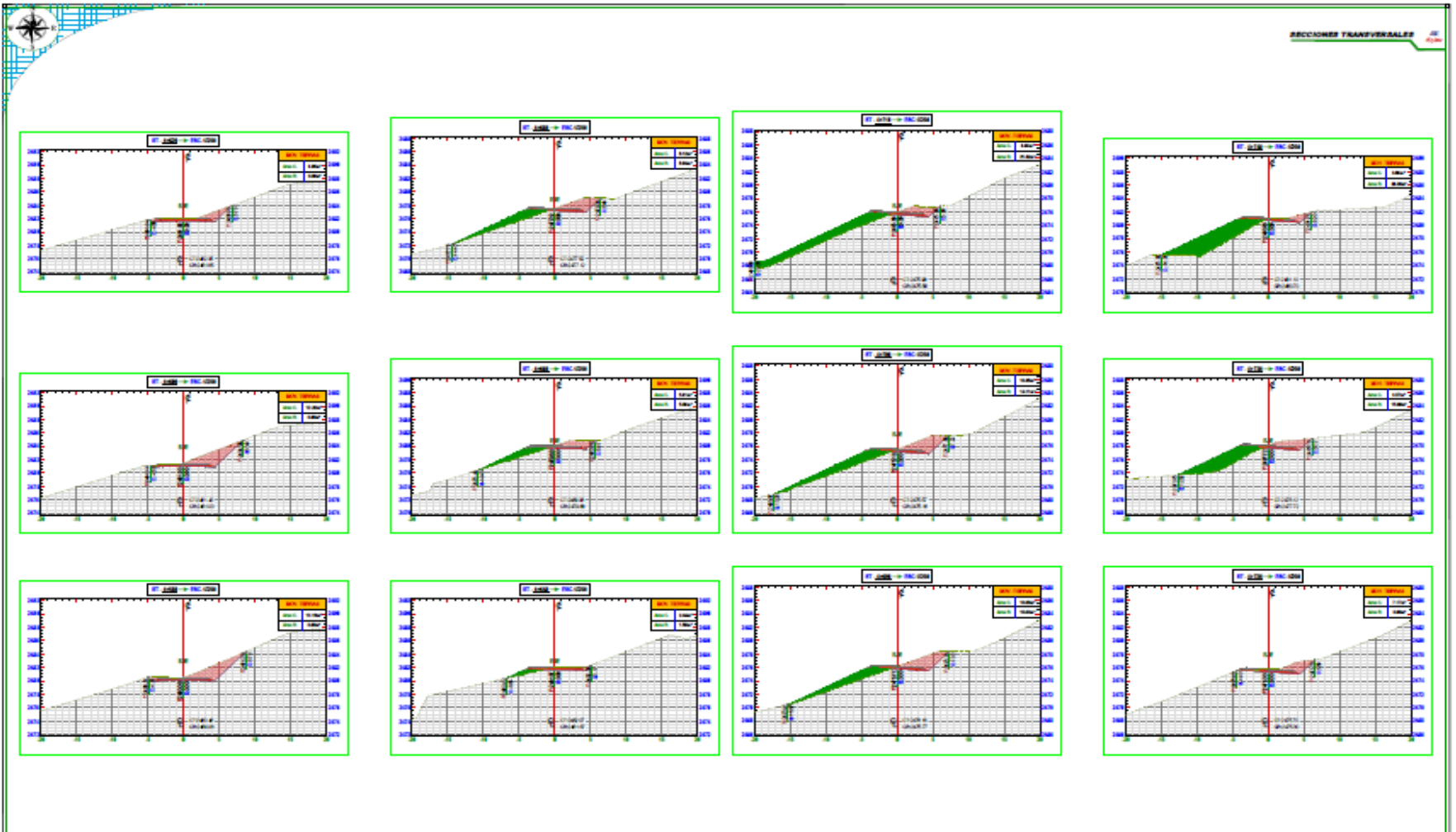


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
 Sr. Flores Cotacachi Cesar Lucio
 Sr. Mingo Villate Giovanni Saini

SECCIONES TRANSVERSALES KM: 04+400 - 4+500	
REGION: CALAHUASCA	PROYECTO: DISTRITO
INDICADA	ESTADO: 1998



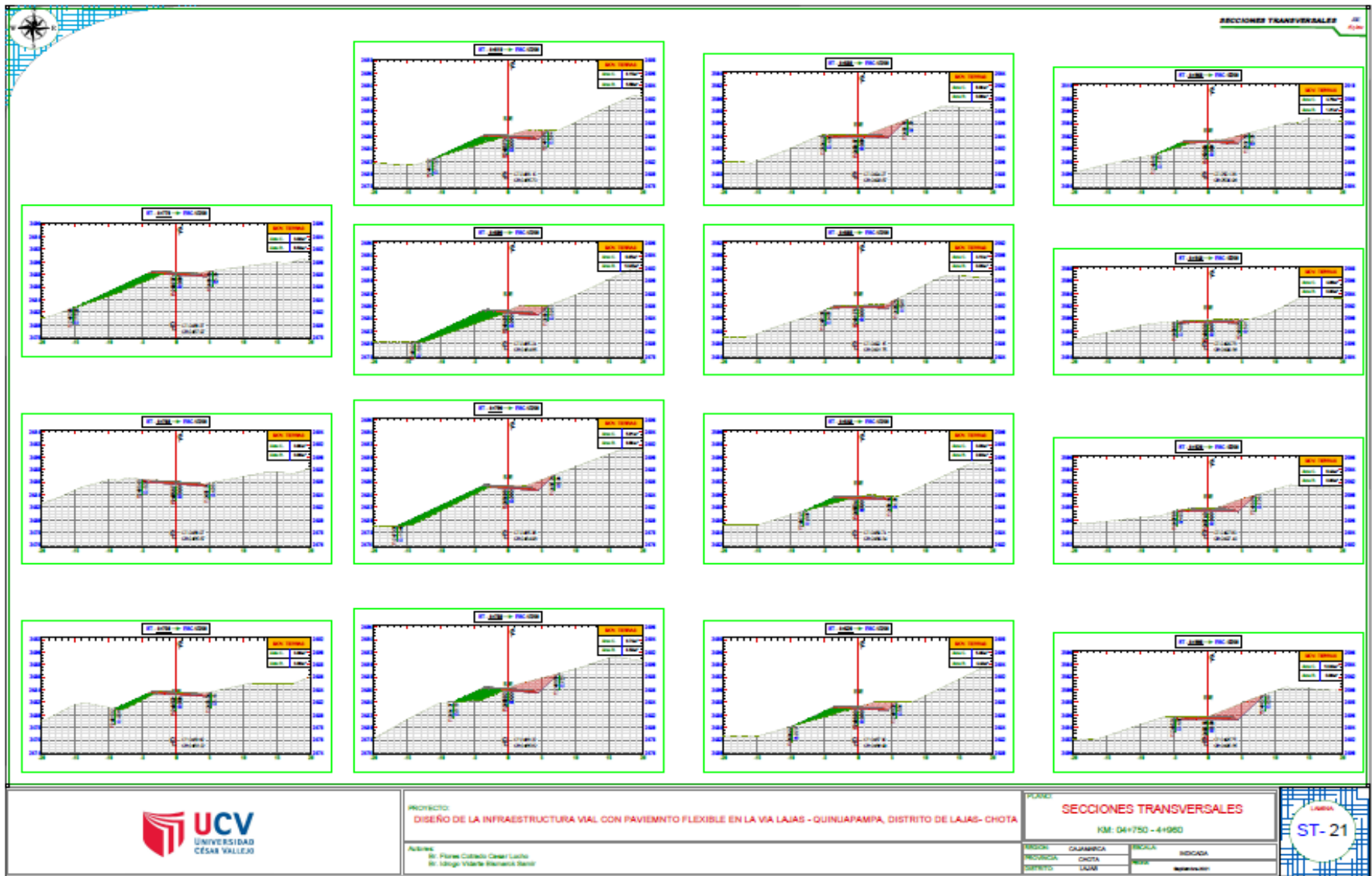


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
R. Flores Cobado Cesar Luis
R. Longo Vidarte Blanca Beatriz

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
KM. 04+580 - 4+740	
REGION: CAJAMARCA	PROYECTO: INDICADA
PROVINCIA: CHOTA	DISEÑO: NETA
DISTRITO: LAJAS	FECHA: 2023/05/05

ST-20



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

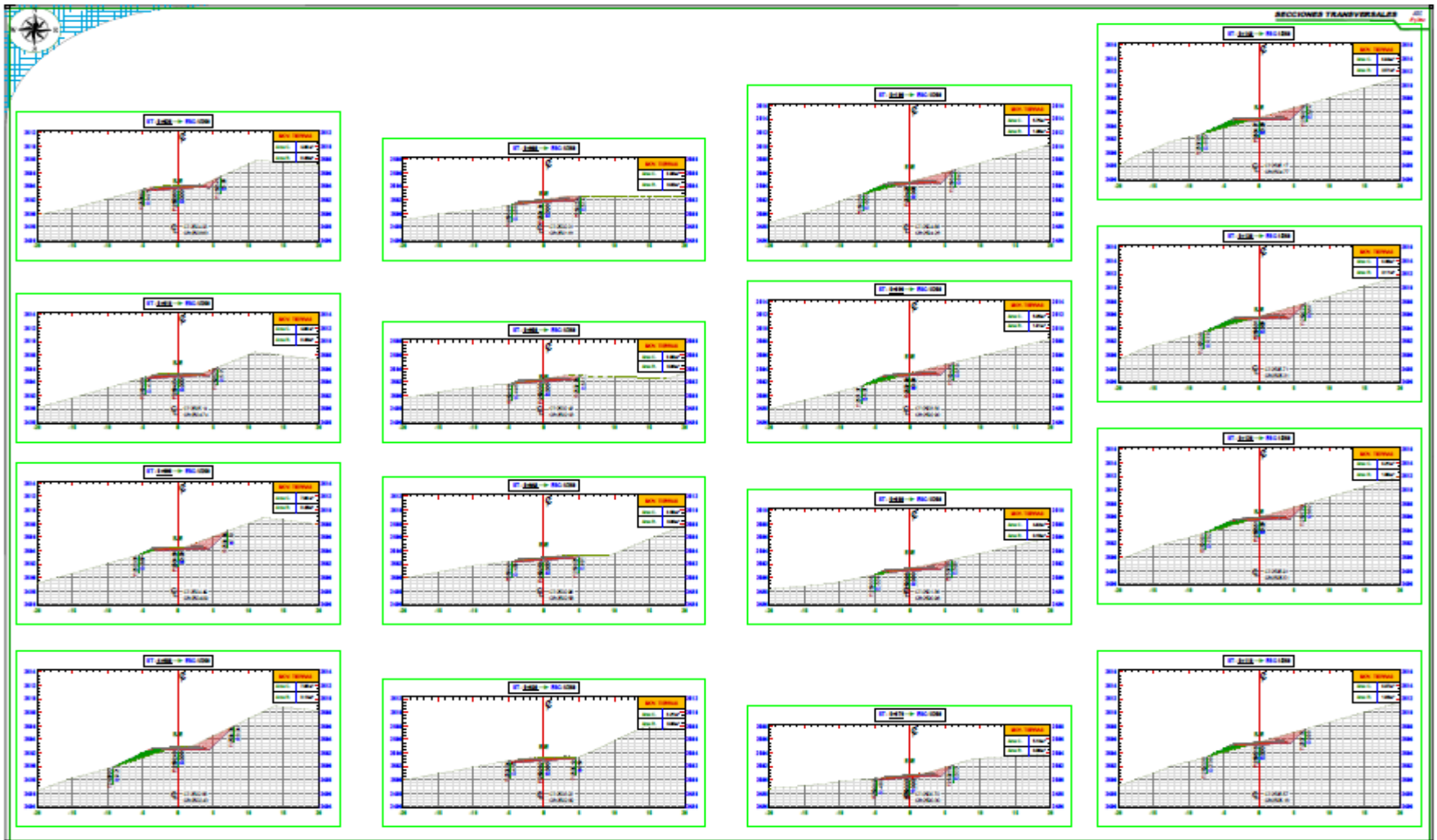
Actores:
 R. Flores Cobaleda Cesar Lucio
 R. Urrego Vidales Ramon Ramon

SECCIONES TRANSVERSALES

KM: 04+750 - 4+950

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	WIKCACA
REGIÓN:	CHOTA	PROVINCIA:	WIKCACA
DEPARTAMENTO:	LAJAS	PROVINCIA:	WIKCACA

ST-21



PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS- CHOTA

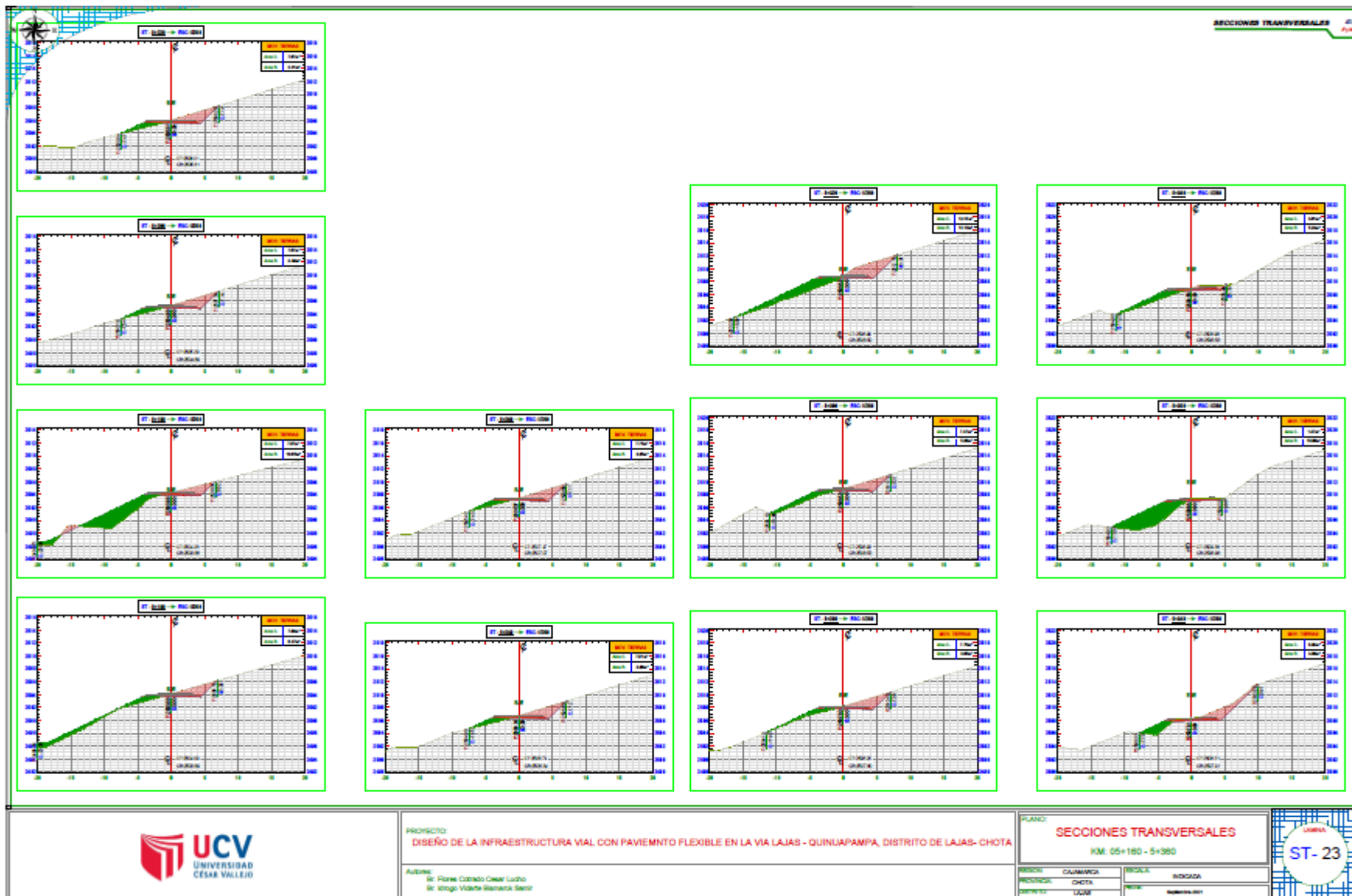
Autor:
Dr. Flavio Colorado Cesar Luchu
Dr. Rodrigo Vicente Hernandez Serrín

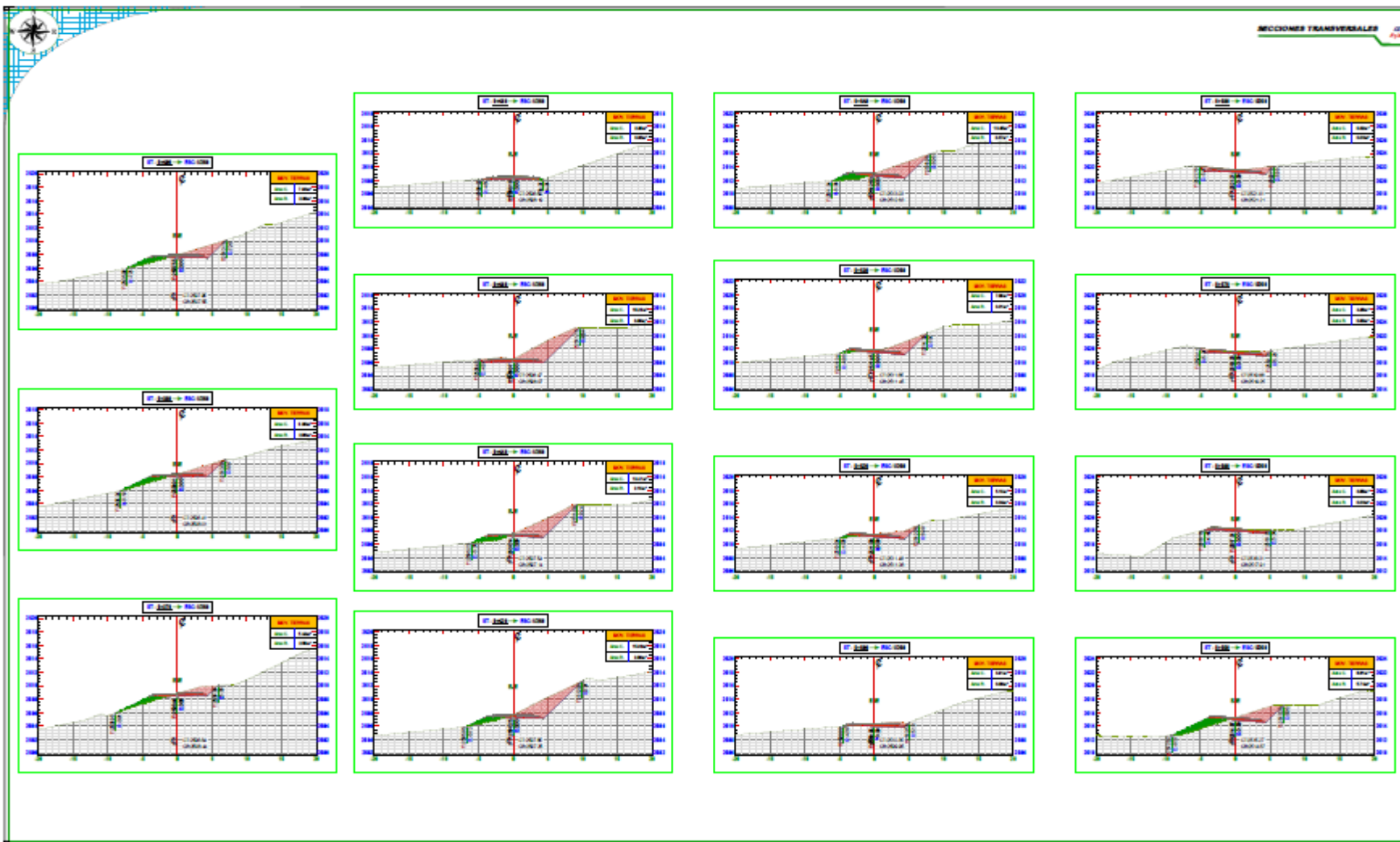
PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES

KM: 04+980 - 5+140

REGION:	QUINARA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	DISTRITO:	LAJAS

LAMINA
ST- 22

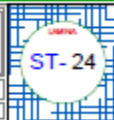


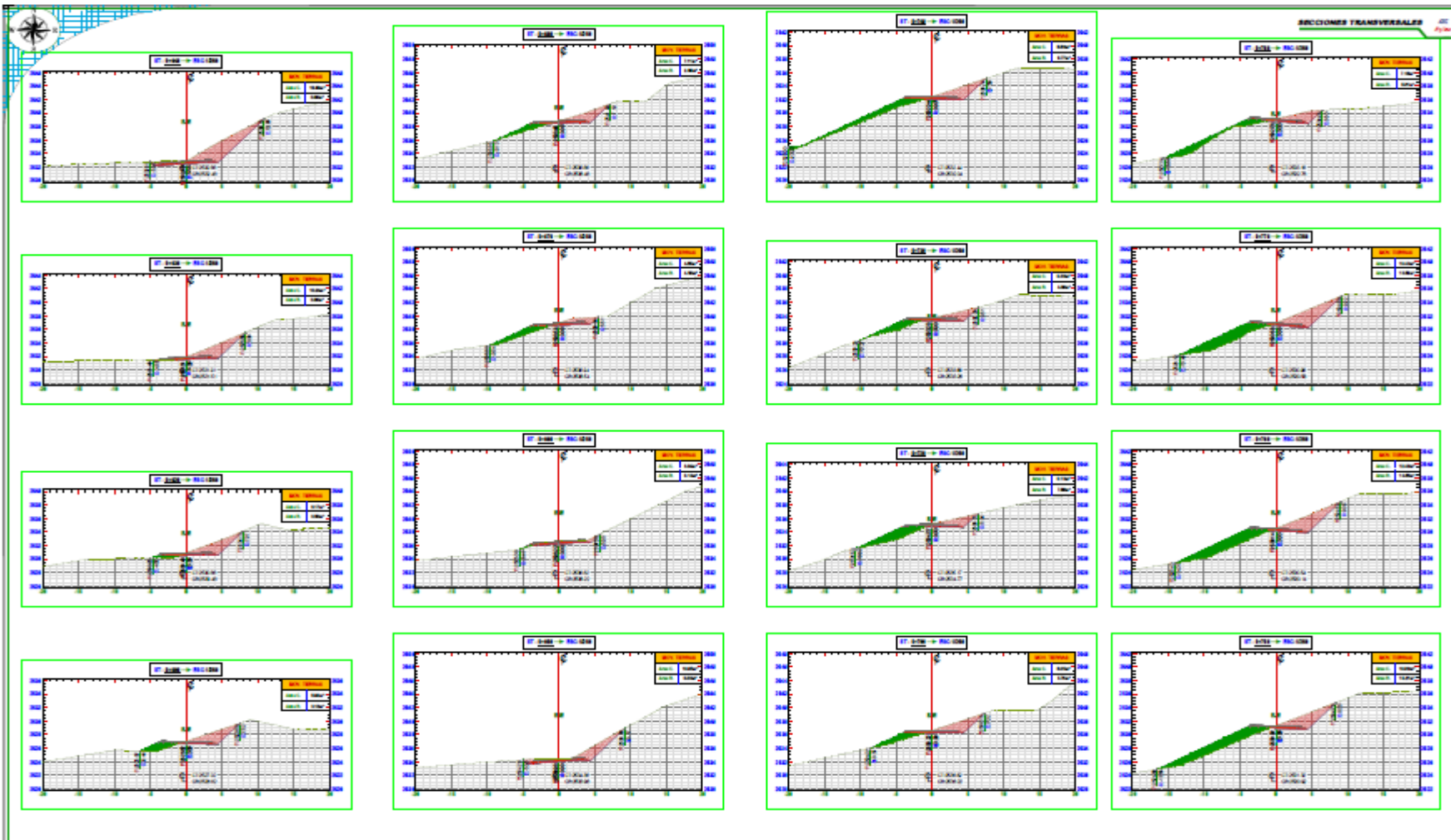


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
 Sr. Ponce Colorado Cesar Lucio
 Sr. Ortega Velasco Benigno Sarmiento

PLANO:			
SECCIONES TRANSVERSALES			
KM: 05+370 - 5+580			
REGION:	GUANAJUNO	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	PROYECTO:	INICIADA
			FECHA: Septiembre del 2011



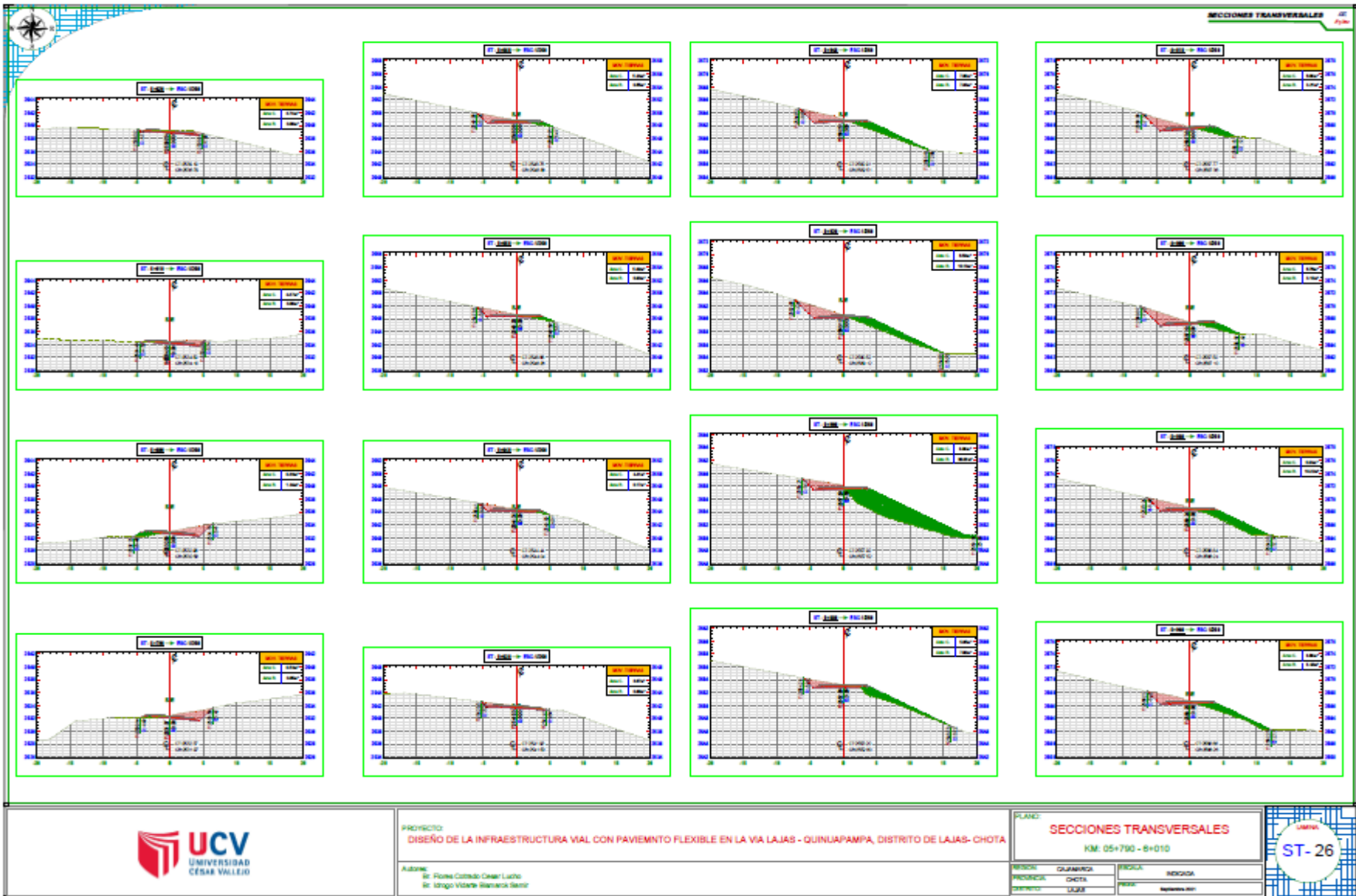


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autores:
 Sr. Romeo Colorado Casari Lucio
 Sr. Rodrigo Vidarte Ramirez Serrín

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES			
KM. 05+370 - 5+580			
REGION:	QUINAPAMPA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	DISTRITO:	LAJAS-CHOTA
PROYECTO:	UCV	FECHA:	15/05/2023





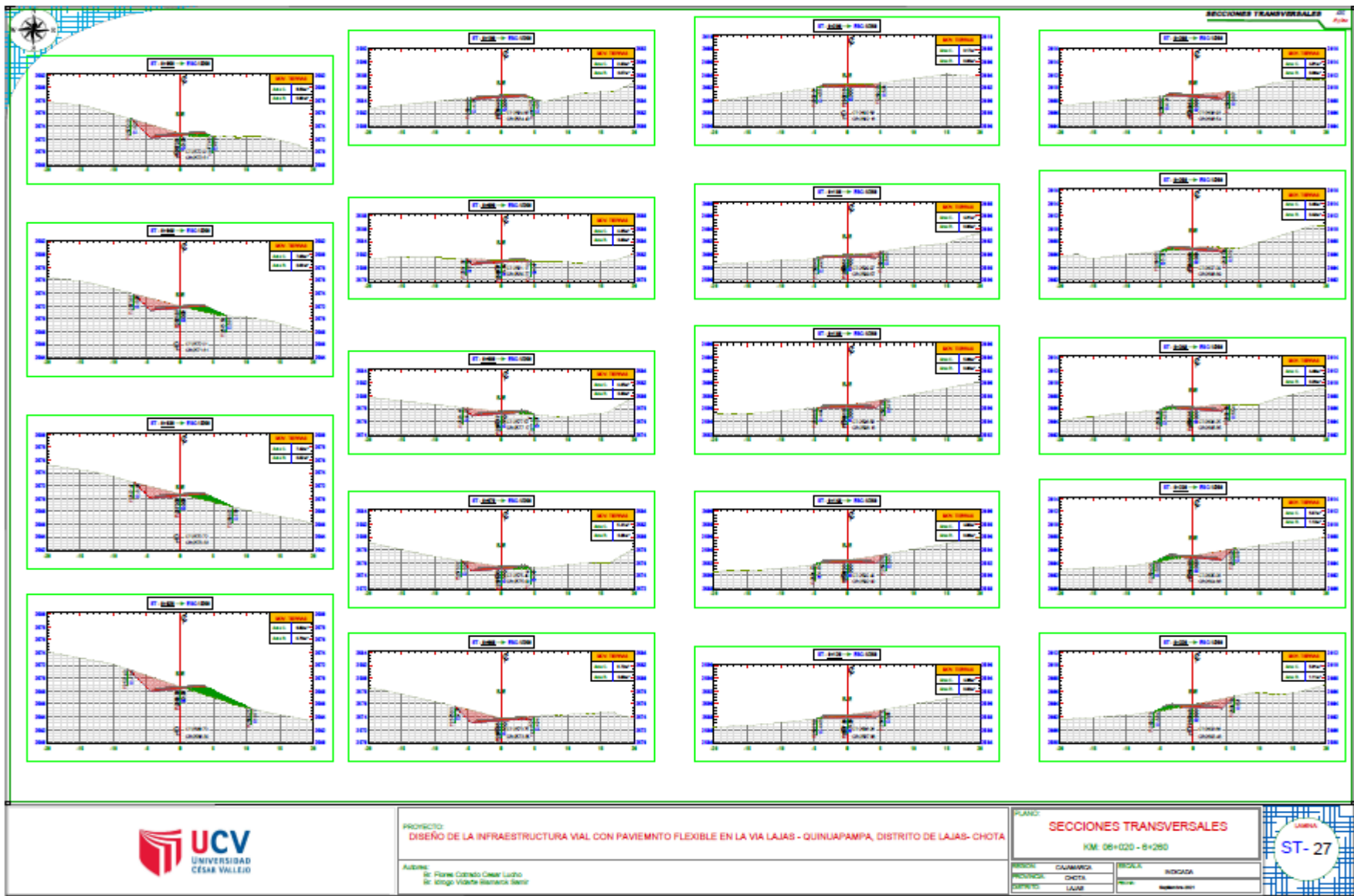
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
Sr. Flores Cotardo Cesar Luciano
Sr. Urrego Vicedo Ramiro Sauro

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM: 05+790 - 8+010

REVISOR	QUIMBURA	PROFESOR	INGENIERA
PROYECTANTE	CHOTA	PROYECTANTE	INGENIERO
FECHA	LAJAS	PROYECTANTE	INGENIERO



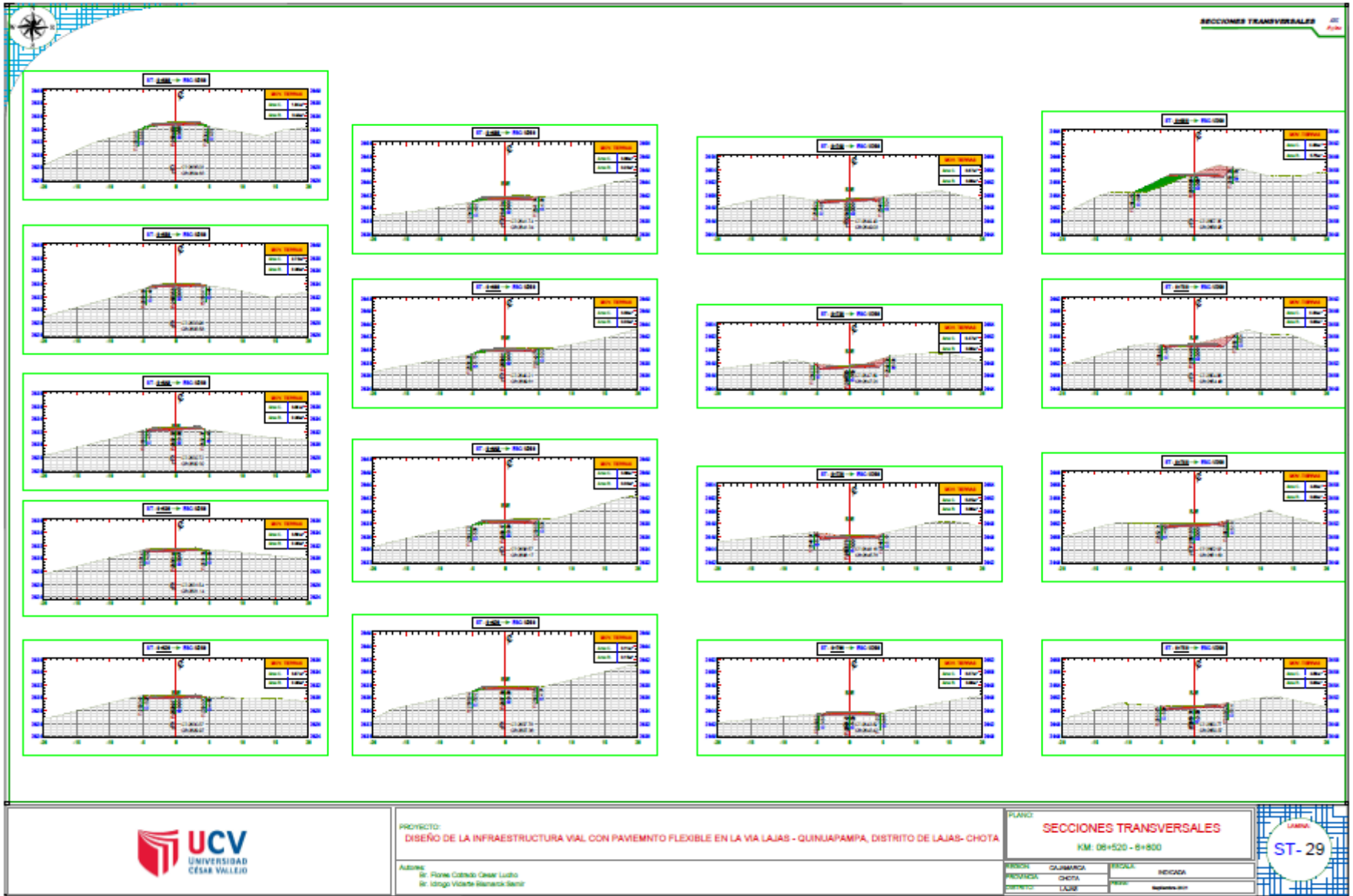


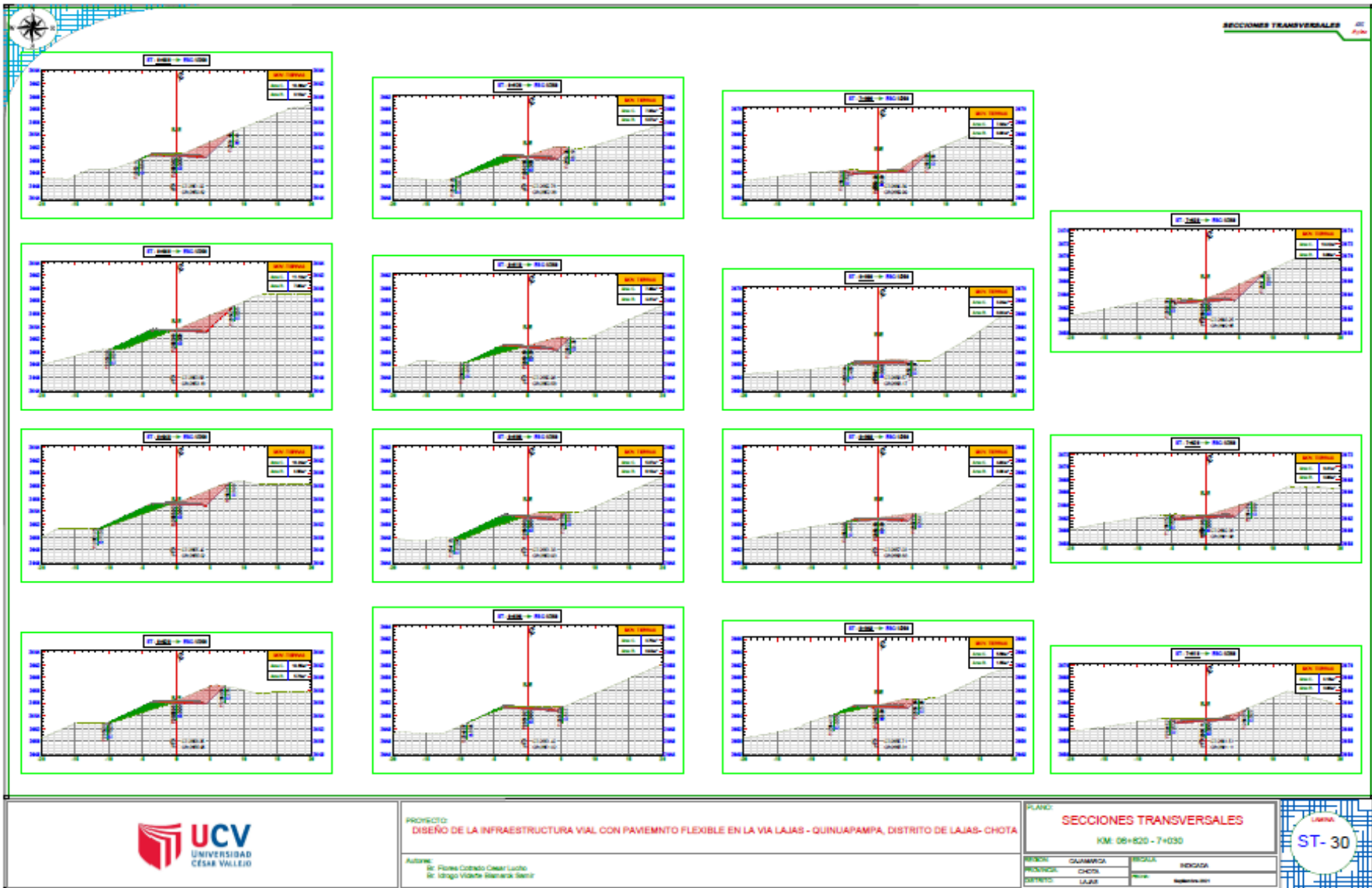
PROYECTO:
 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

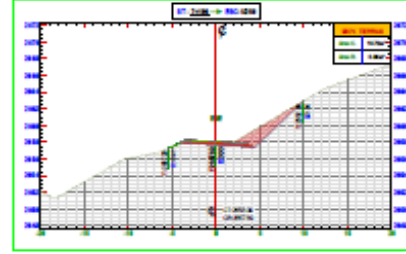
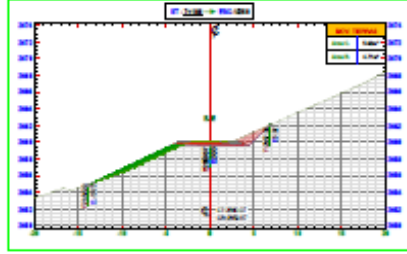
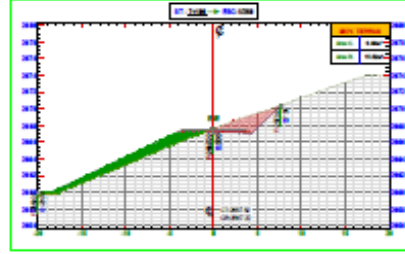
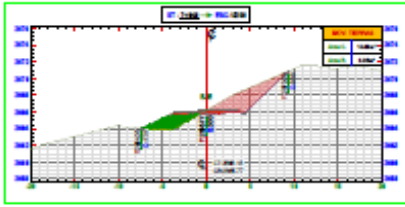
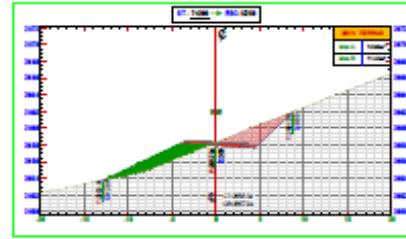
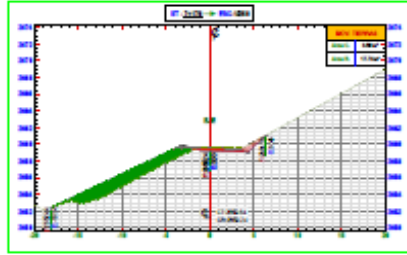
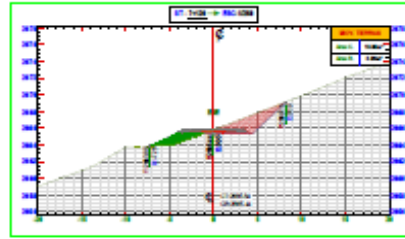
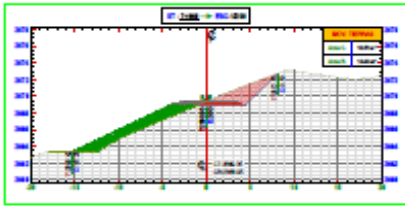
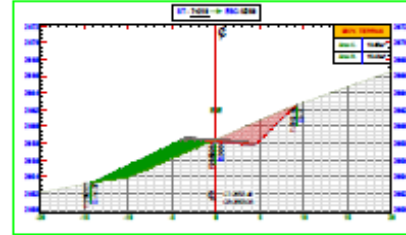
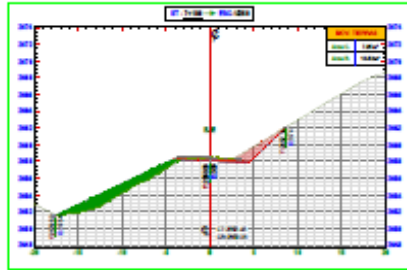
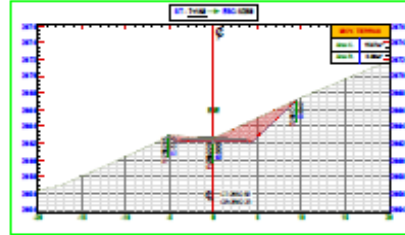
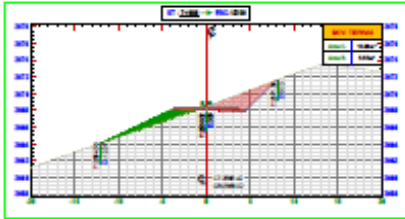
Autor:
 Sr. Flavio Coronado Cesar Lucio
 Sr. Jorge Vicente Sarmiento Sainz

SECCIONES TRANSVERSALES	
KM. 05+020 - 8+280	
REVISOR: CAMARCO	REVISOR: INDIAGA
PROYECTISTA: CHOTA	PROYECTISTA: INDIAGA
DISEÑADOR: LAJAS	DISEÑADOR: INDIAGA





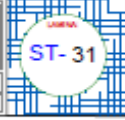


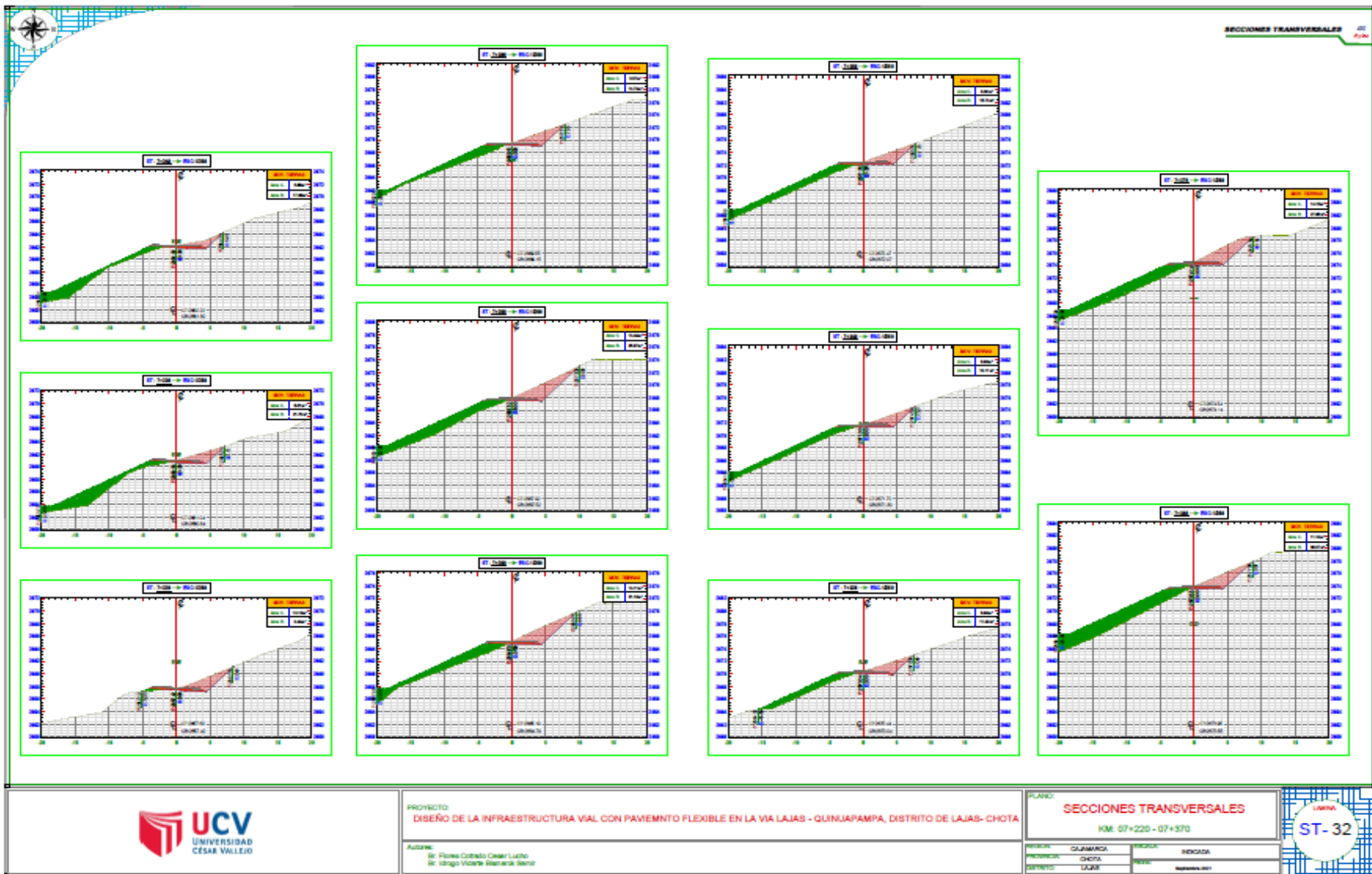


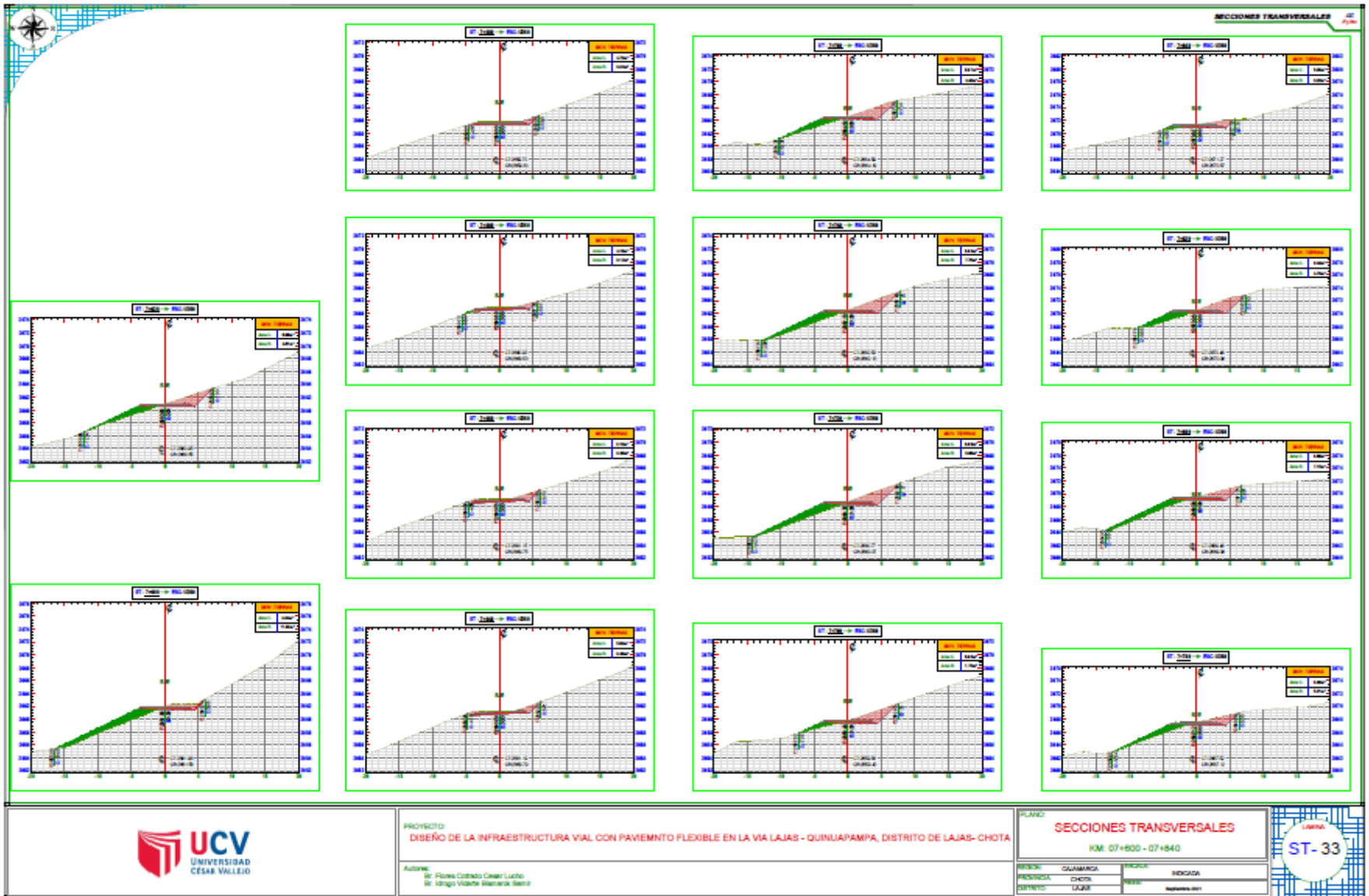
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

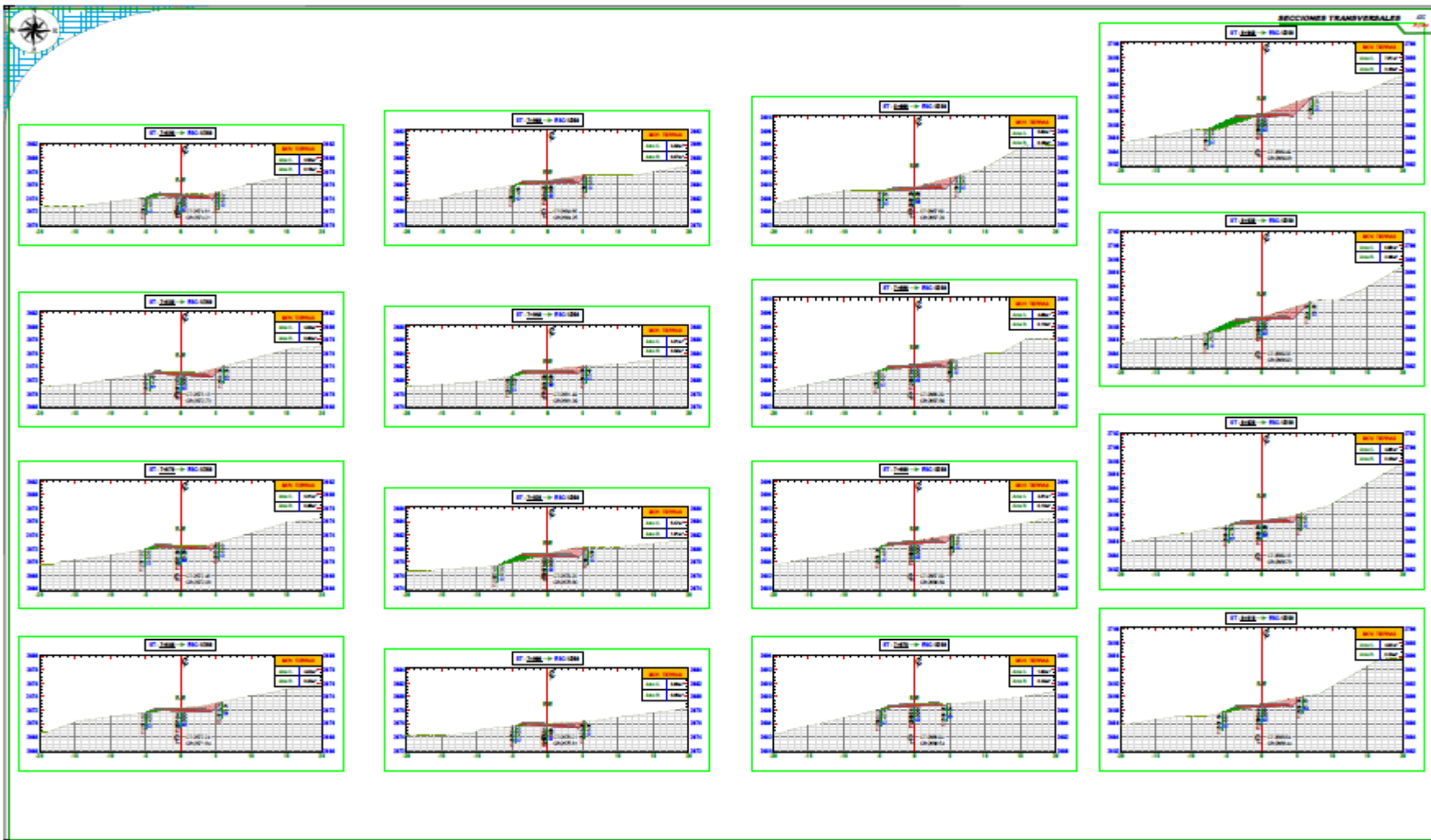
AUTORA:
D^{ca} Flores Corraldo César Lucio
D^{ca} Aragón Visoche Bernardecy Saenz

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
Kilómetro: 07+040 - 07+210	
REGION: CALAHUASCA	PROVINCIA: HICOLA
DISTRITO: CHOTA	DISTRITO: HICOLA
DISTRITO: LAJAS	DISTRITO: HICOLA







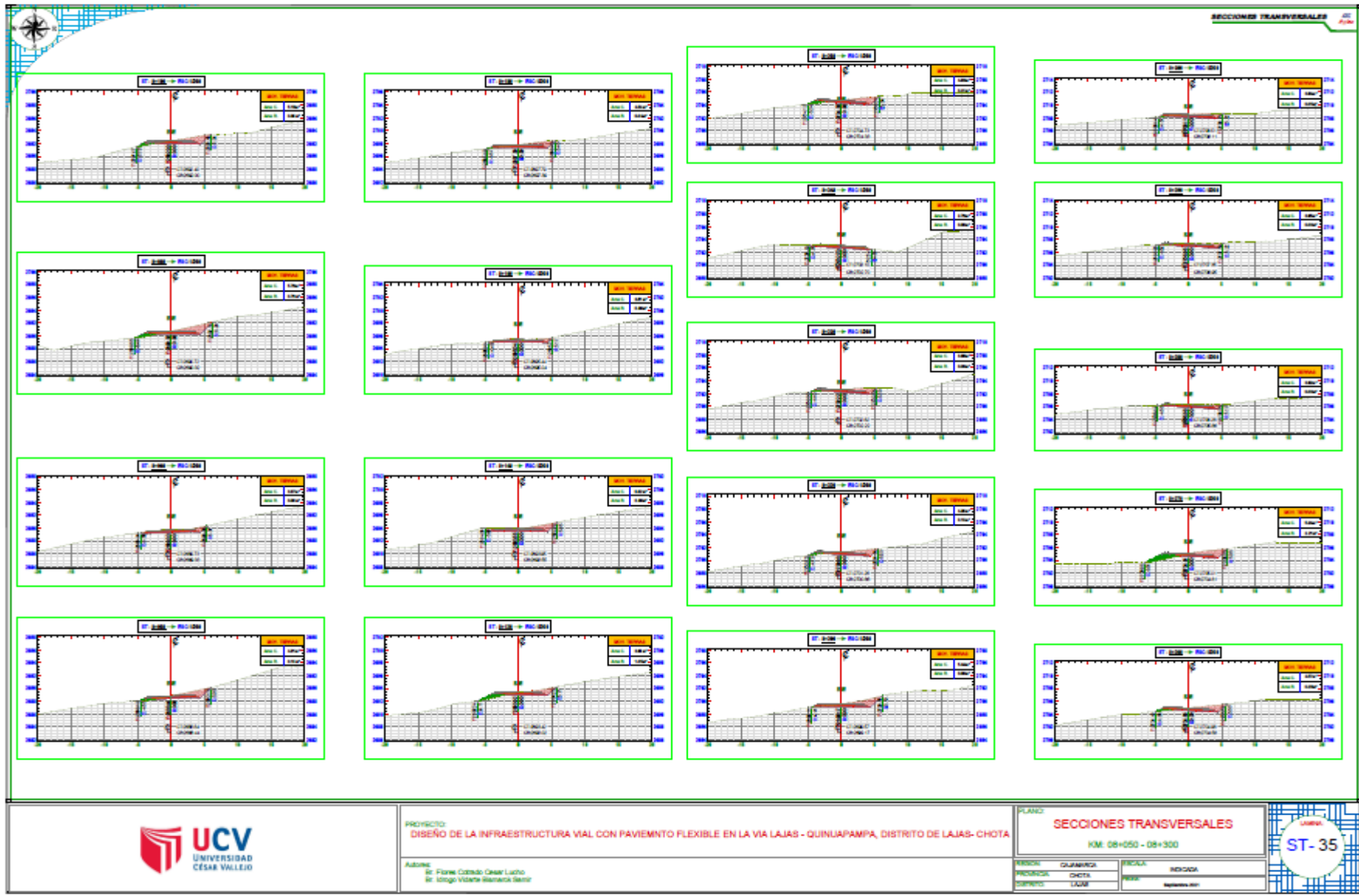


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
Sr. Ponce Colorado César Luchio
Sr. Aragón Villante Silvana Rosari

PLAN:	
SECCIONES TRANSVERSALES	
KM: 07+880 - 08+040	
REGION:	QUECHUZA
PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS
REGION:	PERU
PROVINCIA:	PERU
DISTRITO:	PERU





PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor(es):
Dr. Flavio Colorado Cesar Luchio
Dr. Jorge Vidarte Romanick Sarmiento

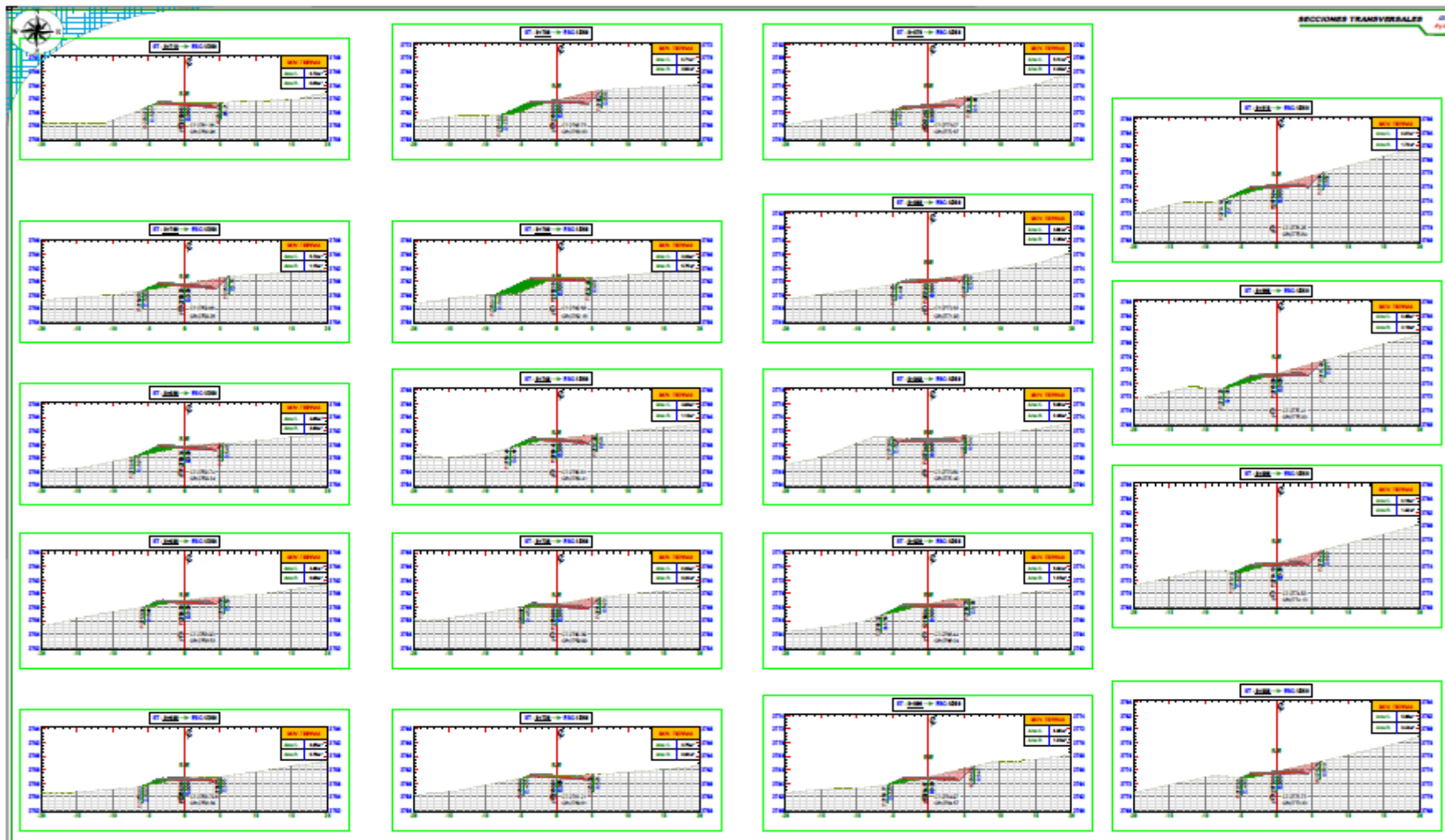
SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 08+050 - 08+300

REGION:	GUAMABAMBA	PROVINCIA:	INDIACHA
PROYECTO:	CHOTA	SECTOR:	INDIACHA
CONTRATO:	UCAM	FECHA:	15/05/2011

PLANO
ST-35





SECCIONES TRANSVERSALES

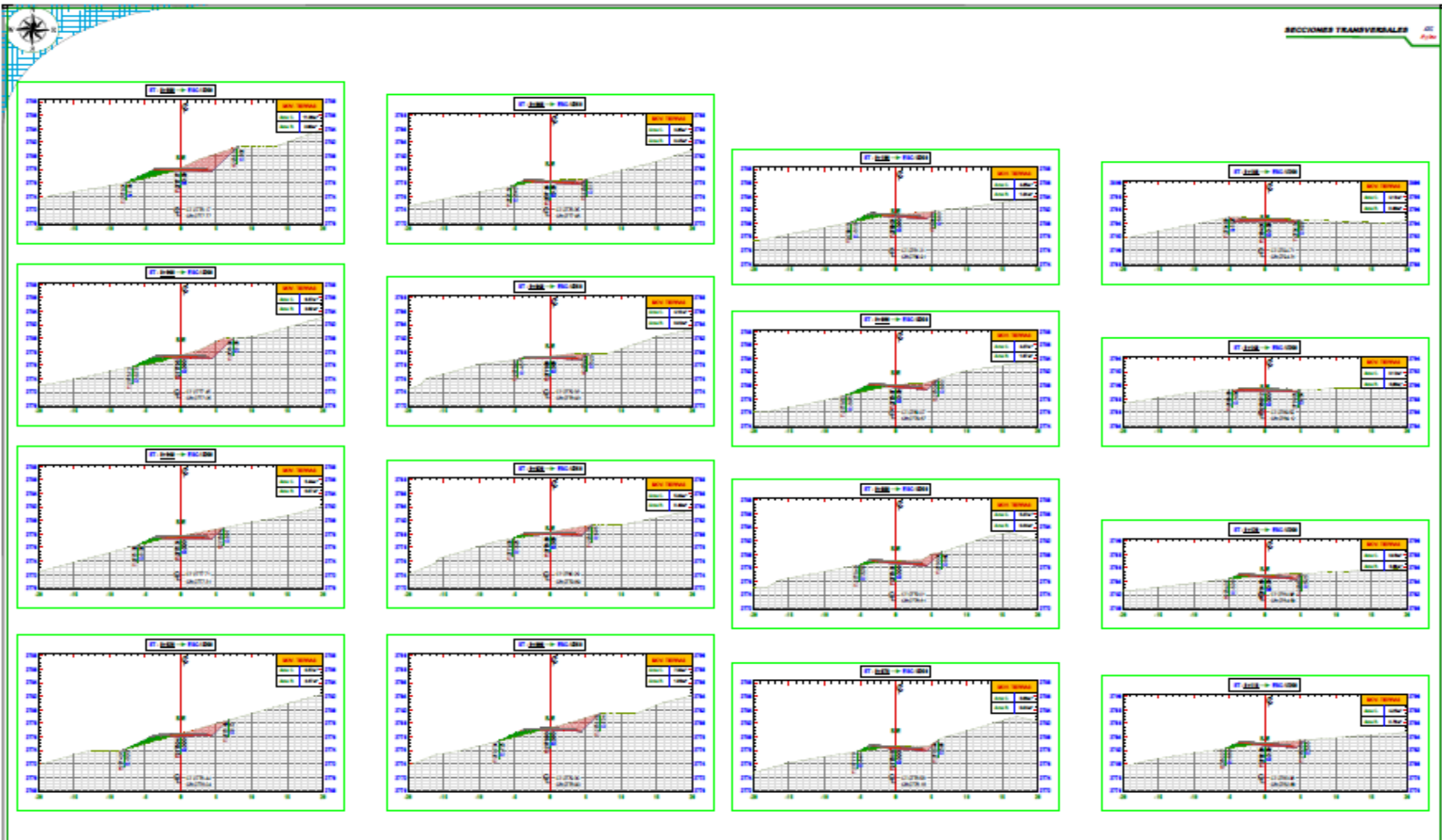


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINIAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autoría:
 Sr. Flores Colorado César Luchito
 Sr. Idrogo Vidarte Stanicki Sanyir

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES			
KM: 08+880 - 08+910			
REGION:	QUINAPAMPA	SECTOR:	INDIOVIGA
PROVINCIA:	CHOTA	DISTRITO:	INDIOVIGA
DISTRITO:	CHOTA	PROYECTO:	INDIOVIGA





SECCIONES TRANSVERSALES

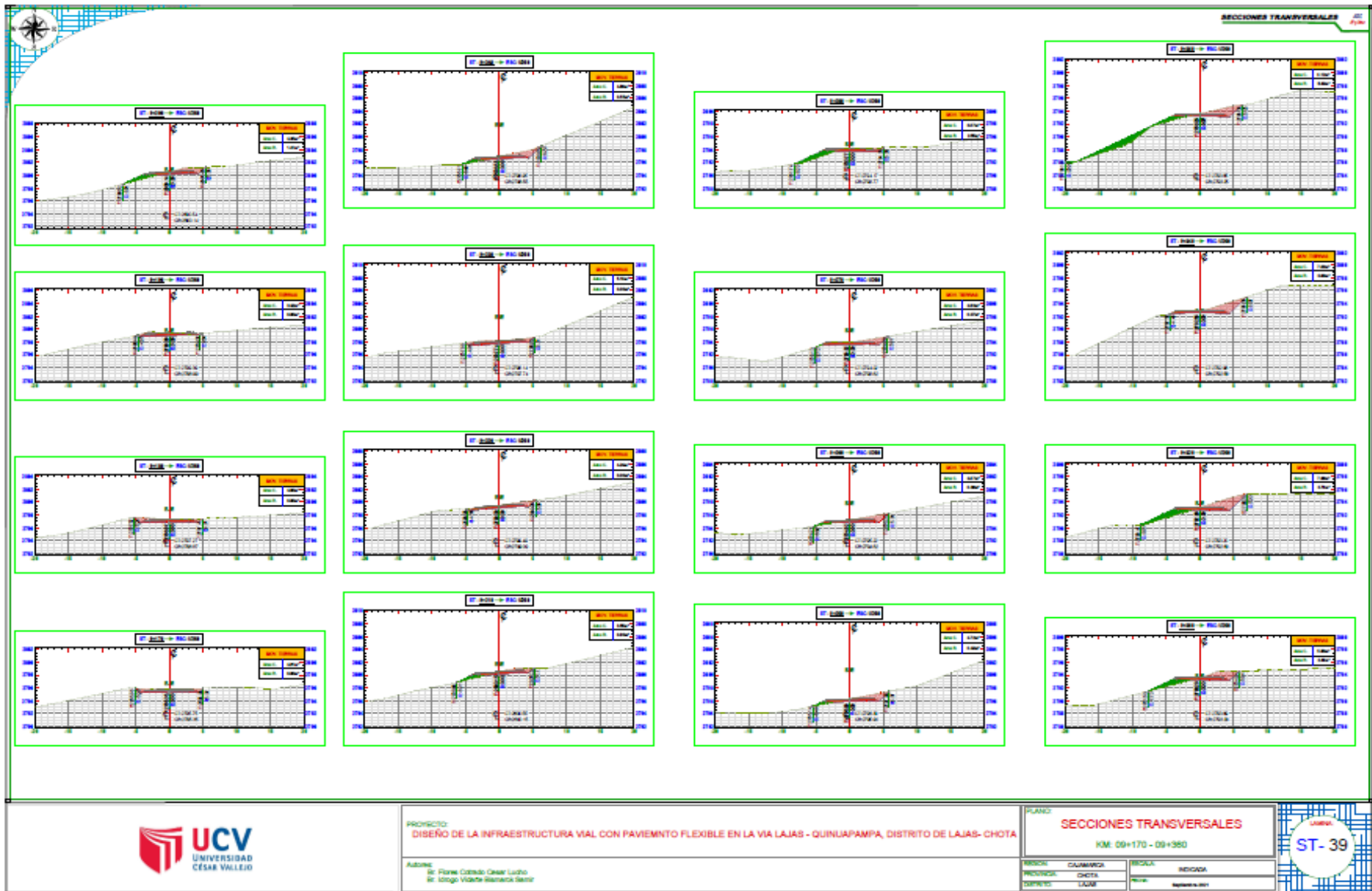


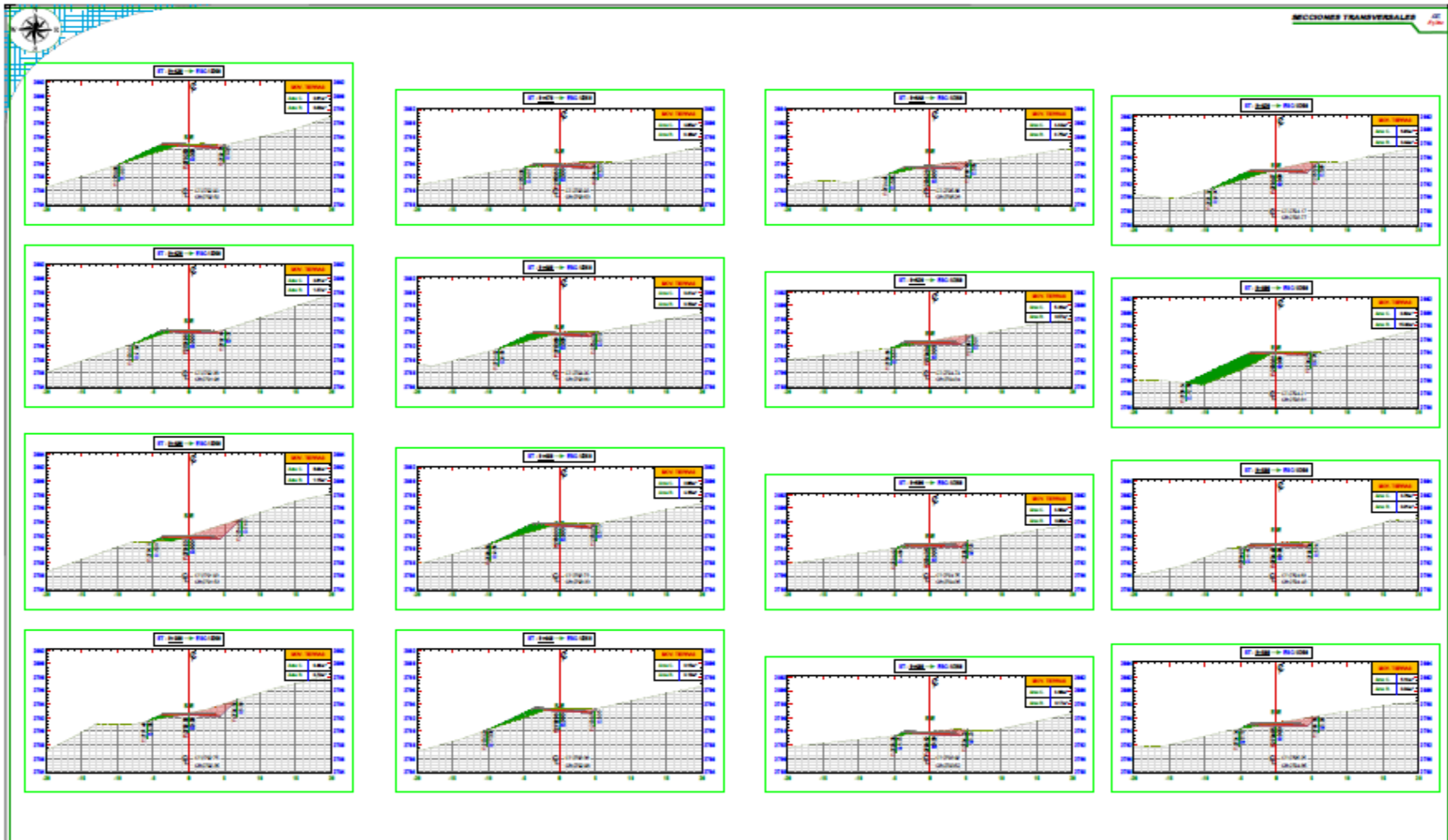
PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autore:
 Ing. Plinio Colorado Casari Lucero
 Ing. Diego Viscado Barrera Sator

PLANOS:	
SECCIONES TRANSVERSALES	
KM: 08+520 - 09+150	
REGION: GUANAJICO	PROVINCIA: INDIOSA
PROYECTO: CHOTA	DISTRITO: LAJAS
FECHA: 08/2017	





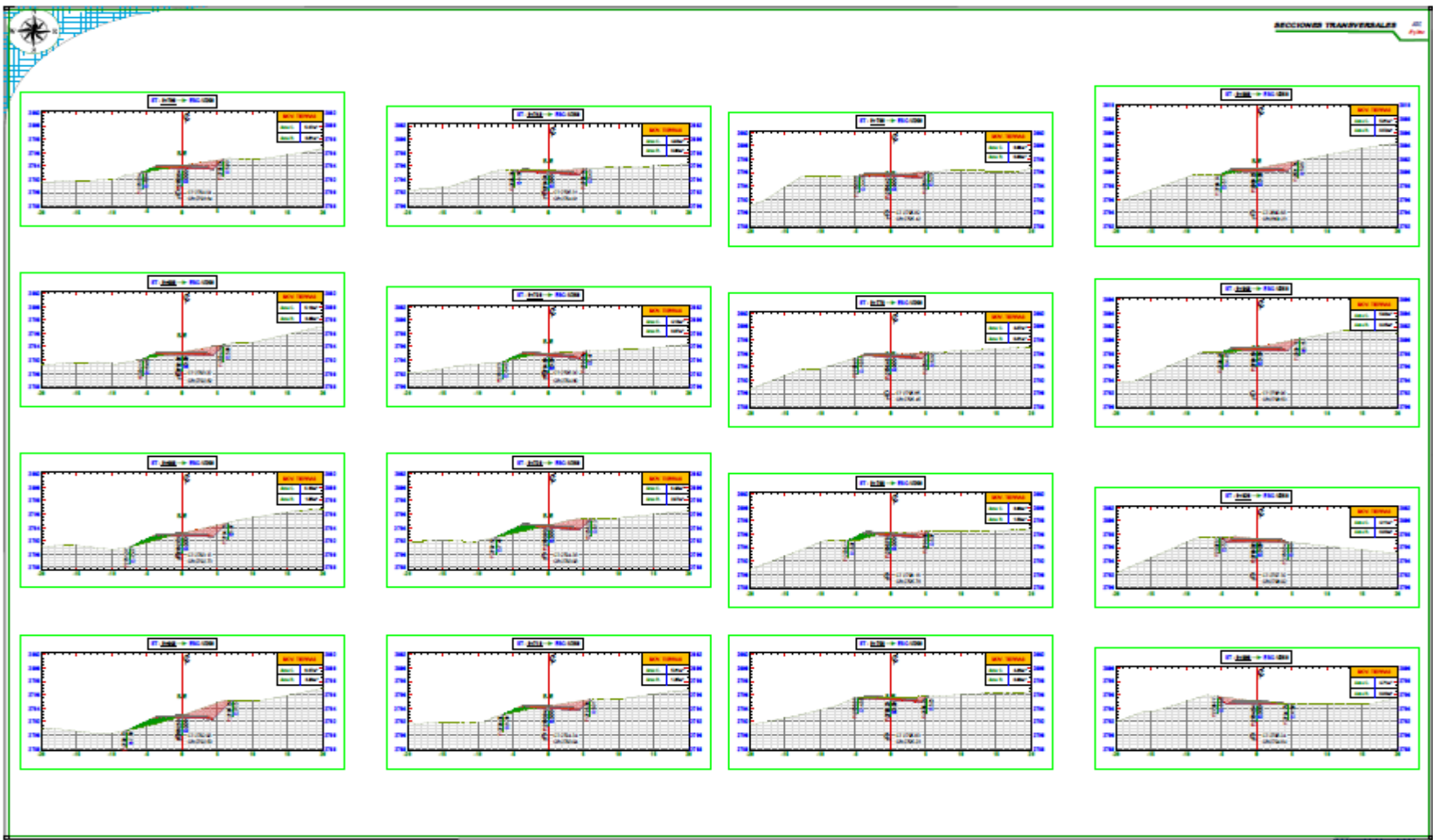


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 Sr. Flavia Colorado Cesar Lucio
 Sr. Sergio Viquez Ramirez Sarmiento

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES		
KM: 09+380 - 09+620		
REGION:	QUINUA	INDICADA
PROVINCIA:	CHOTA	INDICADA
DISTRITO:	LAJAS	INDICADA



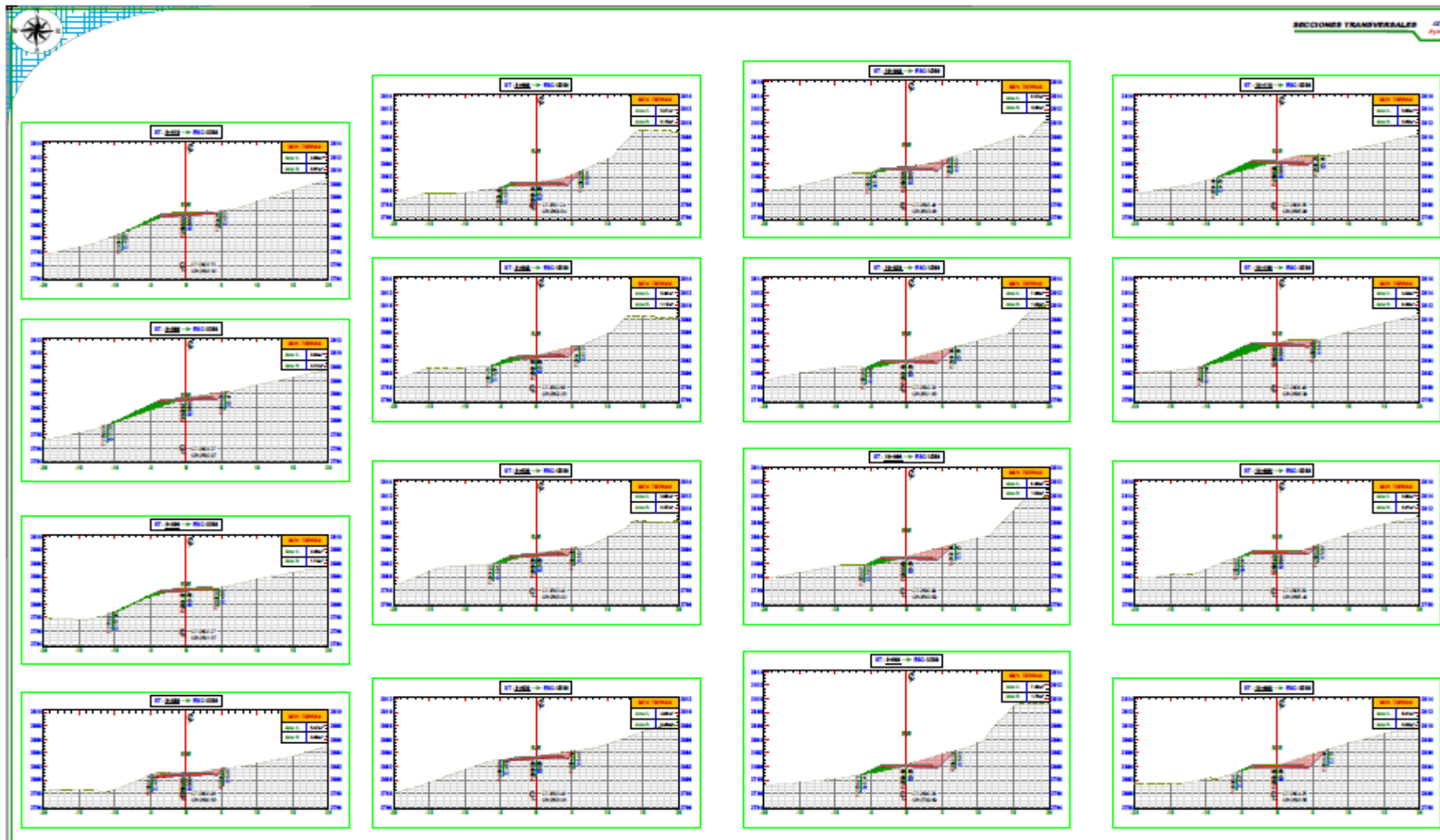


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 Sr. Flores Gerardo Cesar Lucio
 Sr. Sotelo Vidarte Ismael Sarmiento

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	
KM. 09+540 - 09+850	
REGION: CAJAMARCA	PROYECTO: INDICADA
INSTITUCION: UCV	FECHA: 2023/09/01
DISEÑADOR: JAGM	





PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

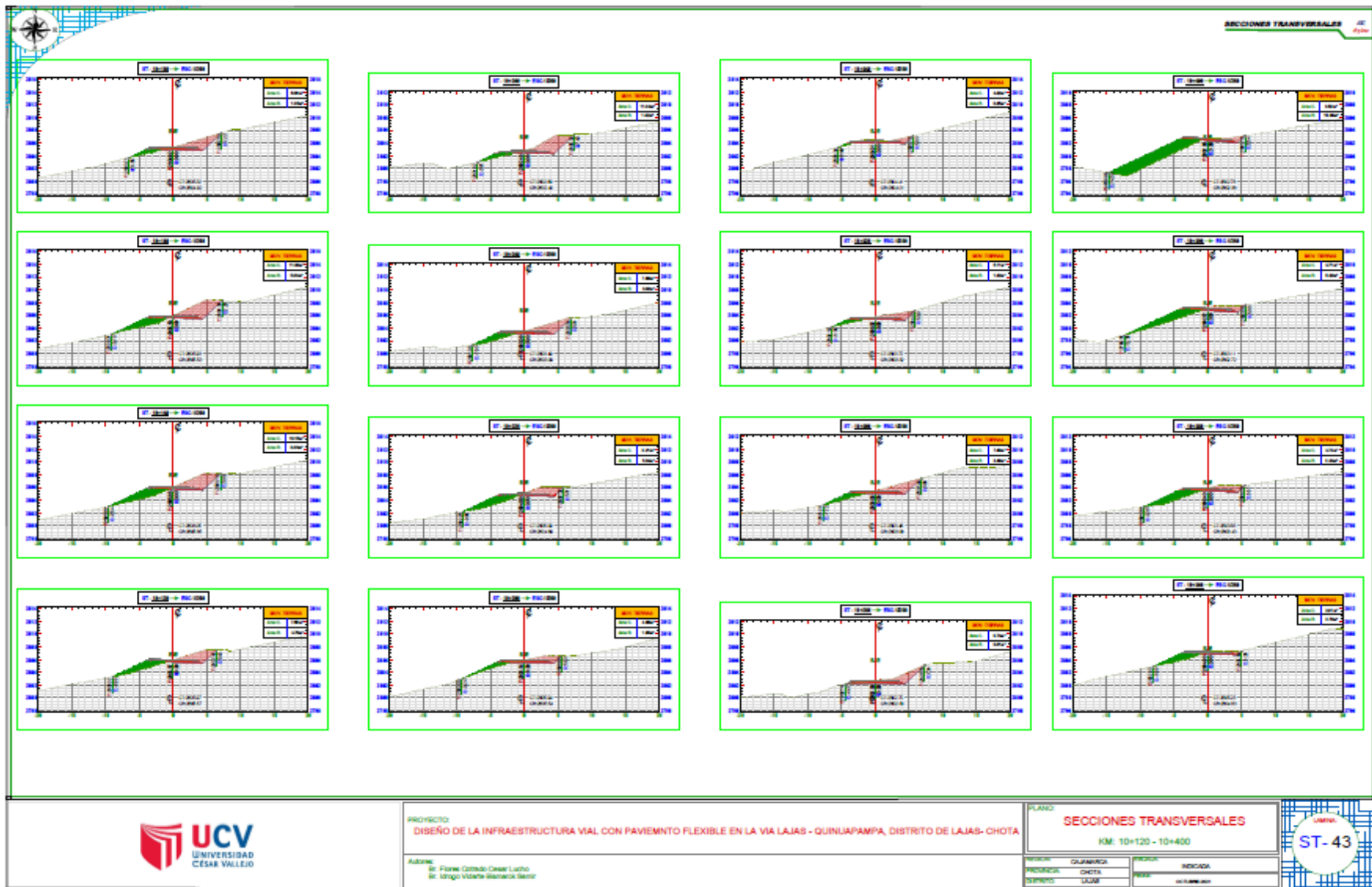
Autor:
Sr. Flavio Cobado Ocaña Luchio
Sr. Rodrigo Vicente Marcarich Serna

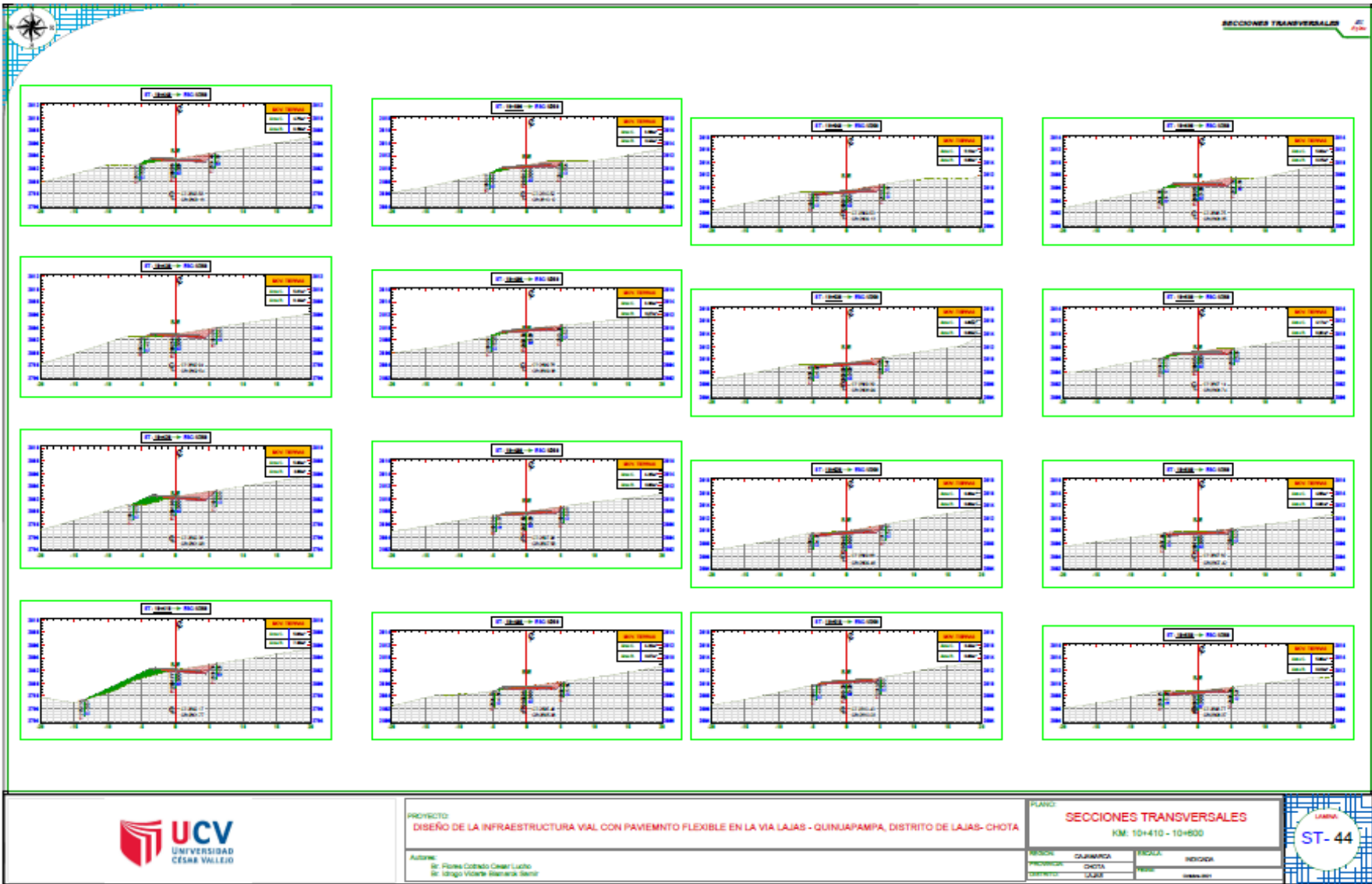
SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 09+880 - 10+110

REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	DISEÑO:	09/2011

ST-42

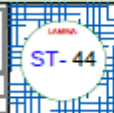


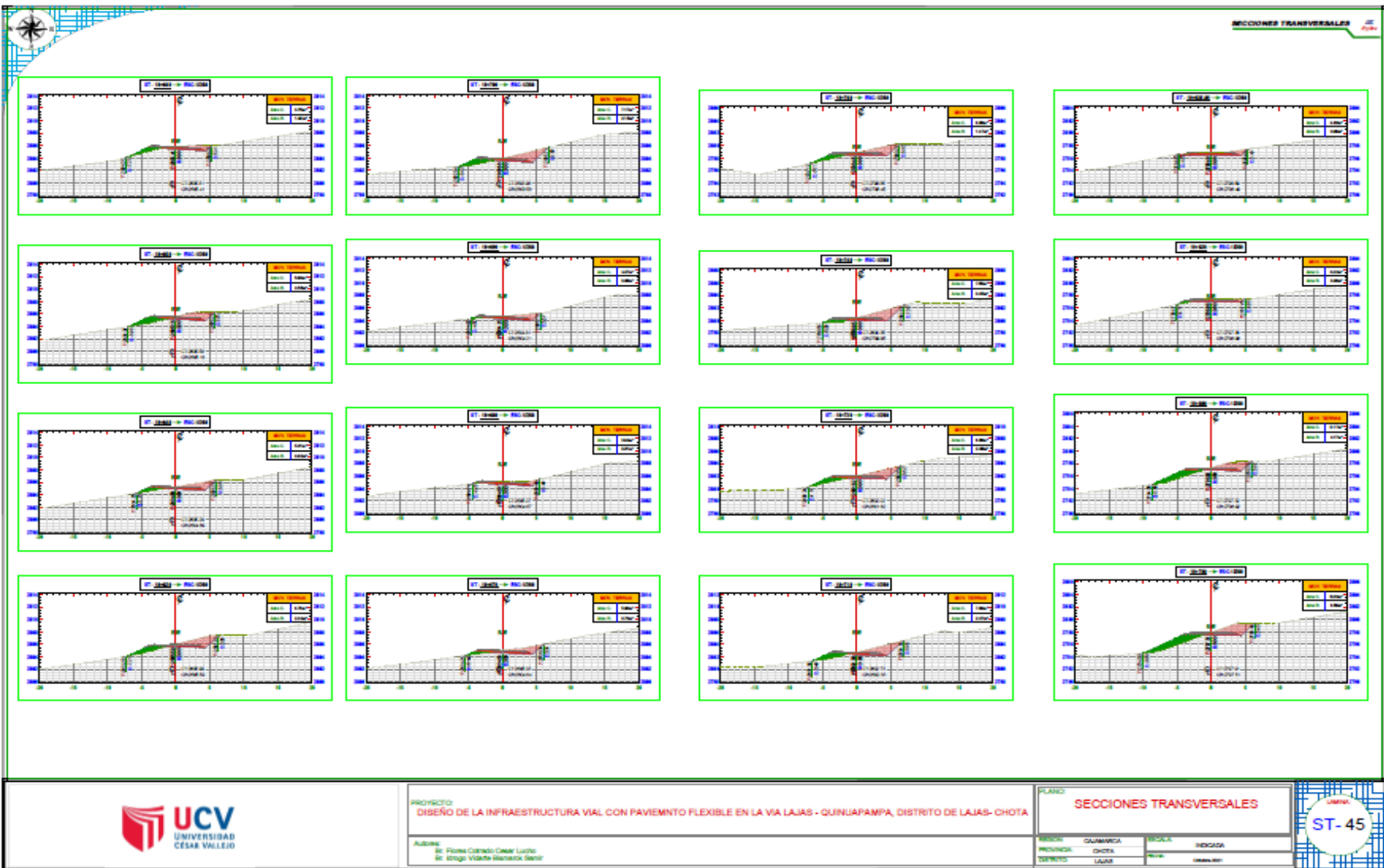


PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

AUTORES:
 Sr. Píoza Cotardo César Lucio
 Sr. Idiaga Vicente Giancarlo Santos

PLANO:		SECCIONES TRANSVERSALES	
		KM: 10+410 - 10+500	
REGION:	CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	CHOTA	FECHA:	2024-08-01
DISTRITO:	LAJAS		





PROYECTO:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINJAMPAMPA, DISTRITO DE LAJAS-CHOTA

Autor:
Dr. Flores Colorado César Lucio
Sr. Abrego Vidarte Ramirox Ramiro

PLANO:		SECCIONES TRANSVERSALES	
REGION:	CAJAMARCA	PROVINCIA:	CHOTA
PROVINCIA:	CHOTA	DISTRITO:	LAJAS-CHOTA
DISTRITO:	LAJAS	FECHA:	06/06/2011





Declaratoria de Originalidad del Autor

Nosotros, FLORES COTRADO, Cesar lucho e IDROGO VIDARTE, Bismarck Samir de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo filial Trujillo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Proyecto de Investigación titulado: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA VIA LAJAS - QUINUAPAMPA, DISTRITO DE LAJAS, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA”, es de autoría propia, por lo tanto, declaramos que el Proyecto de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Se ha mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2021

IDROGO VIDARTE Bismarck Samir	
DNI: 47191211	
ORCID: 0000-0002-2473-6763	
FLORES COTRADO Cesar Lucho	
DNI 40632426	
ORCID: 0000-0003-3791-1169	