



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Infraestructura Vial de la Localidad de Chicama,

Distrito Chicama, Ascope, La libertad - 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Arce Trigos, Fernando Segundo (orcid.org/0000-0002-1571-9099)

Chávez Carrasco, Isabel (orcid.org/0000-0002-2746-3983)

ASESORES:

Mg. Ordinola Luna, Efraín (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

Mg. Berru Camino, José Miguel (orcid.org/0000-0001-8434-3219)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial.

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Diseño económico, empleo y emprendimiento.

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Se lo dedico a Dios por guiarme por un buen camino, a mi familia por brindarme su apoyo incondicional día a día para poder superarme para poder finalizar mi carrera profesional.

Arce Trigos, Fernando Segundo

A Dios por darme su amor, a mis padres que son ejemplos de honestidad, esfuerzo, perseverancia y deseos de superación, haciéndome la persona que soy y por sus consejos que estaré eternamente agradecida.

Chávez Carrasco, Isabel

Agradecimiento

Agradezco a mi familia por su apoyo en todo momento que me han dado durante el periodo universitario, a la universidad Cesar Vallejo y mis docentes por darme una educación de calidad y de valores.

Arce Trigos, Fernando Segundo

Agradezco a Dios por otórgame una familia maravillosa quienes siempre creyeron en mí, dándome ejemplo de superación y humildad, a la Universidad César Vallejo y mis docentes por formarnos como profesionales con valores.

Chávez Carrasco, Isabel

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
4.1. Descripción del proyecto	24
4.2. Estudio topográfico.....	25
4.3. Estudio de Mecánica de Suelos.....	27
4.4. Estudio de Trafico.....	31
4.5. Inventario vial urbano	37
4.6. Estudio Hidrológico.....	38
4.7. Estudio de Señalización	42
4.8. Estudio de Vulnerabilidad de riesgos.....	42
4.9. Diseño del pavimento	43
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Ubicación de coordenadas de BMs (UTM)	25
Tabla 2. Ubicación de calicatas bajo el Sistema UTM.	28
Tabla 3. Características de las calicatas.	29
Tabla 4. Resultados de Proctor y CBR.....	30
Tabla 5. Categorías de Subrasante.....	31
Tabla 6. Conteo Vehicular en estación E1	32
Tabla 7. Índice medio diario anual.....	34
Tabla 8. Distribución en porcentaje vehicular de la estación E-1	34
Tabla 9. Tasas de crecimiento vehicular para La Libertad	35
Tabla 10. Tasas de crecimiento vehicular	35
Tabla 11. Proyección del tráfico total en la Estación E – 1.	36
Tabla 12. Características de las vías en estudio	37
Tabla 13. Precipitación máxima en 24 horas (mm)	38
Tabla 14. Cálculo del caudal de retorno.	41
Tabla 15. Medidas de mitigación de amenazas.....	42
Tabla 16. Resumen del diseño geométrico de las vías	43
Tabla 17. Variables de diseño del pavimento	44
Tabla 18. Cálculo del Número Estructural Propuesto.	44

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Pavimento flexible	12
Figura 2. Calles que se van a estudiar	17
Figura 3. Levantamiento topográfico.	20
Figura 4. Proceso de exploración- Realización de calicatas.....	21
Figura 5. Conteo de Vehículos	22
Figura 6. Tramos de estudio del distrito de Chicama.....	24
Figura 7. Área de influencia del proyecto.	27
Figura 8. Ubicación satelital de la estación E-1.	32
Figura 9. Número de Vehículos por día estación E1.	33
Figura 10. Histograma de las precipitaciones máximas en 24 horas.	39
Figura 11. Reporte de datos por distribución normal.	39
Figura 12. Reporte de datos por distribución LogNormal 2 parámetros.....	40
Figura 13. Reporte de datos por distribución gamma 2 parámetros.	40
Figura 14. Reporte de datos por distribución Gumbel.	41
Figura 15. Sección de la estructura de pavimento diseñada.	45

Resumen

La presente investigación titulada “Diseño de Infraestructura Vial de la Localidad de Chicama, Distrito Chicama, Ascope, La libertad - 2022”, nació bajo la problemática de la falta de una buena infraestructura vial. Tiene por objetivo: Diseñar la infraestructura vial de la localidad de Chicama, distrito Chicama, Ascope, La libertad.

En referencia a la necesidad y a la problemática que registra la población, al no contar con una infraestructura vial adecuada, para el desarrollo de la población, haciendo el difícil acceso al casco urbano, y contando con una generación y acumulación de polvo y tierra, El problema de investigación fue analizar la influencia de los parámetros para un análisis de la estructura del pavimento debido a las fallas en la superficie. Es por ello desarrollar la investigación en el área de infraestructuras viales y de esta manera poder preservar la vida útil del pavimento.

La importancia del desarrollo de la investigación radica en frenar la inadecuada transitabilidad vehicular y peatonal, mejorando de esta manera los estándares de calidad de vida de las personas involucradas, permitiendo de esta manera la mejora de calidad de vida con servicios acordes a una vida más saludable.

Palabras clave: Pavimento, transitabilidad, calidad de vida, mejora del tránsito.

Abstract

The present investigation entitled " Road Infrastructure Design for the Chicama Town, Chicama District, Ascope, La Libertad - 2022 ", was born under the problem of the lack of good road infrastructure. Its objective is: Design the pavement to improve vehicular traffic in the town of Chicama, Chicama district, Ascope, La Libertad.

In reference to the need and the problems that the Chicamera population registers, by not having adequate road infrastructure for the development of the population, making access to the urban area difficult, and having a generation and accumulation of dust and earth. The research problem was to analyze the influence of the parameters for an analysis of the pavement structure due to surface failures. That is why to develop research in the area of road infrastructures and thus be able to preserve the useful life of the pavement.

The importance of the development of the research lies in curbing inadequate vehicular and pedestrian traffic, thus improving the quality-of-life standards of the people involved

Keywords: Pavement, walkability, quality of life, traffic improvement.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la determinación de la influencia de parámetros de diseño, para diseñar la infraestructura del pavimento, los parámetros de diseño se obtuvieron: Mediante el estudio de suelos obtuvimos el parámetro de CBR, el estudio de tráfico se obtuvo mediante fichas de conteo vehicular en el casco urbano del distrito. De esa manera obtener los parámetros de diseño para poder obtener las diferentes influencias en el diseño del que será la pavimentación de la localidad.

Bravo (2020), remarca la importancia del diseño adecuado de un pavimento, es que esto representa que se tengan características propias de una adecuada resistencia estructural, durabilidad, que avocan a una mejor transitabilidad vehicular, mientras que un mal diseño trae consigo fallas estructurales que disminuyen la unión de las distintas capas y perjudican su conducta ante cargas eternas, así como también fallas funcionales, las cuales afectan directamente la transitabilidad, esto se refiere a la calidad adecuada de la superficies de rodadura, seguridad y el confort que se proporciona al usuario. Además, como mencionó Vásquez y García (2021) se tiene que tener en cuenta en el diseño de un pavimento las expectativas los usuarios, debido a que la interacción dinámica entre el vehículo y el pavimento repercute en la valoración de la estructura, teniendo que tomar en consideración aspectos como la velocidad, la suavidad, seguridad y costo al momento del diseño, ya que la satisfacción de los usuarios es de gran relevancia para el diseño de un pavimento, el no tomarlo en consideración genera un costo asociado a la confiabilidad, y esto a su vez genera costos en el mantenimiento y contingencias en el ciclo de vida.

En el ámbito internacional Díaz (2020) recalcó la situación de Bogotá donde el sistema vial de gran parte de calles es mediocre y donde más se representa esa falencia es, en calles donde transitan un alto porcentaje de transporte pesado, donde el vivir y convivir tiende a ser desordenado e impide el progreso de los habitantes.

Por otro lado, Mayta (2019) mencionó que en Perú la gran mayoría de vías se localizan en un estado natural es decir sobre la tierra, incidente que ocasiona contaminación debido al polvo fino originado por el paso constante de vehículos a través de las vías, empeorando las circunstancias cuando es época de lluvia debido

al origen de baches a causa del agua, volviéndose así muy complicado y riesgoso transitar a través de ella, recurriendo así en una constante rehabilitación. Así mismo Humpiri (2015) mencionó que la gran cantidad de carreteras que han venido siendo rehabilitadas, se vienen deteriorando de manera pronta, presentado disminución en su condición y en su calidad de serviciabilidad, generando así acciones correctivas antes de lo previsto, estas fallas vienen siendo a causa de la mala proyección del tráfico, en conjunto con condiciones ambientales no consideradas

Entre tanto Gonzales (2021), afirmó que en Chiclayo el crecimiento poblacional hace necesario la elaboración de vías de acceso nuevas, la ausencia de calles pavimentadas en muchos sectores de la ciudad genera incomodidad en los pobladores, ya que la transitabilidad vehicular y peatonal no es la adecuada, así mismo ciertas calles pavimentadas concurren en mostrar deficiencia en la capa de rodadura, generando malestar en los conductores que prefieren evitar transitar por el sector con el fin de poder ocasionar daños en sus movilidades.

La zona de estudio se encuentra en la localidad de Chicama, la cual está localizado en el departamento de la Libertad.

El estado actual de la localidad del Distrito de Chicama es no contar con una infraestructura vial adecuada, haciendo que las calles del pueblo se encuentren sin ser asfaltadas observando la gran cantidad poblacional, problema que acrecienta al pasar los años debido al crecimiento de la zona. Las posibles causas que originan la falta de una buena infraestructura vial, tienen relación con los miles de personas y vehículos que transitan diariamente en la localidad, las calles no han estado preparadas para el crecimiento demográfico de manera abrupta, crecimiento que se ha dado de manera no ordenada, generando la presencia de calles no previstas para un alto tránsito peatonal y vehicular.

Se acrecienta mucha más la notabilidad de no contar con una infraestructura adecuada para el tránsito vehicular y peatonal haciendo que la población del distrito se vea afectada en su cotidiano día, este problema se visualiza en el casco urbano del distrito haciendo que este sea un problema de gran envergadura en la localidad

El no investigar este problema generaría una contaminación generalizada debido a las partículas de polvo que se originan con el pasar de los vehículos, problema que se vuelve más difícil de afrontar en épocas de lluvia, ya que al llover las calles

tienden a enlodarse, siendo esto un foco infeccioso para el brote de muchas enfermedades, afectando también el tránsito vehicular, haciendo que sea menos eficaz y poco fluido debido a los baches originados, esto en conjunto incurre a afectar la economía de los involucrados.

Por lo descrito, esta investigación se centró en proponer el diseño de la infraestructura vial de la localidad de Chicama, tomando con carácter de importancia las calles que se encuentren en estado natural, ya que como se denota una calle en estado natural en época de lluvia tiende a presentar un gran problema para la localidad, y la localidad de Chicama presenta veranos cortos, al contrario de sus inviernos, los cuales tienden a ser largos y nublosos, el realizar la pavimentación incurrirá en la mejora de la transitabilidad de los locales mejorándose así su calidad de vida.

¿Cómo diseñar la infraestructura vial de la localidad de Chicama, distrito Chicama, Ascope, La libertad? También se formulan 3 **problemas específicos**: ¿De qué manera efectuar una valuación situacional de la localidad de Chicama?; ¿Como efectuar los estudios básicos de topográfica, suelos, tráfico, inventario urbano, impacto ambiental, hidrológicos, señalización y vulnerabilidad de riesgos de la localidad de Chicama? y ¿Como elaborar el diseño geométrico, estructural del pavimento?

La justificación de la investigación abarca cuatro aspectos: social, ambiental, técnico y económico que beneficiarán a la localidad estudiada. Dentro de su **justificación social** se contribuirá en certificar una idónea transitabilidad vehicular, y así mejorar la calidad de vida de las personas, incurriendo en integración y regionalización urbana. También está presente su **justificación ambiental** al reducir los focos infeccioso originados durante las lluvias, y se reducirá la contaminación generalizada provocada por el polvo generado por el vaivén de los vehículos. Por parte de la **justificación técnica** se cooperará a determinar el diseño del pavimento bajo la aplicación de los lineamientos normativos presentes a nivel nacional, seleccionando la mejor opción de acuerdo a sus características. Y, por último, contiene **justificación económica** al contribuir en la reducción de gastos por mantenimiento, en gastos por daños de los vehículos al transitar por baches, en gastos para tratar las enfermedades que se generan por el

estancamiento de aguas, e incrementar el costo de adquisición de las viviendas.

Justificación científica: se justifica científicamente, debido a que se emplearon técnicas e instrumentos basados en normativas, reglamentos y especificaciones técnicas ya establecidas con el fin de realizar el diseño infraestructural.

Conforme a lo establecido, se plantea como **objetivo general** de la investigación, diseñar la infraestructura vial de la localidad de Chicama, distrito Chicama, Ascope, La libertad. Así mismo, la investigación abarca como objetivo específico 1, Efectuar una valuación situacional de la localidad de Chicama; objetivo específico 2, Efectuar los estudios básicos de topográfica, suelos, tráfico, inventario urbano, impacto ambiental, hidrológicos, señalización y vulnerabilidad de riesgos de la localidad de Chicama y como objetivo específico 3, Elaborar el diseño geométrico, estructural del pavimento.

La población del distrito de Chicama ha ido creciendo demográfica y poblacionalmente en los últimos años, suscitando la gran necesidad que las calles las avenidas principales del casco urbano no cuentan con pistas para el transporte público y vial y a esta se le suma la gran contaminación en el Centro poblado al no contar con pistas asfaltadas, en casi toda su totalidad del distrito.

II. MARCO TEÓRICO

Por parte de los **antecedentes internacionales** se encontró a Ospina Camacho (2018), quien planteo como objetivo producir el diseño de pavimento rígido de ciertas vías urbanas en el barrio Santa Margarita María del municipio de Espinal. Para alcanzar el objetivo se utilizó la metodología portland cement association (PCA) y la metodología AASHTO 93, realizando para esto una serie de estudios que abarcan los suelos y el tránsito, para su posterior diseño geométrico. Como resultados de la investigación se obtuvo en relación a la sub granular que, de acuerdo al nivel de tránsito, resulto un sub base granular clase B, y respecto a las franjas granulométricas se obtuvo una sub base granular SBG-50, seleccionando así una sub base granular SBG-50 clase B, por parte de la losa de concreto hidráulico, respecto al nivel de tránsito, el concreto tendrá un MR (módulo de rotura) de 4.0 Mpa. Se concluyó que el método PCA es el idóneo para realizar el diseño, obteniéndose para la sub base granular y para la losa espesores de 22.50 y 25 cm respectivamente.

Además, se tiene Viloría Oquendo (2020), quien formuló como objetivo efectuar un diseño de la estructura de un pavimento rígido en la carretera 8 entre las calles 5 y 10 del municipio de Malambo-Atlántico. La metodología en la que se basó fue la PCA-84, utilizándose como instrumento para el cálculo de la estructura del pavimento el software BS PCAA en la versión 2018 software realizado bajo misma metodología que se aplica en la investigación. Los resultados mostraron que en relación a la sub rasante se precisó el CBR de 7.56% y respecto al tráfico corresponde a una vía de bajo volumen NT1. Se concluyó que la sub base será de 15 cm y bajo la aplicación del software mencionado se consiguió una losa de 20 cm.

Por otra parte, está Yanzapanta (2020) en su investigación desarrollada en Ambato-Ecuador, busco realizar el diseño geométrico de la vía Shuyo – Pinllopata, perteneciente a los cantones de Pujilí y Pangua de las provincias de Cotpaxi, para esto se tomó como muestra de análisis el tramo Km 16+000 hasta 20+000. Afianzándose del uso de instrumentos como un dron y un sistema Trimble GNSS R10, basándose en la metodología AASHTO y la normativa vigente para efectuar el diseño. En esta investigación se determinó que bajo 20 años como

periodo de diseño se obtuvo un valor de 140 vehículos / día, pero se optó por un valor de 737 vehículos por día, para mantener uniformidad en la vía. Se concluyó que respecto al presupuesto referencial este tiene un alcance de \$889.568,558 dólares americanos.

De manera complementaria están García y Parradon (2017) quienes, en su investigación desarrollada en Bogotá, buscaron producir una propuesta sobre el diseño geométrico vial con el afán de mejorar la movilidad de un sector del occidente de la ciudad de Bogotá, para esto tomaron como muestra de estudio como el punto de partida en el sur – oeste (K0+000) hacia el sur – este hasta (K10+185). Para esto se afianzaron de la normativa que establece en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras propuesto por INVIAS y la utilización el software HCS 2000. En esta investigación se encontró que al realizar los estudios de tráfico se denoto un comportamiento homogéneo del tráfico, teniendo una velocidad promedio de 45 km/h. Se concluyó que afianzándose del software HCS 2000 se obtuvo como resultado lo ya proyectado en las condiciones de diseño coincidiendo al obtener un nivel de servicio C.

Por parte de los **antecedentes nacionales** se presentó Sánchez Vásquez (2019) quien a través de su investigación enfocada entre la carretera Ayacucho – Abancay busco proyectar los pavimentos que se emplearan en la carretera usando AASHTO 93, para realizar a cabo la investigación se diseñó el Tramo: Ayacucho km. 0+000 – km. 50+000. Para realizar el diseño se efectuó una revisión de documentos, en conjunto con la observación y la realización de ensayos. Esta investigación llegó a plantear como alternativa referente al periodo de diseño de 0- 10 años y un refuerzo al año 10 de 10-20 años. Se concluyó que a los 10 años se tiene que efectuar una evaluación del pavimento con el fin de conocer es estado del pavimento y asumir las medidas adecuadas.

Dentro de las investigaciones realizadas a un sector específico, está la investigación de Fernández Gonzales (2018) quien desarrollo su investigación en Bellavista- San Martín, planteo diseñar la infraestructura vial del sector Primer Piso del distrito de Bellavista, para esto diseño el pavimento el pavimento rígido y obras de arte de las calles del sector especificado. La investigación fue exploratoria-descriptiva, realizándose para esto una serie de pasos, que van desde el

reconocimiento de la zona, hasta calcular el espesor del pavimento, apoyándose para esto en herramientas como softwares y las normativas vigentes. Los resultados muestran que en relación a la topografía el perfil del relieve del área estudiada comprende de cadenas montañosas alargadas, el presupuesto de la realización del proyecto comprende un valor que asciende a los S/ 5169082.77 nuevos soles y en relación al presupuesto del plan de manejo ambiental este tiene un monto de S/ 16450 nuevos soles. Se concluyó que el espesor del pavimento rígido óptimo para esta zona que resiste a una compresión de 210 kg/cm² es de 0.20m.

De manera nacional también se presentaron Escobar y Huincho (2017) quienes desarrollaron su investigación en Huancavelica, estos buscaron precisar la influencia de los parámetros de diseño, para el diseño del pavimento a causa del deterioro del pavimento existente, para esto se diseñó el tramo de 12 kilómetros de pavimento entre Santa Rosa – Sachapite. Para alcanzar el objetivo se tomó en cuenta el procesamiento de datos según AASTHO para diseñar el pavimento, para la evaluación de vida útil se tomó en cuenta el Instituto del Asfalto y para obtener resultados más fiables se tomó en cuenta los manuales del MTC. Se obtuvo como resultado del estudio de tráfico un IDM de 467 veh/día, por parte del estudio de suelo, se obtuvo un CBR de diseño del 7.2%. La investigación concluyó que la carpeta superficial debe ser de 7 pulgadas de espesor con un ESAL de 7867970.

De manera complementaria se tiene a Rojas Mendoza (2017) quien en su investigación que se desarrolló en la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, busco solucionar las condiciones no adecuadas de transitabilidad que existen en la zona, en afán de realizar la investigación se recolectaron datos sobre la zona, como base para realizar su diseño. En esta investigación se encontró que bajo la aplicabilidad de la metodología de AASHTO 93 el pavimento muestra una capa de rodadura de 21 cm con concreto de $M_r=48\text{kg/cm}$. Se concluyó que el presupuesto resultante para este proyecto asciende hasta los S/. 9, 937,040.64.

Dentro de los **antecedentes locales** esta García Aguilar (2019) quien, en su investigación desarrollada en la Provincia de Ascope, buscó proyectar el plano de la calle C.P. Paján-La Granja a nivel de afirmado, al ser de carácter descriptiva no

se trabajó con muestra. Para alcanzar su objetivo se afianzaron los lineamientos dados por el Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2018). Esta investigación encontró que referente a la topografía del sitio de estudio, este es de tipo plano, contando con pendientes longitudinales con menos del 3%, Se concluyó que a partir del estudio de costos y presupuestos se obtuvo como presupuesto total 2,445,700.43 nuevos soles.

Así mismo se presenta Velásquez Alva (2017), quien formuló como objetivo efectuar el diseño para el perfeccionamiento de la carretera Cartavio-Panamericana norte del distrito de Santiago de Cao, Ascope. Este estudio se realizó bajo un diseño no experimental de tipo descriptivo, utilizándose programas para el procesamiento de datos tales como el Microsoft Excel, AutoCAD, Civil 3D, S10 y Ms Project. Como resultados se obtuvo una topografía plana con pendientes que van de 0.5% a 4%, respecto al suelo se encontró como material que predomina una arcilla ligera con arena con un CBR de 7.30%, por parte del estudio de tráfico, el ESAL es de 1.23×10^6 . Se concluyó que respecto al diseño geométrico se precisó una carretera de segunda clase, con una velocidad de 80 km/hr, una pendiente con valor máximo de 6%, un mínimo bombeo del 2% y peralte de 8%.

Complementando los estudios en Ascope, se mostró (Pino y Quispe, 2018) con su investigación desarrollada en el distrito de Chocope, Ascope, en este buscaron efectuar el diseño de la carretera tramo C.P. Mariposa Leiva-Molino Chocope para su mejoramiento, al ser un diseño de carácter descriptivo simple no se trabajó con muestra. Para alcanzar su objetivo se apoyaron de distintos manuales del MTC, como lo son el Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2018 o el Manual de Carreteras, suelos, geología y pavimentos, así como del uso de distintos programas computacionales. Esta investigación encontró que la zona estudiada posee una topográfica plana, mostrando pendientes longitudinales con menos del 3% y pendientes transversales con menos del 10%. Se concluyó que a partir del análisis de costos y presupuestos la obra se obtuvo un valor de S/ 10'318,993.02.

Variable diseño de la infraestructura vial

Infraestructura vial

La infraestructura vial incluye todos los elementos que permiten que los vehículos se desplacen de forma cómoda y segura de un punto a otro, reduciendo los factores

externos (Solminihac et al., 2018). Por parte del (MTC, 2006) afirma que esta integra en general a la vía y el total de sus componentes que constituyen la estructura de las carreteras y caminos, mientras que la gestión de infraestructura vial consta en administrarla, incluyendo las funciones de planificar, organizar, direccionar, coordinar, ejecutar y controlar la infraestructura vial. Mientras que Acosta Ordoñez (2020) definió a la infraestructura vial como un medio de conexión que posibilita el transporte de vehículos y personas, que generan así producción, servicios, actividades de tipo turístico y de entretenimiento, siendo así de vital importancia porque logra que la sociedad y su economía se desarrollen de manera adecuada, logrando así un espacio fructífero.

Estudios básicos

Estudio de topografía

La topografía es una ciencia la cual tiene por función primordial poder precisar las posiciones absolutas o relativas de un punto determinado de la superficie, y a la vez buscar representar una parte de la superficie terrestre (Eugenio Mejía , 2020). Mientras que el levantamiento topográfico consta el grupo de procedimientos de mediciones realizadas en el terreno para conseguir los elementos básicos y efectuar su representación gráfica (MTC, 2018).

Estudio de suelos

El efectuar el estudio de los suelos nos proporciona los indicadores de diseño de las cimentaciones, aquellas que representan el sustento de toda obra de ingeniería, este estudio se elabora con el fin de encontrar la solución técnica y económica más apropiada para la idónea cimentación de un proyecto (Martinelli Montoya, 2019).

Estudio de tráfico

El estudio de tráfico está obligado a facilitar la información pertinente en relación al índice medio diario anual (IMDA) correspondiente a cada tramo en material de estudio. (MTC, 2014). Es así que este estudio es de vital importancia para que se pueda definir diferentes parámetros de diseño, dentro de estos parámetros está el clasificar de la vía, diseñar la calzada y las bermas, calcular el EAL, así como el diseñar el pavimento, también cumple rol importante para la evaluación económica. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

Estudio de inventario urbano

Es el registro de los elementos de la infraestructura vial terrestre, que recaba de manera continua y actualizada, las características de una vía (MTC, 2006). Así mismo, se tiene que el mencionado inventario, es considerado como un grupo de documentos oficiales que contienen información técnica, los cuales son compilados y organizados a partir de datos obtenidos durante las mediciones de campo, que identifica y registra las características y estado de las vías de la red vial nacional (MTC, 2016). Por otro parte, el inventario de infraestructura vial es un instrumento que da la posibilidad de especificar y detallar las vías, las mismas que pueden conformar ya sea un red de primer orden o hasta de tercer orden, para esto se realiza la contabilidad de las diferentes características ya sean geométricas y físicas de las vías, la manera más usual de efectuar el inventario, es mediante la inspección visual, que consiste en efectuar el reconocimiento de la vía de estudio, a la que se le aplicara el estudio para calificar, clasificar y cuantificar las condiciones en las que se encuentra (Castañeda Ramírez, 2017).

Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental es considerado como un procedimiento que está dirigido a buscar de manera adelantada el prever o aplacar las distintas repercusiones de carácter perjudicial que vienen con el desarrollo de las tareas ejecutadas en un proyecto, a manera de que sea posible la implementación de disposiciones de control para el bienestar del medio ambiente (Luque et al., 2020). Así mismo se considera como un instrumento de diligencia ambiental para evaluar el impacto en el ambiente que genera un proyecto tomando en consideración todas las etapas que este abarca (Viloria et al., 2018).

Estudios hidrológicos y de drenaje

La hidrología permite calcular y estimar el escurrimiento del agua de lluvia sobre o sobre las superficies circundantes y los flujos superficiales hacia ella, así como las propiedades hidráulicas del subsuelo, las condiciones del subsuelo y el nivel freático (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018). Y las obras de drenaje deben evitar en lo posible la acumulación de agua en la calzada, que reduce la velocidad del vehículo y, en casos graves, puede provocar un accidente por el fenómeno del “hidroplaneo” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

Estudio de señalización

Las señalizaciones viales son de fundamental importancia frente a circunstancias meteorológicas adversas y una estrecha visibilidad, es por eso, que su adecuado mantenimiento y realización tienden a ser fundamentales para que pueda permanecer la seguridad vial frente a las condiciones mencionadas (Guerrero et al., 2019). Es en tal sentido que la señalización vial es el grupo de elementos situados por la vía, con la finalidad de proporcionar información gráfica para orientar y proporcionar seguridad a los usuarios (MTC, 2018).

Estudio de vulnerabilidad de riesgos

Al estudiar la vulnerabilidad, se hace referencia al nivel de flaqueza de un elemento o grupo de elementos frente a un suceso de un peligro, es tanto, es la facilidad de como un elemento pueda experimentar daños humanos y materiales, expresándose bajo la terminología probabilísticos que van del 0 al 100 (INDECI, 2006). El evaluar la vulnerabilidad, consiste en determinar el nivel de exposición de una vía frente a fenómenos naturales posiblemente riesgosos y estimar el nivel de pérdidas o el daño que apareciera de ocurrir un suceso natural de una severidad dada (MTC, 2018). Esta evaluación de riesgos incluye determinar los niveles de riesgo asociados con la vulnerabilidad de las amenazas en la vía estudiada y los componentes que la conforman (MTC, 2018). Es decir, el evaluar riesgos implica el proceso de identificar y analizar los distintos riesgos a los que se expone una entidad para poder alcanzar sus objetivos planteados y elaborar una respuesta pertinente para resolver los mismos (MTC, 2016).

Diseño geométrico:

Respecto al diseño geométrico del proyecto, este tendrá que acatar con todos los mandatos expuestos en el manual de diseño, comprendiendo todos los puntos técnicos que se adoptan para el diseño, tanto en planta, como en perfil y en la sección transversal, al abarcar los puntos técnicos no se debe perder el objetivo que trae consigo diseñar, que va con reunir las cualidades idóneas, con dimensiones que resulte que sea capaz de soportar la demanda que presenta el proyecto (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

Pavimento

De La Cruz Vega y Coaquira (2022) definen al pavimento como la constitución de

un grupo de capas superficiales, aproximadamente horizontales, que están diseñadas con insumos apropiados y debidamente compactados, dichas estructuras se apoyan sobre la subrasante de una vía, la cual es obtenida debido al movimiento de tierras en el proceso preliminar de exploración, tal estructura tiene que ser capaz de resistir de manera adecuada los esfuerzos generados por la acción repetitiva de cargas del tránsito.

Pavimento flexible:

Los pavimentos flexibles se pueden definir que esta estructura está compuesta por una capa de rodadura de mezcla asfáltica y el diseño de pavimento flexible se basa en el principio de que, para una carga de cualquier magnitud, la intensidad de la carga disminuye a medida que la carga se transmite hacia abajo desde la superficie en virtud de extenderse sobre un área cada vez mayor, llevándola lo suficientemente profundo en la superficie. molido a través de sucesivas capas de material granular. (Valdés y Alonso, 2017).

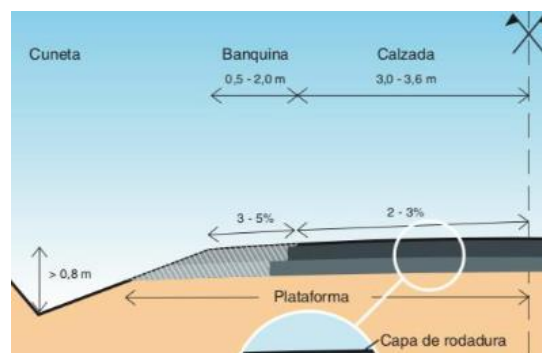


Figura 1. Pavimento flexible

Fuente: (Valdés y Alonso, 2017)

Diseño de pavimento

En cuestión al diseño de pavimento Rondón y Reyes (2015) que mencionaron que para diseñar un pavimento se tienen que tener en cuenta los componentes de diseño, los cuales se dividen en directos e indirectos, por parte de los directos son todas aquellas que afectan de manera directa en el grosor de las capas del pavimento, y los componentes indirectos son aquellos que no afectan al espesor, pero si incurren en la selección del tipo de estructura a dimensionar. Los mismos autores hacen énfasis en dos componentes de diseño directos, en primera instancia se mencionó a la subrasante, recomendando que se debe apoyar las diferentes

capas de las estructuras sobre subrasantes o plataformas con capacidad portante adecuada, a fin de soportar adecuadamente las capas posteriores durante la realización del proceso constructivo, en segunda instancia, pero no menos importante mencionó el componente del tránsito, el cual tiende a ser muy difícil de establecer y caracterizar debido a que los vehículos que pueden circular por una vía tienden a presentar distintas características, ya seas en cuestión a la velocidad que transitan o el número de ejes o llantas que pueden tener.

VARIABLES PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE- MÉTODO AASHTO 1993.

Periodo de diseño

El periodo de diseño utilizado en el manual peruano para diseñar pavimentos flexibles, tienen como valor mínimo 20 años, teniendo en consideración que este periodo tiende a ser ajustado dependiendo de las condiciones del proyecto o los requerimientos de la entidad (MTC, 2014).

Tránsito

Propia de la metodología de AASHTO 93, está la característica de simplificar el efecto del tránsito, incluyendo la concepción de ejes equivalentes, este se basa en transformar las cargas de cualquier tipo de vehículo en ejes simples equivalentes de una carga de 8.2 Ton, esto es de manera común conocido como ESALs (MTC, 2014).

Serviciabilidad

Parámetro que simplifica el criterio de diseño AASHTO 93, este diseño califica el servicio con dos factores, el primero se refiere al Índice de Servicio Inicial, con nomenclatura P_i , y el segundo hace referencia al Índice de Servicio Final, que tiene por nomenclatura P_f , dichos datos son ingresados en la ecuación de serviciabilidad, obteniendo como residuo la diferencia entre ambos índices (MTC, 2014).

El índice de serviciabilidad actual es el nivel de confort del tráfico que se brinda al usuario, su valor va de 0 a 5, siendo el valor 5 el que refleja el mejor nivel de confort teórico y el valor 0 refleja el peor, cuando el estado de la vía disminuye debido al deterioro, el índice de serviciabilidad presente (PSI) también disminuye (MTC, 2014).

Confiabilidad

La confiabilidad es, en cierto modo, un factor de seguridad, igual al incremento

esperado en el porcentaje de tráfico durante la vida del diseño, según conceptos estadísticos y teniendo en cuenta una distribución normal de las variables relevantes (MTC, 2014).

El suelo y el efecto de las capas de apoyo

Tiene por nomenclatura las siglas K_c , aquel parámetro que representa la definición del tipo de sub rasante es el módulo de reacción de la sub rasante(K), de manera adicional se contempla un progreso en el nivel para soportar de la sub rasante cuando se colocan las capas granulares o tratadas, este efecto tiende a hacer mejorar las cualidades de apoyo llegando así a poder reducir el espesor del concreto, dicha mejora es introducida con el módulo de reacción combinado (K_c) (MTC, 2014).

Drenaje

La metodología de AASHTO 93 incluye el coeficiente de drenaje para su consideración en su diseño, la disposición del drenaje simboliza la capacidad de la estructura localizada debajo de la losa de hormigón, para retener agua o humedad durante un determinado período de tiempo. De manera general, el grado de drenar de las capas medias tiene que ver con el tipo de drenaje que se ha diseñado, el tipo y permeabilidad de las capas de subbase, el tipo de sub rasante, las condiciones climáticas, la cantidad de lluvia, entre otras; el coeficiente de drenaje C_d , suele variar entre 0.70 y 1.25 (MTC, 2014).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicado, ya que tiene por objetivo, estudiar un problema destinado a la acción; es decir, se centra en las posibilidades precisas de llevar al desarrollo las teorías generales, este tipo de investigación destina sus esfuerzos a solucionar las necesidades que la sociedad plantea (Hernández y Mendoza, 2018).

Este tipo de investigación reconoce según el autor una investigación mucho más profunda y concisa donde permita contribuir a desarrollar con mucha más facilidad el proceso de investigación, el cual generaría a cubrir el objetivo específico de estudio, y centraría los objetivos específicos que busca el desarrollo de la tesis.

Alcance de investigación

Esta investigación adopta un estilo descriptivo, ya que trabaja con una sola variable y la investigación se centra en la medición o recopilación de datos y reportar esta información para responder al problema de estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

Diseño de investigación

El diseño que se adopta debido a sus características es el diseño no experimental, debido a que, no se efectúa el manejo deliberado de las variables, se centra en estudios en los que no se hace variar de manera intencionadas las variables independientes para poder visualizar su efecto en otras variables, esta clase de investigación se centra en observar los acontecimientos tal cual estos se suscitan bajo su contexto natural para poder analizarlos (Hernández y Mendoza, 2018).

Este tipo de diseño de investigación se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. En un estudio no **experimental** no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes.

Enfoque de la investigación

El enfoque con el que cuenta la investigación es de carácter cuantitativo, debido a que mide y estima las magnitudes de los problemas de investigación, es decir, el investigador formula un problema de estudio determinado y conciso sobre un fenómeno, el análisis cuantitativo interpreta la luz de las hipótesis iniciales y de la

teoría, esta interpretación conforma una explicación de como los resultados engranan en el conocimiento ya dado (Hernández y Mendoza, 2018).

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Infraestructura vial

La infraestructura vial incluye todos los elementos que permiten que los vehículos se desplacen de forma cómoda y segura de un punto a otro, reduciendo los factores externos (Solminihac et al., 2018).

Definición operacional:

Se manejará un conjunto de acciones a realizar para recolectar toda la información necesaria para el diseño vial, la información correspondiente al tipo de suelo, topografía, impacto ambiental, estudios de impacto vial, datos que serán procesados con la ayuda de software informático.

Indicadores:

- Contexto social
- Topografía
- Suelos
- Tráfico
- Inventario Urbano
- Impacto ambiental
- Hidrológicos
- Drenaje
- Señalización
- Vulnerabilidad de Riesgos
- Diseño geométrico
- Diseño estructural
- Costos
- Presupuestos
- Operación
- Mantenimiento

Escala de medición: Razón, nominal.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

La población se concibe como la suma de los elementos estudiados, cuyos elementos se toman en cuenta, y que deben estar constituidos por un conjunto de sujetos, objetos o datos (Ñaupas et al., 2018). La población en esta investigación

son todas las calles que comprende el distrito de Chicama.

Muestra:

Una muestra es una parte o parte característica de la población, al representar a la población en su conjunto, y al resumir las características de la población, puede generalizar los resultados obtenidos a la población en su conjunto (Ñaupas et al., 2018). La muestra comprende la Calle Ulises, Calle Libertad, Calle Usquil, Calle Sucre, Calle Simón Bolívar Calle San Martín, Calle Plaza de Armas "A" y "B", Calle Lima, Calle Víctor Raúl, Pasaje San Isidro, Pasaje Félix Perea, Calle Progreso, Calle A, Calles 2,3,4,5,6,7 y 8, Pasaje S/N y 10, Calle Dos de Mayo, Calle Tambo Calle Miguel Grau, Calle Manuel Arévalo, Calle San José, Calle Rosales y Calle los Pinos.

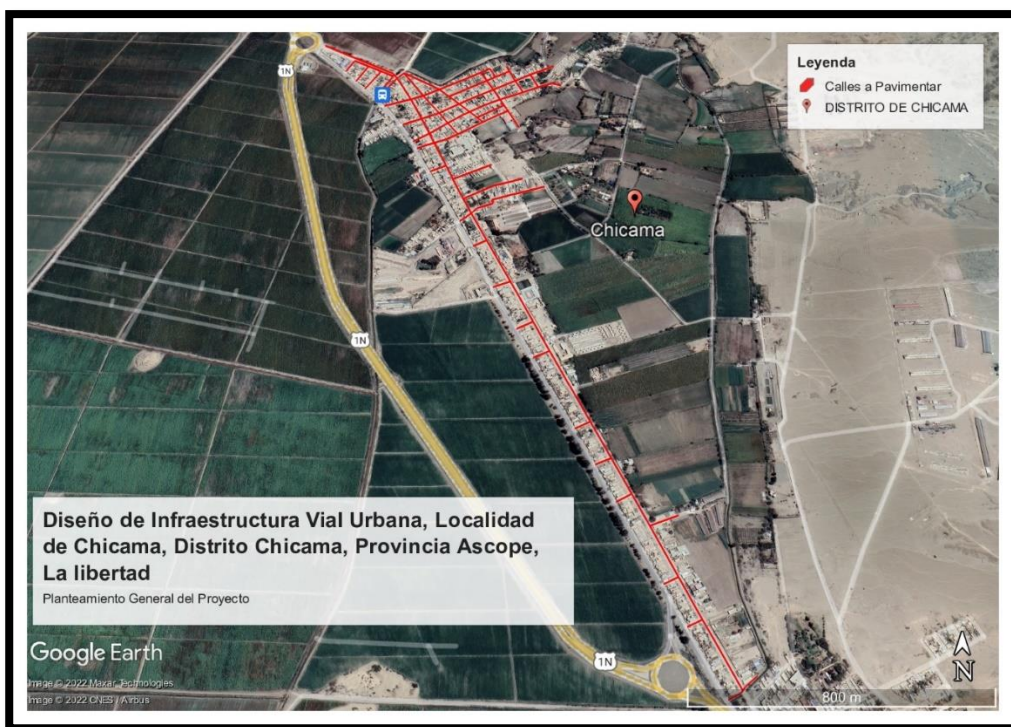


Figura 2. Calles que se van a estudiar
Fuente: Google Earth

Muestreo:

El muestreo es un proceso que permite seleccionar los elementos de investigación que formarán parte de la muestra, con el propósito de recolectar los datos requeridos por la investigación que se está realizando (Ñaupas et al., 2018). El muestreo es a conveniencia del investigador, el cual elige las calles más adecuadas para su investigación, dentro de las cuales están las calles Ulises, Libertad, Usquil, Sucre, Simón Bolívar y Municipal.

Unidad de análisis:

Son las características de las personas, cosas o eventos a los que se aplican las herramientas de medición de variables de investigación; siendo así la estructura categórica de la que se puede responder preguntas planteadas a un problema práctico de manera similar que a las preguntas de investigación (Ñaupas et al., 2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Observación: Procedimiento adecuada para examinar las diferentes formas de conductas, técnica de mucha utilidad que proporciona ideas e indicios que conducen a realizar una formulación más elaborada (Ñaupas et al., 2018).

Para ejecutarlo de modo adecuado, se registrará las observaciones de campo en notas, grabaciones o en alguna plataforma online (preferentemente desde un dispositivo móvil, desde donde podamos acceder fácilmente a la información recopilada durante la observación).

Instrumentos de recolección de datos

Lista de cotejo: Es una herramienta de investigación o una herramienta de seguimiento, también conocidas como listas de chequeo, consisten en fichas testimoniales u hojas de control, para comprobar la presencia o ausencia de comportamientos, secuencia de acciones, habilidades, competencias, aspectos de salud, interdependencia de actividades sociales, etc. (Ñaupas et al., 2018). Para la investigación se utilizaron fichas técnicas para poder manifestar cada uno de los ensayos que se realizaron en laboratorio.

Validez

Es la adecuación de un instrumento de medición, en fin, de medir aquellos que se busca medir, referido a la precisión con la que el instrumento mide lo que plantea medir; en otras palabras, es la eficiencia de un instrumento para retratar, detallar o predecir la característica que es de importancia para el investigador (Ñaupas et al., 2018). La validez del estudio se da al realizar los ensayos pertinentes, en un laboratorio renombrado, basándose en la normativa vigente, el producto de los

ensayos fue avalado por el profesional o profesionales a cargo del laboratorio.

Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento se presenta cuando las mediciones realizadas no cambian de manera significativa, significando que una prueba o instrumento merece o gana confianza ya que al ser aplicada en situaciones iguales o parecidas el producto siempre será el mismo (Ñaupas et al., 2018). La confiabilidad de la investigación se denota, al haberse desarrollado en base a las normativas vigentes del Perú, donde los resultados que se obtuvieron y los certificados de calidad, se encontraran en los anexos.

3.5. Procedimientos

En el proyecto de investigación que se viene realizando se busca concretar con cada uno de los objetivos planteados, cada objetivo está relacionado entre si con las dimensiones que se han especificado en el cuadro de operacionalización de variables, se iniciaría por la evaluación situacional de las calles evaluadas, siguiendo con el desarrollo de los estudios básicos que conllevaran al diseño del pavimento flexible.

Estudio Topográfico

El siguiente procedimiento se realizará en campo utilizando GPS y la estación total, con el objetivo de visualizar toda el área potencial, para luego procesar la información recolectada mediante el uso de los softwares computacionales, dentro de los distintos softwares computacionales, se hará uso de Civil 3D.

Una vez obtenido el plano, este resulta muy útil para cualquier obra que se vaya a realizar sobre el terreno. De esta forma podemos conocer la posición de los puntos de interés y su posición exacta mediante la latitud, longitud y elevación o cota.

Para realizar un estudio topográfico es necesario disponer de varios instrumentos como el nivel y la estación total. El punto de partida de una edificación empieza con un levantamiento topográfico. Es el principio de una serie de etapas básicas que van desde la identificación y señalamiento del terreno.

Descripción del proceso

En primera instancia se consiguen los instrumentos necesarios para poder ir a campo, dentro de estos equipos están la estación total, un GPS, jalones, prismas, wincha y una cámara fotografía, acompañados de una libreta y lapiceros para la toma de apuntes.

Para realizar el levantamiento topográfico, se tiene que instalar la estación total, el punto donde se instalará tiene que ser claramente visualizado, por lo que se tiende a pintar y georreferenciar para estos datos colocar en la estación total.

Luego de acabar con la labor de levantamiento se trabaja con la información en gabinete, llevando los datos de la estación total al programa de Excel, estos datos serán insertados en el programa de Civil 3D, logrando de esta manera mediante la conexión de los puntos formar la carretera, así mismo se generan las curvas de nivel.



Figura 3. Levantamiento topográfico.
Fuente: Elaboración propia.

Estudio de Suelos

Este estudio se realizará a través de muestras de suelo obtenidas del estudio de campo, estas muestras de suelo se someterán a las pruebas correspondientes para determinar las propiedades físicas del suelo.

Descripción del proceso

Se realizar un reconocimiento del terreno, identificando los estratos principales de suelos superficiales.

Producto del reconocimiento, se realizará una exploración, está abarcará la

realización de las calicatas, mismas que para conocer el número que ellas que se deben efectuar se apoya del manual en donde se especifica el número de calicatas según el tipo de carretera.

Las muestras se obtienen de cada estrato, están son extraídas con la ayuda de una palana, las mismas que deben ser almacenadas en bolsas de plástico para su transporte, estas muestras son obtenidas de los distintos estratos de las calicatas, así como de la sub rasante, las muestras tienen que ser considerables en cuestión al número y cantidad de ellas.

Las calicatas tendrán una profundidad mínima de 1,50 metros, y el número de calicatas a efectuar por kilómetro dependerá del tipo de vía de estudio, dicho número de calicatas se puede obtener mediante cuadro en el manual DG-2018

Las muestras obtenidas serán sometidas a distintos ensayos, para la determinación del tipo de suelo según AASHTO y SUCS, los ensayos más relevantes a realizar son, MTC E 107, MTC E 110, MTC E 111, MTC E 108, ASTM D-2487, ASTM D-516, ASTM D-512, MTC E 219, y como ensayos especiales se realizarán los concernientes a MTC E 132 o MTC E 128, MTC E 115, MTC E 114, ASTM D-4546, ASTM D-5333 y ASTM D-2435.



Figura 4. Proceso de exploración- Realización de calicatas
Fuente: Elaboración propia.

Estudio de Trafico: De manera general este estudio se basa en el conteo de vehículos, estos se contarán en estaciones que sean de influencia para el proyecto, los conteos serán volumétricos y se clasificaran por el tipo de vehículo, el tiempo mínimo para la realización de esto es de 7 días seguidos durante las 24 horas.

Descripción del proceso

Se realiza la identificación de tramos homogéneos de la demanda.

Se efectúa el conteo de los vehículos en estaciones adecuadas donde se pueda visualizar de manera adecuada el flujo vehicular, se realiza este proceso por 7 días de manera continua durante las 24 horas.

Los datos obtenidos se procesan para la obtención del IMDA (índice medio diario anual).



Figura 5. Conteo de Vehículos

Fuente: Elaboración propia.

Estudio de Impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental se dará por medio de ejecutar la matriz de Leopold, esto nos generará un plan de manejo, plan que busca la conservación del ambiente apoyándose en programas de mitigación, programas de monitoreo y programas de contingencias.

Estudio Hidrológico y drenaje

En rasgos generales se inicia con la petición y obtención de la información meteorológica de la zona, consiguiente a esto con la ayuda de programas se realiza el plano de delimitación, con la información se delimitará donde es necesario la ubicación de una obra de arte.

Estudio de Señalización

Las señalizaciones a tener en cuenta serán tanto las horizontales como las verticales, considerando que estas se colocan los lugares puntuales en los que es necesario su presencia para que no se vea afectado de manera negativo el flujo

vehicular y la seguridad de aquellos que transitan la vía.

Para el desarrollo de la presente investigación se realizarán planos, donde se visualizará los distintos tipos de señales, ya sean preventivas como informativas o reglamentarias, esto se efectuará con el fin de brindar información para poder asegurar la integridad de quienes serán los usuarios de la vía.

Estudio de Vulnerabilidad de riesgos

Se estudia los distintos grados de debilidad u exposiciones de un elemento frente a la posibilidad de que ocurra un peligro, se estudia como la infraestructura pueda sufrir perjuicios humanos y materiales, una vez determinado el grado de vulnerabilidad, se estima las probabilidades de pérdida y daño frente a un acontecimiento de procedencia natural o tecnológica.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizan herramientas de recolección de datos in situ para preparar estudios básicos como tomar puntos topográficos, tomar muestras de suelo para su posterior estudio, entre otros, y luego procesar estos datos afianzándose del uso de software. Se emplearán métodos informáticos referidos a los programas: Microsoft Excel, S10 (Costos y Presupuestos), Civil 3D, AutoCAD, Hidroesta.

3.7. Aspectos éticos

Durante esta investigación, el autor se compromete a culminar bien y satisfactoriamente la disertación, y como estudiante de construcción, este proyecto lo emprende con honestidad, confianza y respeto. Respeto y Confidencialidad No copie ninguna parte de la tesis de otros autores, respételos. Muestra todas las guías, estándares y herramientas utilizadas en el proyecto, que finalmente fueron compiladas por el motor web de Turnitin.

De acuerdo con las normas de ética de publicación y distribución, después de obtener resultados precisos, el proyecto de investigación se dará por terminado, sujeto a la normativa revisada, el proyecto de investigación se dará por terminado, respetando que la publicación y difusión de la propiedad intelectual, científica y tecnológica, sea realizada cuando finalice la investigación, salvo que se permita divulgar parte de los resultados obtenidos en el proceso (UCV, 2020).

IV. RESULTADOS

Resultado 1, con respecto al objetivo específico 1

4.1. Descripción del proyecto

El presente proyecto denominado “Diseño De Infraestructura Vial de la Localidad De Chicama, Distrito Chicama, Ascope, La Libertad - 2022”, tiene como lugar de estudio la localidad de Chicama, distrito de Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad, las vías en estudio abarcan un total de 7.50 km, que comprenden las calles 2 hasta la calle 8, pasaje S/N, calle Los Pinos, calle Los Rosales, calle San José, calle A, calle Manuel Arévalo, calle Ulises, calle Miguel Grau, calle La Libertad, calle Usquil, calle Tambo, Calle Dos de Mayo, pasaje 10, calle Progreso, pasaje Félix Perea, pasaje San Isidro, calle Víctor Raúl, calle Lima, calle Sucre, calle Plaza de Armas A, calle Plaza de Armas B, calle San Martín y calle Simón Bolívar.

Datos del distrito de Chicama:

- Clima: Las temperaturas fluctúan entre 16°C y los 26°C a lo largo del año.
- Elevación: 125 msnm.
- Superficie: 895.45 km².



Figura 6. Tramos de estudio del distrito de Chicama.

Fuente: Google Earth.

4.1.1. Problemática del estudio

Una de las principales problemáticas presentes en la localidad de Chicama es la falta de infraestructura vial, puesto que sus calles se encuentran sin asfaltar, debido a esto en épocas de lluvia tiende a generar un gran problema para la localidad, presenta veranos cortos, al contrario de sus inviernos, los cuales tienden a ser largos y nublosos, el realizar la pavimentación incurrirá en la mejora de la transitabilidad de los locales mejorándose así su calidad de vida, asimismo, por el crecimiento demográfico de la población, se ha suscitado la necesidad de que las avenidas principales del casco urbano cuenten con una carpeta asfáltica para la mejor circulación del transporte, puesto que en consecuencia al aumento de vehículos y de que las vías estén en suelo natural presentan una tendencia a generar contaminación por el levantamiento de polvo.

Resultado 2, con respecto al objetivo específico 2

4.2. Estudio topográfico

El levantamiento de la topografía se realizó a partir de los vértices de las poligonales de acuerdo a la topografía general de la zona del proyecto, con un área 44523.00 m². De tal manera se tomó detalles de la zona como, límites de lotes existentes, borde de veredas, borde de caminos existentes, bordes de calles, propiedades, postes de luz y teléfonos, sistema existente de agua y desagüe, ubicación de las principales estructuras existentes y proyectadas, mediante el cual obtendremos el plano que defina el tipo de terreno, mostradas a través de curvas de nivel, secciones y perfiles, los puntos tomados se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla 1. Ubicación de coordenadas de BMs (UTM)

ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
704199.083	9132671.049	126.175	BM1
704217.9	9132615.377	125.943	BM2
704253.642	9132550.225	125.939	BM9
704302.08	9132460.061	126.726	BM3
704353.31	9132487.337	126.809	BM4
704422.897	9132530.476	127.328	BM5
704384.899	9132564.092	127.356	BM6

704348.404	9132602.105	126.587	BM7
704539.796	9132598.889	128.437	BM10
704627.337	9132647.255	129.45	BM11
704679.081	9132635.092	129.435	BM12
704639.724	9132584.435	129.657	BM13
704488.533	9132512.053	128.118	BM14
704382.728	9132441.527	127.546	BM15
704320.911	9132388.353	127.459	BM16
704224.432	9132425.64	127.287	BM17
704121.052	9132556.883	126.584	BM18
704547.366	9131756.779	128.704	BM27
704617.055	9131606.364	129.531	BM29
704667.107	9131504.273	130.138	BM30
704779.972	9131265.286	131.935	BM31
704832.51	9131151.45	132.944	BM32
704992.831	9130808.258	135.417	BM34
705047.38	9130693.907	136.382	BM36
704065.223	9132730.368	123.59	BM19
704387.368	9132265.867	127.8	BM20
704326.16	9132223.176	128.192	BM21
704417.265	9132196.312	128.397	BM22
704448.674	9132115.018	128.298	BM23
704540.543	9132110.408	129.997	BM25
704475.152	9132049.408	128.325	BM24
704517.963	9131933.614	128.34	BM26
704642.887	9131696.344	130.379	BM28
704918.075	9131056.882	133.887	BM33
704953.863	9130979.202	134.685	BM35
705183.646	9130525.565	138.992	BM37

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Geográfica

La localidad de Chicama presenta una geografía muy marcada de tipo plana, se categoriza como un terreno llano con una altura media de 125 msnm y abarca una superficie de 895.45 km². Se encuentran pendientes transversales de entre 0.80% y 1.50% lo cual se enmarca en las características de una orografía plana (Tipo1) esto según el Manual de Carreteras DG 2018.

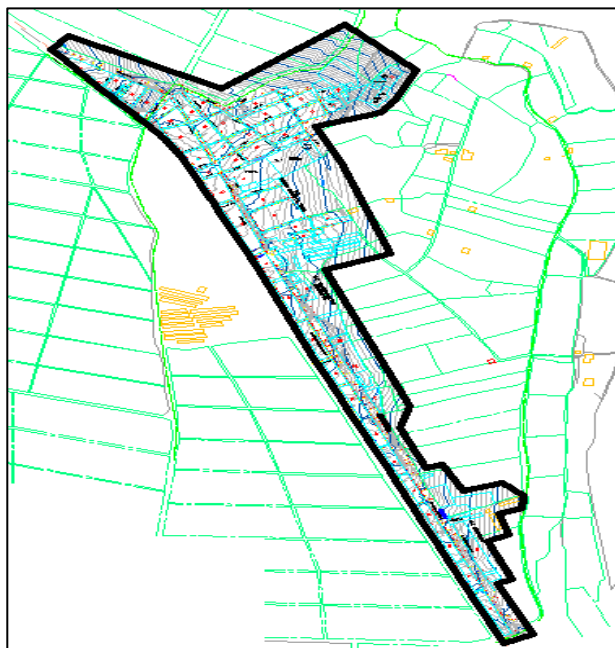


Figura 7. Área de influencia del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Estudio de Mecánica de Suelos

Para realizar el presente estudio se hizo la perforación de 16 calicatas en las áreas con la finalidad de evaluar las propiedades físico mecánicas de los suelos del área a intervenir, las cuales se realizaron manualmente teniendo una profundidad promedio de 0.00 a 2.00 metros, tomándose muestras representativas en cada una de las calicatas.

Características:

- De acuerdo a resultados de identificación y clasificación, Suelos revelan que a nivel de cota de subrasante se caracterizan por estar básicamente conformada por:

- Arenas (SM, SP).
 - Arcillas (CL, CL-ML).
 - Limos (ML).
 - Gravas (GP-GM, GW-GM).
- De acuerdo a Ensayos de Laboratorio, estos suelos que van a servir como fondo de apoyo (subrasante) del pavimento proyectado son de propiedad no colapsable en las arenas, es decir, no son susceptibles al cambio de humedad y lo inverso en las arcillas.
 - Considerando las características de estos materiales a nivel de fondo de fundación y ante la imposibilidad de encontrar un material consistente, se vio la necesidad de considerar una capa de material granular como subbase, a fin de neutralizar los cambios volumétricos para suelos arcillosos y bajos asentamientos relativos en las arenas.

Tabla 2. *Ubicación de calicatas bajo el Sistema UTM.*

Ítems	Coordenadas		Cota	Nivel Freático	Ubicación
	N	E			
C-1	9132624.026	704975.37	128.00	NP	La Campiña
C-2	9132652.734	704602.79	121.00	NP	C. Libertad / C. Plaza de Armas
C-3	9132549.98	704553.538	122.00	NP	C. Miguel Grau / C. Sucre
C-4	9132445.239	704490.244	123.00	NP	C. Ulises / C San Martin
C-5	9132719.145	704081.778	118.00	NP	Av. Progreso / Pasaje 10
C-6	9132671.569	704189.168	117.00	NP	Av. Progreso / Calle 4
C-7	9132095.044	704529.203	121.00	NP	Calle SN
C-8	9131780.619	704571.58	122.00	NP	Av. Progreso / C. Rosales
C-9	9131286.097	704798.789	124.00	NP	Av. Progreso / Calle 3
C-10	9130546.792	705154.400	126.00	NP	Av. Progreso / Calle 8
C – 11	9130656.83	705106.72	123.0	NP	

C – 12	9132498.97	704450.69	120.0	NP
C – 13	9132617.67	704679.96	120.0	NP
C – 14	9132608.53	704529.79	121.0	NP
C – 15	9132496.31	704341.35	121.0	NP
C – 16	9132607.94	704342.03	122.0	NP

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. Resultados de Laboratorio

Tabla 3. Características de las calicatas.

Calicata / Muestra	Profundidad	Clasificación	Límites de consistencia			
			SUCS	LL	IP	IP
C – 1	M – 1	0.30 – 0.70	ML	0.0	0.0	0.0
	M – 2	0.70 – 2.00	SM	0.0	0.0	0.0
C – 2	M – 1	1.30 – 2.00	CL - ML	24.0	19.0	5.0
C – 3	M – 1	0.20 – 0.70	CL - ML	24.0	20.0	4.0
	M – 2	0.70 – 0.80	GP	0.0	0.0	0.0
	M – 3	0.80 – 2.00	SM	0.0	0.0	0.0
C – 4	M – 1	0.55 – 2.00	CL	27.0	19.0	8.0
C – 5	M – 1	0.60 – 2.00	ML	0.0	0.0	0.0
C – 6	M – 1	0.30 – 0.50	CL - ML	24.0	19.0	5.0
	M – 2	0.50 – 0.90	GP – GM	0.0	0.0	0.0
	M – 3	0.90 – 2.00	CL – ML	23.0	19.0	4.0
C – 7	M – 1	0.30 – 2.00	ML	--	--	--
C – 8	M – 1	0.90 – 2.00	CL – ML	26.0	21.0	5.0
C – 9	M – 1	0.30 – 0.80	SP	0.0	0.0	0.0
	M – 2	0.80 – 1.00	CL – ML	23.0	19.0	4.0

	M – 3	1.00 – 2.00	GW - GP	0.0	0.0	0.0
C – 10	M – 1	0.15 – 1.00	CL – ML	23.0	18.0	5.0
	M – 2	1.00 – 2.00	GP – GM	0.0	0.0	0.0
C- 11	M – 1	0.20 – 0.90	SP	0.0	0.0	0.0
	M – 2	0.90 – 1.20	CL – ML	24.0	19.0	5.0
	M – 3	1.20 – 2.00	GW – GM	0.0	0.0	0.0
C – 12	M – 1	0.60 – 2.00	CL	27.0	19.0	8.0
C – 13	M – 1	0.30 – 0.70	ML	0.0	0.0	0.0
	M – 2	0.70 – 2.00	SM	0.0	0.0	0.0
C – 14	M – 1	1.30 – 2.00	CL - ML	24.0	19.0	5.0
C – 15	M – 1	1.00 – 2.00	CL – ML	24.0	19.0	5.0
C – 16	M – 1	0.30 – 0.50	CL – ML	24.0	19.0	5.0
	M – 2	0.50 – 0.90	GP – GM	0.0	0.0	0.0
	M – 3	0.90 – 2.00	CL	23.0	19.0	4.0

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del CBR se tomaron muestras representativas para ensayos de propiedades mecánicas del suelo existente, se han realizado el cálculo del CBR en solo 05 calicatas.

Tabla 4. Resultados de Proctor y CBR

Calicata	Muestra	Proctor		CBR 01'' 95%	Calidad de CBR
		MDS	OCH		
C – 1	M – 2	1.675	11.12	13.50	BUENO
C – 3	M – 3	1.651	12.32	12.40	BUENO
C – 5	M – 1	1.545	9.55	3.30	POBRE
C – 6	M – 3	1.938	10.17	4.70	POBRE
C – 10	M – 1	1.624	10.50	3.80	POBRE

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se observó que la clasificación de suelo según la sección de suelos y pavimentos del MTC, en algunos tramos del área de estudio va de tipo bueno a pobre, puesto que su CBR está entre 3% a 20%.

Tabla 5. Categorías de Subrasante

Categoría de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Insuficiente	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: Sección Suelos y pavimentos del MTC.

4.4. Estudio de Trafico

En el presente estudio se desarrolló el conteo de tráfico, para que nos permita conocer el volumen de tránsito que soporta la vía, así como su composición. Por medio del cálculo del índice medio diario anual (I.M.D.A.), se procedió a ubicar la estación de control E-1 en la calle Progreso y Calle Grau. Las labores de Conteo y clasificación en el campo se desarrollaron de forma continua, las 24 horas del día durante 7 días de la semana, iniciándose el día lunes 03 de Octubre y concluyendo el día domingo 09 de Octubre del 2022, obteniéndose un total de 1026 vehículos contabilizados en la semana de estudio del tramo evaluado, de las cuales el tercer día (Miércoles) se contabilizó el mayor conteo vehicular, debido a que se produce actividad comercial en la localidad, así mismo durante la semana las horas de mayor tránsito son de 05:00 a 09:00 am y de 4:00 pm a 7:00 pm. Se optó por elegir el conteo vehicular con mayor tránsito para el diseño del pavimento de la carretera en estudio, puesto que generará condiciones más desfavorables para la misma.



Figura 8. Ubicación satelital de la estación E-1.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. *Conteo Vehicular en estación E1*

Tipo de Vehículo	Tránsito vehicular por día							Total, Semana
	Lun.	Mar.	Mie.	Jue.	Vie.	Sab.	Dom.	
Autos	130	131	124	142	121	92	54	793
Station Wagon	3	9	49	3	0	0	12	76
Pick Up	29	27	5	14	31	0	18	124
Panel	2	0	0	0	0	0	0	2
Rural Combi	3	2	0	2	0	0	0	7
Camión 2e	6	0	6	0	0	0	0	12
Camión 3e	2	0	4	0	6	0	0	12
Total	175	169	188	161	158	92	84	1026

Fuente: Elaboración propia.

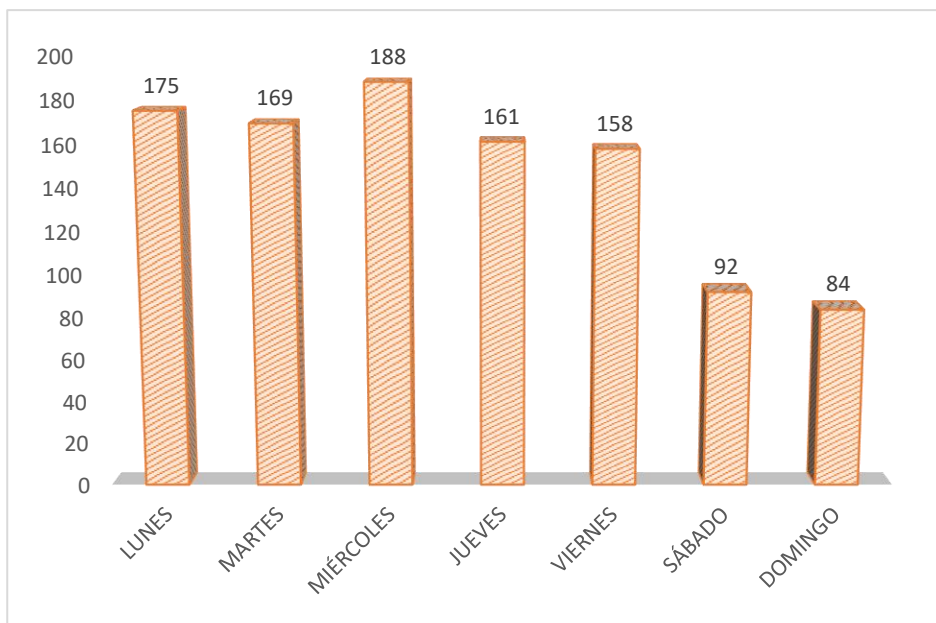


Figura 9. Número de Vehículos por día estación E1.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9, se observa que la mayor cantidad de tránsito de vehículos recibido durante una semana fueron los días lunes, martes y miércoles.

4.4.1. Cálculo del índice medio diario semanal y anual

Obtenido los volúmenes de tráfico se procede a realizar el cálculo del índice medio diaria semanal IMDs:

$$IMDs = Vi/7$$

Donde:

IMDs = Índice medio diario semanal.

Calculado los resultados del IMDs se multiplican por un factor correlacional estacional del peaje de Chicama para el mes de octubre dado por Provias nacional, el cual es 1.01657 para vehículos ligeros y 0.98413 para vehículos pesados.

$$IMDa = IMDs * FC$$

Donde:

IMDa = Índice medio diario anual.

FC = Factor de corrección.

Tabla 7. Índice medio diario anual

Tipo de vehículo	Tránsito vehicular por día							Total, Semana	IMDs =TS/7	FC	IMDa
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom				
Autos	130	131	124	142	121	92	54	793	113	1.01657	115
Station wagon	3	9	49	3	0	0	12	76	11	1.01657	11
Pick up	29	27	5	14	31	0	18	124	18	1.01657	18
Panel	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1.01657	0
Rural combi	3	2	0	2	0	0	0	7	1	1.01657	1
Camión 2E	6	0	6	0	0	0	0	12	2	0.98143	2
Camión 3E	2	0	4	0	6	0	0	12	2	0.98143	2
Total	175	169	188	161	158	92	84	1026	147		149

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se observa que el índice medio diario anual calculado es de 149 veh/día.

4.4.2. Análisis de la demanda

Del conteo vehicular se obtuvo lo siguiente:

Tabla 8. Distribución en porcentaje vehicular de la estación E-1

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución
Autos	115	77%
Station wagon	11	7%
Pick up	18	12%
Panel	0	0%
Rural combi	1	1%
Camión 2e	2	1%
Camión 3e	2	1%
IMDa	149	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Proyección de tránsito

El tráfico proyectado se efectúa para el índice medio diario anual obtenido en cada sector de conteo vehicular, mediante la siguiente fórmula que nos brinda el MTC:

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

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en vehículos / día.

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

n = Número de años del periodo de diseño.

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

El volumen vehicular proyectado se compone de:

- El tráfico normal, que tiene un crecimiento inercial que es constante independientemente del mejoramiento de la vía. Para lo cual se utilizan las tasas de crecimiento obtenidos del INEI.

Tabla 9. *Tasas de crecimiento vehicular para La Libertad*

Tipo de vehículo /	Vehículos Ligeros	Vehículos Pesados
Tipo de tasa	Tasa de crecimiento poblacional	PBI Regional
%	1.26 %	2.83 %

Fuente: Ficha técnica para carreteras interurbanas – MTC.

Para este proyecto de investigación se está considerando una incidencia del 15% para vehículos ligeros y vehículos pesados.

Tabla 10. *Tasas de crecimiento vehicular*

Tipo de Intervención	% de tráfico Normal
Proyecto de Rehabilitación	10 %
Proyecto de Mejoramiento	15 %

Fuente: Guía de identificación, formulación y evaluación de proyectos MEF.

Tabla 11. Proyección del tráfico total en la Estación E – 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TIPO DE VEHICULO	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031	Año 2032	Año 2033	Año 2034	Año 2035	Año 2036	Año 2037	Año 2038	Año 2039	Año 2040	Año 2041
AUTOS	115	116	118	119	121	122	124	126	127	129	130	132	134	135	137	139	141	142	144	146
STATION WAGON	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	14	14	14
PICK UP	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	23	23
PANEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RURAL COMBI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CAMION 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CAMION 3E	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TRAFICO NORMAL	149	151	153	155	157	159	161	163	165	167	170	172	174	176	179	181	183	186	188	191
AUTOS	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22
STATION WAGON	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PICK UP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PANEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RURAL COMBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CAMION 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TRAFICO GENERADO	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
IMDA TOTAL	171	173	176	178	180	182	185	187	190	192	195	197	200	202	205	208	210	213	216	219

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Inventario vial urbano

El inventario vial urbano se realizó con el fin de ubicar los puntos críticos existentes de las vías en estudio, resaltando características como capa de rodadura, dimensiones, erosiones como baches y huecos, curvas mínimas, tramos críticos, existencia de pendientes, como se puede observar en el siguiente cuadro.

Tabla 12. *Características de las vías en estudio*

Ítem	Tipo de estructura existente	Descripción	Alternativa de solución
1	Pavimentación existente	Vía se muestra en deterioro y en sectores se ve pérdida de la carpeta asfáltica	Se propone una nueva estructura de pavimento
2	Ausencia de estructura vial	Las calles no cuentan con infraestructura vial urbana	Se propone la construcción de la estructura de pavimento
3	No existe estructura de pavimento	Calles que no cuentan con pavimentación	Se propone la construcción de la estructura de pavimento
4	Ausencia de estructura vial	Las calles no cuentan con infraestructura vial urbana	Se propone la construcción de la estructura de pavimento
5	No existe infraestructura vial urbana	Las calles actualmente no cuentan con pavimentación ni veredas	Se propone la construcción de la infraestructura vial urbana
6	Ausencia de estructura de pavimento	Las dimensiones de la calle son menores lo cual dificulta el diseño geométrico	Se propone considerar el diseño geométrico que garantice el adecuado tránsito vehicular

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Estudio Hidrológico

La recolección de información del presente estudio se realizó basándose en fuentes como registros meteorológicos de la estación Tinajones del SENAMHI, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y registro de datos de las cuencas del ANA, entre los años 1998 al 2022. Los métodos estadísticos utilizados consideraron datos de la precipitación máxima en un periodo de 24 horas, para el cálculo de la precipitación de diseño, el cual se calcula para un periodo de retorno de 10 años.

Tabla 13. *Precipitación máxima en 24 horas (mm)*

Año/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Max
1998	16.1	26.3	4	3	0.9	0	0	0	0	1.3	0.1	1.7	26.30
1999	4.7	21.8	0	3.4	2.3	0.5	0	0	1.2	0.9	0	6.5	21.80
2000	0	3.8	1.9	1	8.5	0.4	0	0.3	0	0	1	5.5	8.50
2001	1.8	1	8.4	4.7	0	0.2	0	0	0	0	0	0.5	8.40
2002	0.4	7.6	6.1	1.8	0	0.2	0	0	0	0.6	1.6	1	7.60
2003	0.3	4.4	1.2	0.1	0	0.7	0	0	0.5	0	1.1	1.6	4.40
2004	0	1.2	0.8	1.5	0	0	0	0	5	0.4	0	0.5	5.00
2005	3	0.9	8.9	0.4	0	0	0	0	0	0	0.2	0	8.90
2006	1.4	1	7	1.4	0	0	0.2	0.2	0	0	1	0.8	7.00
2007	2.5	0	6.1	2.8	1.1	0	0	0	S/D	S/D	3.7	2.2	6.10
2008	2	5.3	2.6	0.4	0	2.4	0	0.5	1.6	0	4.1	0	5.30
2009	15.4	5.7	3.3	2.7	0	0.1	0	0	0.2	0	0.4	0	15.40
2010	0.1	11.9	4.7	4.7	0	0	0	0	0	5.5	0.4	1.7	11.90
2011	2.8	0.5	1.8	1.2	1	0	0	0	1	0	0.4	8.4	8.40
2012	1.7	6.5	16.6	0.9	0	0	0	0	0	2.5	1.2	5.7	16.60
2013	3.2	2	10.9	1.2	0.9	0	0	0	0	4.4	0	0.4	10.90
2014	2.24	0.18	8.85	0	0.6	0	0.01	0.05	0.5	2.5	1.32	2.33	8.85
2015	2.1	0.85	9.27	1	0.36	0.16	0.02	0.05	0.48	2.67	1.36	2.33	9.27
2016	1.96	1.22	9.69	0.91	0.34	0.15	0.02	0.05	0.46	2.84	1.41	2.34	9.69
2017	1.81	1.43	10.11	0.81	0.32	0.14	0.02	0.05	0.45	3.01	1.45	2.34	10.11
2018	1.67	1.54	10.53	0.72	0.31	0.13	0.02	0.05	0.43	3.18	1.49	2.35	10.53
2019	1.52	1.59	10.95	0.63	0.3	0.11	0.02	0.05	0.42	3.35	1.54	2.35	10.95
2020	1.38	1.61	11.37	0.53	0.29	0.1	0.02	0.05	0.4	3.52	1.58	2.36	11.37

2021	1.24	1.61	11.79	0.44	0.28	0.09	0.02	0.05	0.38	3.69	1.62	2.37	11.79
2022	1.09	1.6	12.22	0.35	0.27	0.08	0.02	0.05	0.37	3.86	1.67	2.37	12.22

Fuente: SENAMHI

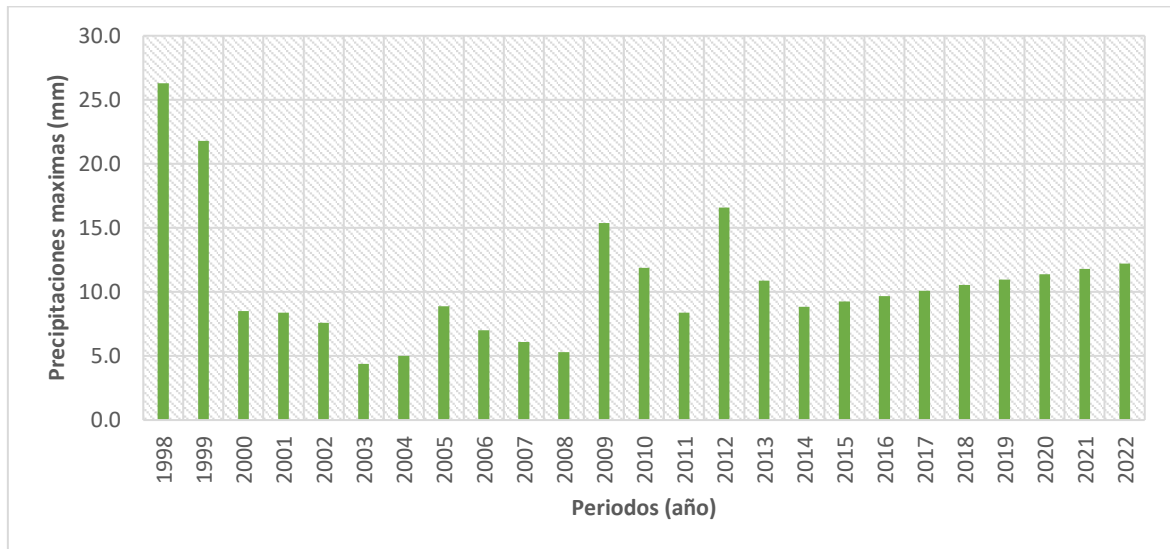


Figura 10. Histograma de las precipitaciones máximas en 24 horas.

4.6.1. Análisis de las precipitaciones

Utilizando el software HidroEsta, se realizó el análisis de cada uno de los métodos probabilísticos planteados a fin de determinar el que mejor se ajusta a los valores máximos extremos. A continuación, se muestran los resultados de cada uno de ellos:

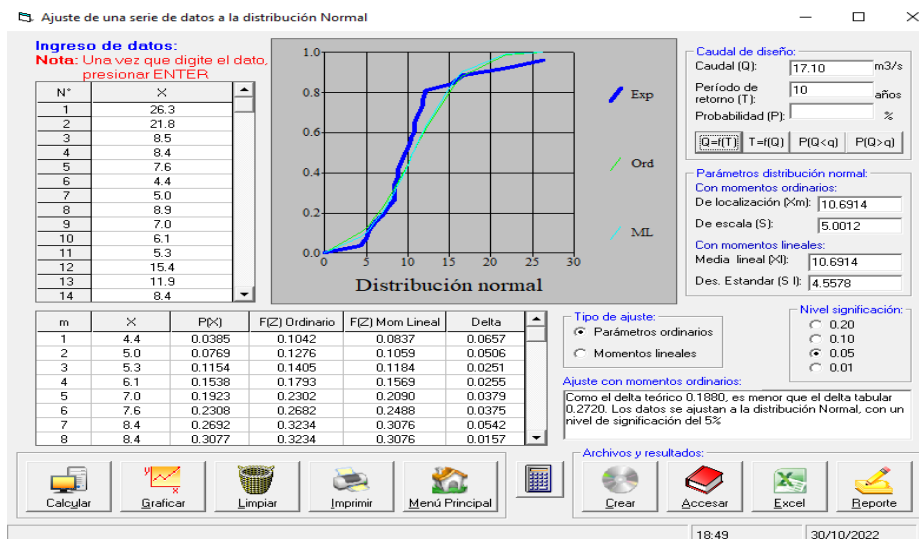


Figura 11. Reporte de datos por distribución normal.

Fuente: Elaboración propia.

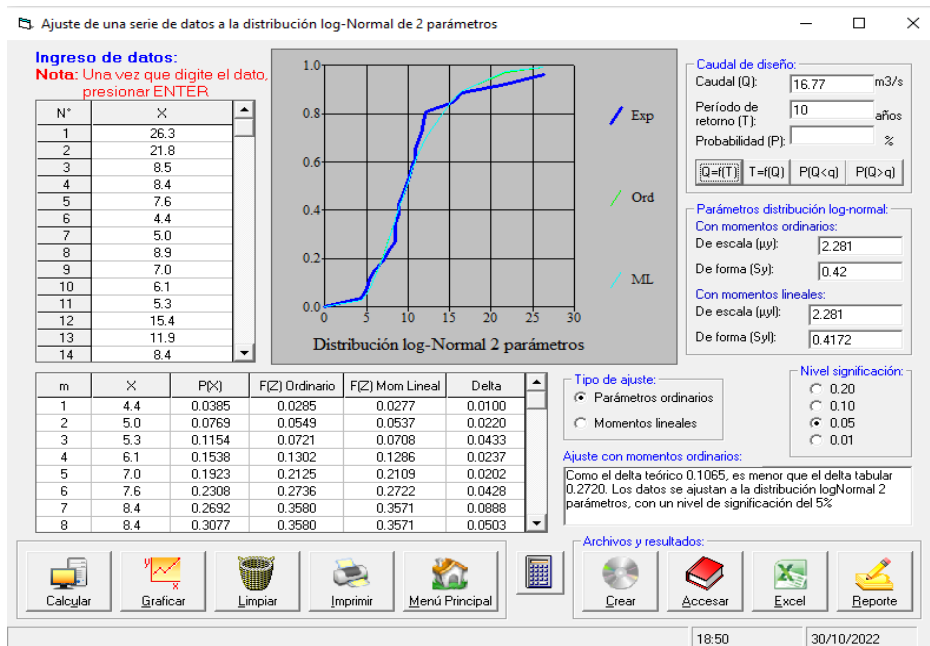


Figura 12. Reporte de datos por distribución LogNormal 2 parámetros.

Fuente: Elaboración propia.

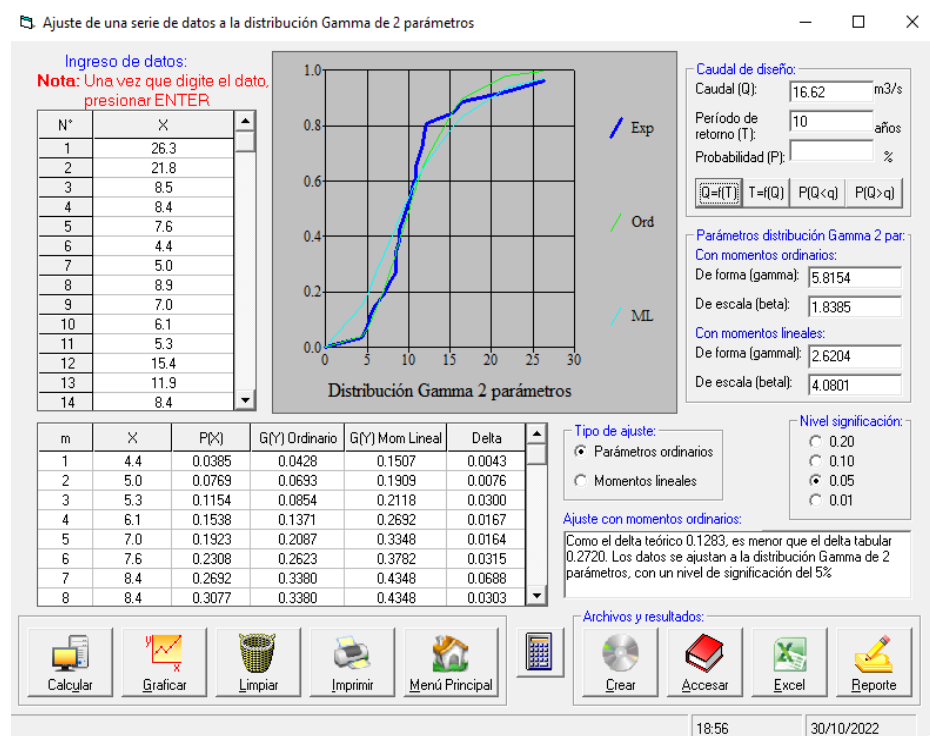


Figura 13. Reporte de datos por distribución gamma 2 parámetros.

Fuente: Elaboración propia.

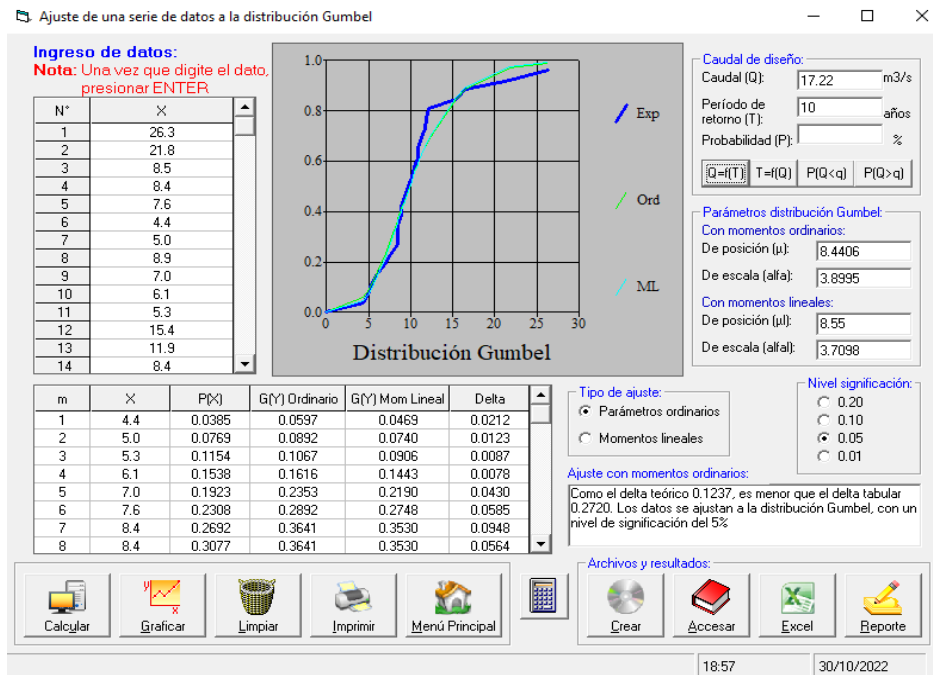


Figura 14. Reporte de datos por distribución Gumbel.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Cálculo del caudal de retorno.

Modelo de distribución	Periodo de retorno 10 años	Prueba de ajuste Smirnov Kolmogorov		Validación de datos
		Δ Teórico	$\Delta S - K$	
Normal	17.10	0.1880	0.2720	Cumple
LogNormal 2 parámetros	16.77	0.1065	0.2720	Cumple
Gamma 2 parámetros	16.62	0.1283	0.2720	Cumple
Gumbel	17.22	0.1237	0.2720	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12, se observa que el modelo de distribución que presenta el menor valor de Δ TEORICO es la LogNormal 2 parámetros, por lo tanto, el caudal a considerar en los cálculos de diseño será de 16.77 mm/h.

4.7. Estudio de Señalización

Se realizaron basándose en lo establecido por el Manual de Dispositivos de Control de tránsito Automotor para calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Las señales utilizadas en el tramo de estudio fueron señales verticales y horizontales, las señales verticales comprendían las señales reglamentarias y señales de prevención, mientras que las señales horizontales comprendían marcas sobre el pavimento. Las características de las señalizaciones como forma, color, y dimensión se encontrarán indicados en los planos adjuntos en anexos.

4.8. Estudio de Vulnerabilidad de riesgos

Se identificaron las amenazas naturales y antrópicas que afectan las condiciones de circulación y operación de las vías urbanas en estudio, por lo que se determinó sus características y componentes que forman parte.

Tabla 15. *Medidas de mitigación de amenazas*

Identificación de amenazas	Análisis de riesgo	Plan de contingencia
El proyecto se ubica en una zona sísmica 4, asimismo, el tipo de suelo presente en el lugar tiene una mayor vulnerabilidad debido su baja capacidad portante.	Deterioro de la superficie de rodadura y la estructura del pavimento.	La presencia de un sismo generara la suspensión de las actividades y evacuación hasta las zonas seguras establecidas.
Se presenta erosión en las zonas del proyecto, producido por la existencia de pasos naturales de agua, lo que permite filtraciones de aguas pluviales.	Licuefacción del suelo causando el asentamiento de la estructura vial urbana.	Se utilizará materiales de excelente calidad que garantice un óptimo desempeño del pavimento durante su vida útil.

Fuente: Elaboración propia.

Resultado 3, con respecto al objetivo específico 3

4.9. Diseño del pavimento

Diseño geométrico

El diseño geométrico del pavimento en cuestión ubicado en la localidad de Chicama, se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del manual de diseño geométrico de las vías urbanas CE 010, que nos permite clasificar la vía urbana y efectuar el diseño geométrico en planta, perfil longitudinal, seccionamiento transversal.

Tabla 16. *Resumen del diseño geométrico de las vías*

Localidad	Chicama
Orografía	Terreno Plano
Velocidad de diseño	40 km/h a 50 km/h
Pendientes mínimas	0.3 %
Pendientes máximas	6 %
Ancho de carril	3 m
Ancho de calzada	6 m
Bombeo	2 %
Peralte máximo	4%

Fuente: Elaboración propia.

Diseño estructural del pavimento

Una vez establecidas las variables, se procedió a realizar el diseño de la estructura del pavimento flexible que se utilizara, teniendo en consideración los parámetros mínimos indicados en la CE 010, por lo que se obtuvo:

Tabla 17. Variables de diseño del pavimento

Variable	Valor
Cargas de tráfico vehicular EE (W18)	147'792.71
Módulo de Resiliencia (M _R)	5486.00 psi
Nivel de confiabilidad	80%
Coficiente de Desviación Estándar Normal (Z _R)	-0.842
Desviación Estándar Combinada (S _o)	0.45
Serviciabilidad Inicial (P _i)	4.2
Serviciabilidad Final (P _T)	2.25
Coficiente de Drenaje (m)	1.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Cálculo del Número Estructural Propuesto.

Diseño de pavimentos de vías urbanas		
Cargas del tránsito vehicular EE	ESAL W18	147'792.71
Suelo de la subrasante	CBR	3.3 %
Módulo de Resiliencia	MR	5486.00
Nivel de Confiabilidad	Conf.	80%
Coficiente de Desviación Estándar	ZR	-0.842
Desviación Estándar Combinada	So	0.45
Índice de Serviciosabilidad Inicial	Pi	4.20
Índice de Serviciosabilidad Final	PT	2.25
Diferencia de Serviciosabilidad	Δ PSI	1.95
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$		
Numero Estructural R	SNR	2.62

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 12 y 13, se observó las variables y cálculo del número estructural que nos sirvió para determinar el espesor de las capas del pavimento, obtenido una subbase granular de 25 cm, base granular de 10 cm y una carpeta asfáltica de un espesor de 7.5 cm.

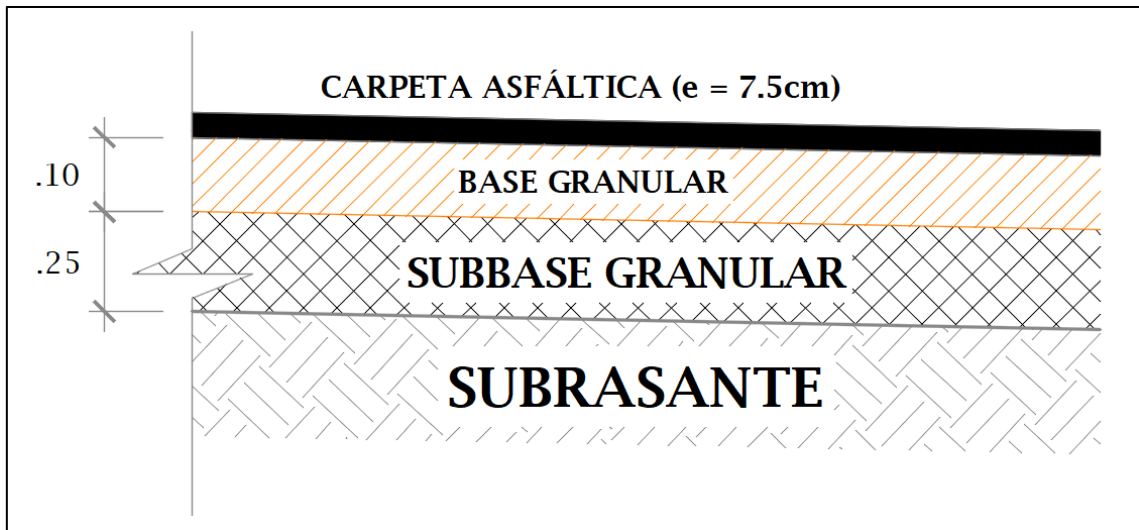


Figura 15. Sección de la estructura de pavimento diseñada.

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

Discusión con respecto al resultado 1

Realizada la valuación situacional del área de estudio en la localidad de Chicama, Distrito Chicama, Provincia Ascope, La libertad, está ubicado a 125 msnm, con temperaturas fluctuantes de entre 16°C a 26°C en todo el año y una superficie de 895.45 km², se encontró que el principal problemática de la localidad era la ausencia de infraestructura vial y este al ser un terreno natural durante las épocas de lluvia tienden a generar problemas en los locales, a su vez por el incremento de la demografía se han visto a utilizar más el transporte público lo que ha generado el levantamiento de polvo cuando circulan lo vehículos produciéndose contaminación. Los expuesto se asemeja con la investigación de Escobar y Huincho (2017), se presentó como problemática el estado actual de la carretera Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica, que se encontraban en pésimo estado lo que ocasionaba malestar en los usuarios de la vía de transporte de Huancavelica, además, por el crecimiento población no se prestaba un servicio vehicular adecuado lo que ocasionaba una mayor demanda vehicular.

Discusión con respecto al resultado 2

La presente investigación tuvo como objetivo principal realizar el “Diseño de Infraestructura Vial Urbana, Localidad de Chicama, Distrito Chicama, Provincia Ascope, La libertad”. Es por ello que se discutirá los resultados conseguidos según los objetivos trazados, antecedentes, teoría y la normativa vigente, quien constituye todas las medidas necesarias para su diseño y función en el tiempo de vida proyectada. De los estudios realizados para la presente investigación se tuvo como resultados que el terreno presentaba una geografía de tipo plana, categorizado como un terreno llano, de una altura media de 125 msnm, una superficie de 895.45 km², pendientes transversales de 0.80% hasta 1.50%. Para el estudio de suelos se realizaron 16 calicatas cuya profundidad fue de 2.0 m, el material identificado del suelo es de arenas tipo SM y SP, arcillas de tipo CL y CL-ML, limos y gravas de tipo GP-GM y GW-GM según la clasificación de suelos SUCS y el CBR obtenido oscilo entre 3.30% hasta 13.50% teniendo una calidad de subrasante entre pobre y buena. Para el estudio de tráfico se realizó un conteo vehicular durante 7 días por 24 horas obteniendo como resultado que el estudio de tráfico IMDA actualmente es

de 149 vehículos. Del estudio de inventario vial urbano se encontró que existe un pavimento inexistente o existe un pavimento deteriorado, no contando en los dos casos con anchos mínimos de calzada. Del estudio hidrológico se determinó la precipitación máxima que fue de 26.30 mm y un caudal de diseño de 16.77 mm/h para un periodo de retorno de 10 años. En el estudio de señalización se optó por utilizar señales verticales reglamentarias y de prevención y señales horizontales que comprendían marcas sobre el pavimento y para el estudio de vulnerabilidad de riesgos se determinó las amenazas presentes en el lugar de estudio, teniendo amenazas sísmicas y de erosión, por lo que se implementó como plan de contingencia la evacuación a zonas seguras establecidas y emplear materiales cuya calidad fuera excelente que garantice un desempeño óptimo. De lo expuesto se asemeja con el diseño de carretera realizado por García (2019) en la Grama, distrito de Paiján, Provincia de Ascope, La Libertad, expresando que en su estudio topográfico se encontró con un terreno plano cuyas pendientes eran menores a 3%; en su estudio de suelos determinó que el tipo de suelo presente en la localidad era SM, SC, CL y GM según la clasificación SUCS, con un CBR de 16.76% indicando que la subrasante era buena según el manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos; su estudio hidrológico abarcó un plan de desarrollo de zanjas que ayudarían con el cuidado de los problemas generados por las épocas de tormentas y aumento de caudal de cuencas, para ello se realizó análisis estadísticos y de diseño hidráulico para drenaje y obras de arte, obteniendo como resultados un diseño de cunetas triangulares con un caudal de 0.00258 m³/s de dimensiones de 0.30 m x 0.75 m y alcantarillas de paso y de alivio circulares de 24” de diámetro. Para el estudio de tránsito se tuvo un IMDA de 58 vehículos, clasificándose como vías de segunda clase. Asimismo, coincide con la investigación de Velásquez (2017) que realizó un diseño para un mejoramiento de la carretera Cartavio–Panamericana Norte, Distrito De Santiago De Cao, Ascope, La Libertad, cuyos resultados fueron en el estudio topográfico que el terreno relativamente plano lo que permitió determinar la velocidad de diseño y valor máximo de las pendientes según el manual de diseño geométrico DG 2014. Del estudio de suelos se mostró que existían dos tipos de suelos CL y ML, con un CBR de 7.30%.

Discusión 3, con respecto al resultado 3

Para el diseño de la infraestructura vial, previamente se realizó estudios de ingeniería para determinar las características de la localidad de estudio y una vez obtenido los resultados de dichos estudios se procedió con el diseño del pavimento asfáltico teniendo un periodo de 20 años, una velocidad de diseño de 40 km/h a 50 km/h, pendiente mínima de 0.3% y pendiente máxima de 6%, ancho de carril de 3 m, ancho de calzada de 6m, bombeo de 2% y peralte máximo de 4%, asimismo, un ESAL W18 de 147'792.71, un SNR 2.62, por lo que se tuvo un espesor de carpeta asfáltica de 7.5 cm, base granular de 10 cm y subbase granular de 25 cm. Los resultados obtenidos en la presente investigación se asemejan al estudio de García (2019) en la Grama, distrito de Paiján, Provincia de Ascope, La Libertad, que manifestó que la velocidad de diseño era de 60 km/h, con un ancho de calle de 6.60 m, una luz de base de 125 m, 50 m de cambio de curva, 1.20 m de terraplén, asimismo, difieren con lo investigado por Escobar y Huincho (2017), que realizó el diseño de un pavimento flexible en la carretera Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica, de su diseño de pavimento tuvo un espesor de carpeta asfáltica de 17.50 cm.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1, con respecto a la discusión 1

Se concluye tras realizar la validación situacional que la localidad de Chicama presenta problemas por la ausencia de infraestructura vial, que es agravado por en las épocas de lluvia por estar en terreno natural, asimismo, por el crecimiento demográfico y la gran cantidad de personas que utilizan el transporte público se genera contaminación por el levantamiento de polvo.

Conclusión 2, con respecto a la discusión 2

Se concluye que tras realizar los estudios de ingeniería la topografía del terreno es plana, la altura es de 125 msnm, una superficie de 895.45 km², pendientes transversales de 0.80% hasta 1.50%; para el estudio de suelos se realizó 16 calicatas con una profundidad de 2.0 m y en el cual se identificó un suelo de arenas tipo SM y SP, arcillas de tipo CL y CL-ML, limos y gravas de tipo GP-GM y GW-GM según la clasificación de suelos SUCS, un CBR de 3.30% hasta 13.50% teniendo una calidad de subrasante entre pobre y buena; el conteo vehicular IMDA fue de 149 vehículos; del estudio de inventario urbano se encontró una pavimento inexistente o existe un pavimento deteriorado, y con ancho mínimos de calzada deficientes; del estudio hidrológico se determinó que la precipitación máxima fue de 26.30 mm, con un caudal de diseño de 16.77 mm/h para un periodo de 10 años; del estudio de señalización se optó utilizar señales verticales y horizontales y del estudio de vulnerabilidad de riesgos se determinó las amenazas de erosión y sísmica presente en la localidad para lo cual se implementó un plan contingencia la evacuación a zonas seguras establecidas y emplear materiales cuya calidad fuera excelente que garantice un desempeño optimo.

Conclusión 3, con respecto a la discusión 3

Se concluye que la estructura de pavimento flexible tuvo un espesor de carpeta asfáltica de 7.5 cm, base granular de 10 cm y subbase granular de 25 cm, del diseño geométrico se determinó que la velocidad de diseño era de 40 km/h a 50 km/h, pendiente mínima de 0.3% y pendiente máxima de 6%, ancho de carril de 3 m, ancho de calzada de 6m, bombeo de 2% y peralte máximo de 4%.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1, con respecto a la conclusión 1

Se recomienda a las autoridades regionales llevar a cabo la pavimentación de las vías de la localidad de Chicama con lo brindado en esta investigación, para así poder hacer frente a las problemáticas encontradas.

Recomendación 2, con respecto a la conclusión 2

Se recomienda utilizar la normativa DG 2018 siguiendo los criterios técnicos para realizar un diseño de pavimento optimo.

Recomendación 2, con respecto a la conclusión 2

Se recomienda utilizar los espesores de la carpeta asfáltica obtenidos en esta investigación dado que se respetó todos los requisitos establecidos por el manual de diseño de pavimentos, obteniendo así un diseño que brindara seguridad y durabilidad a la infraestructura vial.

REFERENCIAS

- Vásquez Varela, L., & García Orozco, F. (2021). An overview of asphalt pavement design for streets and roads. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 98, 1-17. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.redin.20200367>
- Acosta Ordoñez , L. A. (2020). *Propuesta vial para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*. Repositorio Academico-Universidad San Martín de Porres. Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7076>
- Bravo Reyes, M. (2020). *Evaluación superficial de pavimentos asfálticos mediante las metodologías del MTC Perú y PCI*. Repositorio Institucional-Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3895>
- Castañeda Ramírez, D. (2017). *Inventario vial de la red terciaria de la vereda Chauta en el municipio de Madrid Cundinamarca, utilizando herramientas SIG*. Repositorio Institucional-Universidad de La Salle. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/45/?utm_source=ciencia.lasalle.edu.co%2Fing_civil%2F45&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- De La Cruz Vega, S. A., Ibañez Ccoapaza, C. E., & Coaquira Cueva, D. Y. (2022). Determinación de índice de serviciabilidad y capacidad resistente. Caso práctico: pavimentos en Azángaro, Puno, Perú. *Revista Infraestructura Vial*, 24(42), 2215-3705. doi:10.15517/iv.v24i43.48563
- Díaz Ruiz, M. (2020). *Diagnóstico y diseño de pavimento del segmento vial localizado en la Calle 17ª entre las carreras 55 y 56, localidad de puente Aranda*. Repositorio Institucional- Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25719>
- Escobar Bellido , L., & Huincho Ochoa, J. (2017). *Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica - 2017*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>

- Eugenio Mejía , W. (2020). *Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del Centro Poblado el Tambo y Comunidad Coñorconga, Distrito de Bambamarca, Cajamarca - 2020*. Repositorio Institucional-Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65978>
- Fernández Gonzales, P. F. (2018). *Diseño del mejoramiento de la infraestructura vial urbana del Sector Primer Piso de la localidad de Bellavista, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista - San Martín*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional de San Martín. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3989>
- García Aguilar, L. (2019). *Diseño de la carretera a nivel de afirmado tramo c.p. Paján - La Grama, distrito de Paján – Provincia de Ascope – departamento de La Libertad*. Repositorio Institucional-Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59951>
- García Home , A. M., & Parrado Méndez, A. F. (2017). *Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá*. Repositorio Institucional-Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15217>
- Gonzales Abanto, K. (2021). *Análisis y diseño para la pavimentación de las calles comprendidas dentro del perímetro de la calle Eloy Ureta, la av. imperio, la av. los incas y los terrenos agrícolas del sur, La Victoria, Chiclayo, 2020*. Repositorio Institucional- Universidad Santo Toribio de Mogrobejo, Chiclayo. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/4170>
- Guerrero Godoy, A., Villa Uvidia, R., Ureña Moreno, J., & Salas Salazar, M. (2019). Análisis de la señalización horizontal, calidad de servicio y seguridad vial en la Espoch. *Ciencia Digital*, 3(2), 66-82. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.2.461>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA. doi:9781456260965

- Humpiri Pineda, K. (2015). *Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno*. Repositorio Institucional-Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/426>
- INDECI. (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Instituto Nacional de Defensa Civil. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf
- Luque Díaz, G. Y., Ramírez Salinas, L. C., & Ruíz Ochoa, M. (2020). Técnicas difusas para la evaluación de impactos ambientales en el transporte de hidrocarburos en Colombia. *Tecnura*, 24(64), 48-65. doi:<https://doi.org/10.14483/22487638.15762>
- Martinelli Montoya, M. (2019). *Constructivo*. Obtenido de <https://constructivo.com/noticia/la-importancia-de-la-mecanica-de-suelos-1552151099>
- Mayta Posadas, J. (2019). *Diseño de estructura de pavimento rígido para mejoramiento de principales vías de la UU.VV. Pochocota en la provincia de Andahuaylas – región Apurímac*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional Federico Villareal. Obtenido de <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3585>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018*. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- MTC. (2006). *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial*. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>
- MTC. (09 de Abril de 2014). *Manual de carreteras, suelos geología, geotecnia y pavimentos - Sección suelos y pavimentos*. Obtenido de Ministerio de transportes y Comunicaciones: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_O

K.pdf

- MTC. (2016). *Manual de Inventarios Viales*. MTC. Obtenido de https://portal.mtc.gov.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_8%20IV-2014_2015.pdf
- MTC. (2016). *Plan de gestión de riesgos en provias nacional*. MTC. Obtenido de https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2019/08/plan-de-gestion-de-riesgos-2016_.pdf
- MTC. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Lima. Obtenido de http://transparencia.mtc.gov.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
- MTC. (2018). *Normas Técnicas para Gestión de Emergencias Viales-NTGEV*. MTC. Obtenido de http://transparencia.mtc.gov.pe/idm_docs/P_recientes/13195.pdf
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 5a. Edición). Bogotá: Ediciones de la U. doi:9789587628760
- Ospina Camacho, J. P. (2018). *Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el municipio del Espinal – departamento del Tolima*. Repositorio Institucional-Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/7482>
- Pino Mendieta, C., & Quispe Urrunaga, B. (2018). *Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo C.P. Mariposa Leiva – Molino Chocope, Distrito de Chocope, Ascope - Región La Libertad*. Repositorio Institucional-Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31206>
- Rojas Mendoza, F. (2017). *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional Federico Villareal. Obtenido de <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1905>

- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *Pavimentos-Materiales, construcción y diseño*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Sanchez Vasquez, O. (2019). *Diseño de pavimento empleando el método AASHTO 93 para el mejoramiento de la carretera Ayacucho- Abancay. Tramo: Ayacucho Km. 0+000 – KM. 50+000*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional Federico Villareal. Obtenido de <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3306>
- Solminihac T, H., Echaveguren N, T., & Chamorro G, A. (2018). *Gestión de Infraestructura Vial* (3 ed.). Ediciones Universidad Católica de Chile. doi:9789561423008
- UCV. (2020). *Código de Ética en Investigación*. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/11/RCUN%C2%B00262-2020-UCV-Aprueba-Actualizaci%C3%B3n-del-C%C3%B3digo-%C3%89tica-en-Investigaci%C3%B3n-1-1.pdf>
- Velásquez Alva, M. (2017). *Diseño Para El Mejoramiento De La Carretera cartavio– Panamericana Norte, Distrito De Santiago De Cao, Ascope, La Libertad*. Repositorio Institucional-Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23242>
- Viloria Oquendo, L. (2020). *Diseño de la estructura de pavimento rígido para la vía ubicada en la carrera 8 entre las calles 4 y 10 del municipio de Malambo, Atlántico*. Repositorio Institucional-Universidad Militar de Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/38498>
- Viloria Villegas, M. I., Cadavid, L., & Awad, G. (2018). Metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(2), 121-156. doi:<https://doi.org/10.18359/rcin.2941>
- Yanzapanta Yanzapanta, A. S. (2020). *Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyo – Pinllopata en el tramo km 16 + 000 – 20 + 000 perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi*. Repositorio Institucional-Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30634>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Diseño de la Infraestructura Vial Urbana	La infraestructura vial incluye todos los elementos que permiten que los vehículos se desplacen de forma cómoda y segura de un punto a otro, reduciendo los factores externos (Solminihac et al., 2018).	Se manejará un conjunto de acciones a realizar para recolectar toda la información necesaria para el diseño vial, la información correspondiente al tipo de suelo, topografía, impacto ambiental, estudios de impacto vial, datos que serán procesados con la ayuda de software informático.	Evaluación Situacional	Contexto social	Nominal
			Estudios básicos	Topografía	Razón
				Suelos	Razón
				Tráfico	Razón
				Inventario Urbano	Razón
				Impacto ambiental	Razón
				Hidrológicos	Razón
				Drenaje	Razón
				Señalización	Razón
			Vulnerabilidad de Riesgos	Razón	
			Diseño del desarrollo técnico	Diseño geométrico	Razón
				Diseño estructural	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL				
¿Como Diseñar la Infraestructura vial de la Localidad de Chicama, Distrito Chicama, Ascope, La libertad?	Diseñar la Infraestructura vial de la Localidad de Chicama, Distrito Chicama, Ascope, La Libertad.	Diseño de Infraestructura vial Urbana	Evaluación Situacional	Contexto social	
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO		Estudios básicos	Topografía	Suelos
					Tráfico
¿De qué manera efectuar una valuación situacional de la localidad de Chicama	Efectuar una valuación situacional de la localidad de Chicama.				Inventario Urbano
					Impacto ambiental
¿Como efectuar los estudios básicos de topográfica, suelos, tráfico, inventario urbano, impacto ambiental, hidrológicos y drenaje, señalización y vulnerabilidad de riesgos de la localidad de Chicama?	Efectuar los estudios básicos de topográfica, suelos, tráfico, inventario urbano, impacto ambiental, hidrológicos y drenaje, señalización y vulnerabilidad de riesgos de la localidad de Chicama.				Hidrológicos
					Drenaje
					Señalización
					Vulnerabilidad de Riesgos
¿Como elaborar el diseño geométrico, estructural del pavimento?	Elaborar el diseño geométrico, estructural del pavimento.				Diseño del desarrollo técnico
		Diseño estructural			

Anexo 3

INFORME TOPOGRÁFICO

I. PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA,
DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022

II. INTRODUCCIÓN:

En esta etapa, el replanteo topográfico de la red vial existente deberá ser realizado con todo detalle, de tal modo que permita al Cliente formular con precisión el proyecto de "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022".

El Cliente realizó el reconocimiento de campo con el equipo compuesto por los ingenieros y técnicos designados para el levantamiento topográfico con el objetivo de definir el trazo de las obras lineales y la ubicación de las obras no lineales.

El Consultor ubicó los BM's oficiales y ejecutó el transporte de cotas y coordenadas en el área del Proyecto. Todas las cotas y coordenadas están referidas al mismo BM utilizando las coordenadas del Sistema UTM y las cotas del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Además, una exactitud posicional submétrica ajustados por GPS.

BM OFICIAL CHICAMA: W10-1955-IGM

- ✓ Característica de la marca : Disco de Bronce 9.00 cm de Diámetro
- ✓ Establecida por : Instituto Geográfico Militar.
- ✓ Estampado en la placa : W10-1955-IGM
- ✓ Designación : W10
- ✓ Elevación : 125.3824 m.s.n.m.
- ✓ Orden : Primer

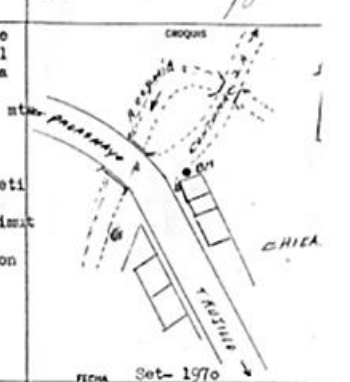
PAIS	PERU	Características de la pieza	DISCO DE BRONCE 9 CM. DIAMETRO	DESIGNACION	VV-10
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD	Establecida por (Organización)	IGN	ELEVACION	125.3824
PROVINCIA	TRUJILLO	Organización (Fundada en la marca)	G I A	ORDEN	PRIMER
LINEA	VIRU - SANTE	Estampado	VV-10-1955-IGN	FINAL (PRELIMINAR)	
TRAMO				DATEM	10

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO A lo largo de la carretera Panamericana Norte entre la Ciudad de Trujillo y Pacasmayo, partiendo de la Catedral de Trujillo, el monumento está al NW. a 20.6 millas situado en la Esquina de una casa al final del Pueblo de Chicama. Está al costado NE. a 8.65 mts. del eje de la carretera y a 0.25 mts más bajo con respecto a la misma.

REFERENCIAS.

a).- Desde el centro de ejes alcantarilla y pista con azimut magnético 118° está a 17.60 mts.
b).- Desde la esquina de la casa y ultima de la Población con azimut magnético 30° está a 2.90 mts.
c).- Desde el eje de la otra alcantarilla y el camino a Cascos con azimut magnético 208° está a 39.90 mts.
El terreno alrededor es plano. Picado en Fotografía N°1726

DESCRITA O RECUPERADA POR C. Valerio S. ORGANIZACION IGN FECHA Set-1970



MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA



Los trabajos del levantamiento topográfico se desarrollan en coordenadas UTM con datum horizontal: WG5-84 y datum vertical: nivel medio del mar.

La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al caer la luz del sol, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

Para el levantamiento topográfico se establecieron **Poligonales cerradas**, cuyos vértices fueron cercanos los PI horizontales del área de los sectores beneficiados, así mismo de las áreas útiles para todos los componentes hidráulicos del proyecto.

A partir de los vértices de las poligonales se realizó el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, se tomó detalles como, límites de lotes existentes, borde de veredas, borde de caminos existentes, bordes de calles, propiedades, postes de luz y teléfonos, sistema existente de agua y desagüe, ubicación de las principales estructuras existentes y proyectadas.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 ESTACIÓN TOTAL MARCA

LEICA TS06 POWER 5", 01 GPS NAVEGADOR MARCA GARMIN MODELO *ETREX TOUCH 35*, 04 EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIÓN MARCA *KEN WOOD* MODELO TK 2 1 02 DE 3 KM DE ALCANCE Y 02 PRISMAS.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software Civil 3D, elaborando planos topográficos a escalas convenientes.

III. OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO:

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark o Puntos de Control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de enlace y de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías, se han realizado poligonales cerradas como poligonales abiertas.

En caso de faltar el levantamiento de calles se efectuará su re levamiento topográfico; sin embargo, no ha faltado calle alguna en la información gráfica digitalizada.

El levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la obtener la representación fidedigna de un determinado terreno natural a fin de:

- ✓ Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- ✓ Proporcionar información de base para los estudios de hidrológica e hidráulica, geología, geotecnia y de impacto ambiental.
- ✓ Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO:

A. UBICACIÓN POLÍTICA:

- ✓ Departamento : La Libertad
- ✓ Provincia : Ascope

- ✓ Distrito : Chicama
- ✓ Centro Poblado : Chicama
- ✓ Localidad : Chicama
- ✓ Área : Urbana

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El Pueblo de Chicama, se ubica en el Distrito de Chicama, Provincia de Ascope, Región La Libertad. La Plaza de Armas de la ciudad se ubica en las siguientes coordenadas UTM en el datum WGS 1984 -17M (704653.00 m E, 9132622.00 m N), a una cota de 134.00 m.s.n.m. La topografía del terreno en general es llana.

En cuanto a la ubicación Hidrográfica se encuentra ubicado en la micro cuenca del Canal Chicamita, Subcuenca Baja, Cuenca Rio Chicama.

El ámbito del Proyecto de “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD”, está definido por la poligonal cuyos puntos geodésicos están definidos en coordenadas UTM (WGS84) y altitud sobre el nivel del mar, según Cuadro N° 01.

CUADRO N° 01: ÁMBITO DEL PROYECTO

Ítem	Puntos	Utm Este X	Utm Norte Y
1	Punto 1	703878.082m	9132779.393m
2	Punto 2	703X 928.399m	9132840.493m
3	Punto 3	704183.538m	9132693.900m
4	Punto 4	704205.435m	9132729.520m
5	Punto 5	704349.039m	9132640.470m
6	Punto 6	704572.086m	9132749.202m
7	Punto 7	704897.494m	9132959.580m
8	Punto 8	705207.493m	9132803.475m
9	Punto 9	705355.284m	9132434.416m
10	Punto 10	705356.634m	9132159.881m
11	Punto 11	705457.821m	9131474.486m
12	Punto 12	705325.479m	9130663.380m
13	Punto 13	705817.277m	9130527.394m
14	Punto 14	705850.528m	9130368.807m
15	Punto 15	705599.145m	9130256.865m
16	Punto 16	705673.796m	9129954.771m
17	Punto 17	705810.822m	9129997.646m
18	Punto 18	705868.954m	9129874.552m

19	Punto 19	705729.160m	9129794.334m
20	Punto 20	705980.332m	9129091.359m
21	Punto 21	706121.430m	9129063.888m
22	Punto 22	706208.388m	9128806.718m
23	Punto 23	706014.270m	9128727.723m
24	Punto 24	705852.652m	9129071.787m
25	Punto 25	705331.820m	9130147.438m
26	Punto 26	705148.202m	9130390.888m
27	Punto 27	704516.338m	9131690.918m
28	Punto 28	704133.573m	9131618.478m
29	Punto 29	704085.213m	9132113.818m
30	Punto 30	704020.351m	9132414.996m
31	Punto 31	704065.850m	9132541.125m

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

V. VÍAS DE ACCESO:

El Distrito de Chicama cuenta con un eficiente sistema de vías de comunicación tal es así para llegar a la Ciudad de Chicama se utiliza la carretera asfaltada Trujillo – Chicama (Panamericana Norte), aproximadamente 30 km de la ciudad de Trujillo y a unos 600 km desde la ciudad de Lima. Así mismo La ciudad de Chicama se comunica por una carretera asfaltada hacia el Alto Chicama y una similar asfaltada hacia el Puerto Chicama.

CUADRO N° 02: ÁMBITO DEL PROYECTO

Ítem	Inicio	Fin	Medio	Tiempo
1	Lima	Trujillo	Aéreo	45 minutos
2	Lima	Trujillo	Terrestre	8 horas
3	Trujillo	Chicama	Terrestre	30 minutos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

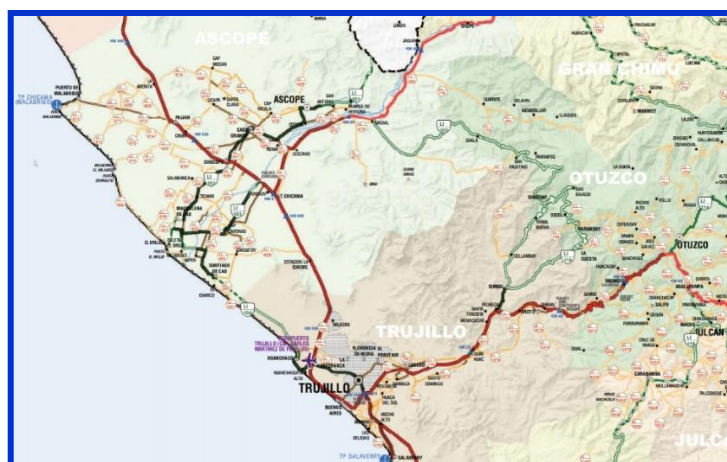


FIG. 1. ACCESOS A ZONA DEL PROYECTO
FUENTE: MTC

VI. CLIMA:

Su clima es sub tropical y árido, con una temperatura que varía entre 18° y 26° C. con ausencias de lluvias debido a la corriente peruana y baja humedad atmosférica. El clima hace que los terrenos sean secos y el ambiente caluroso.

VII. TOPOGRAFÍA:

De acuerdo al trabajo de campo realizado, la zona presenta topografía llana en la Localidad de Chicama.

CUADRO N° 03: TOPOGRAFÍA

Sector	Altitud	Topografía Representativa	Inclinación Transversal
1	130-137 msnm	llana	0.80% a 1.50%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

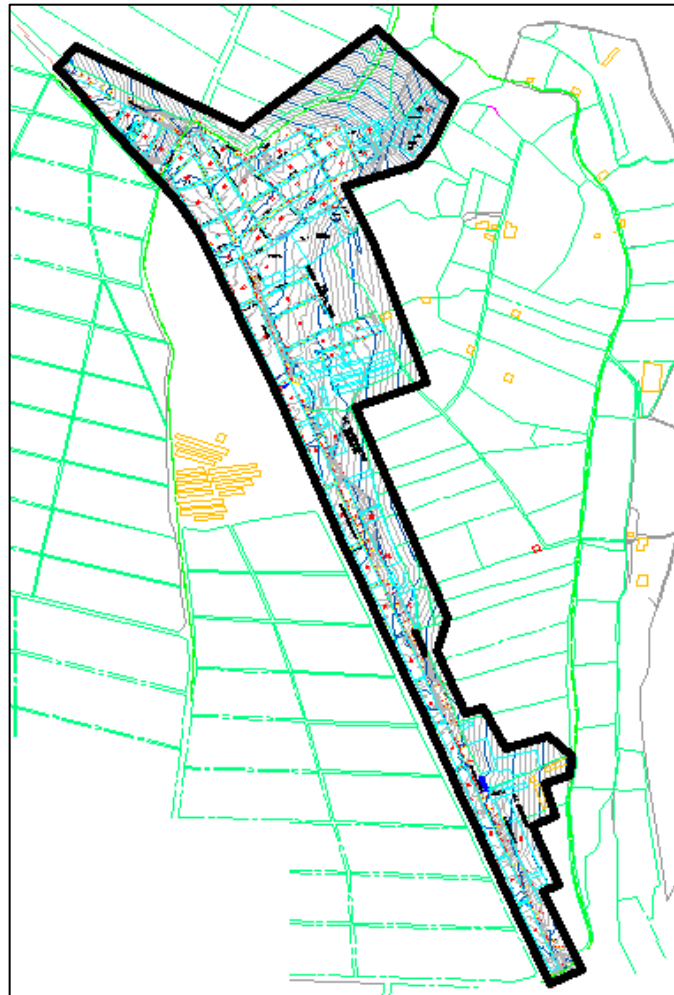


FIG. 2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

VIII. METODOLOGÍA:

Todo levantamiento topográfico realizado contempla las etapas siguientes:

A. PLANEAMIENTO:

La eficiencia y precisión en los trabajos se lograrán con una adecuada metodología en los trabajos topográficos y el uso de Equipos e Instrumentación de última generación.

La topografía tiene un rol trascendente en la elaboración de proyectos de ingeniería, ya que, es sobre planos topográficos en los que se diseñan la mayoría de los proyectos y si estos no han sido ejecutados con un adecuado control de calidad, los errores que pudieran contener, afectarán necesariamente los diseños que sobre ellos se ejecuten, creando problemas al momento de la ejecución de la obra, durante el cual se tendrán que adecuar o modificar los planos para adaptarlos a la real forma del terreno, causando pérdidas económicas al alterarse los costos, metrados y plazos de las obras.

La mejor manera de lograr que los trabajos topográficos se ejecuten en forma correcta es cuando el consultor conoce bien los alcances del trabajo a ejecutar, conoce el grado de precisión exigido de acuerdo al uso para el cual se pide la topografía, lo que definirá el sistema de trabajo y el tipo de equipo a utilizar y que tenga un claro concepto de cómo funcionan los sistemas de procesamiento de información topográfica, especialmente el proceso de formación del modelo espacial del terreno para la interpolación de las curvas de nivel para que tengan el criterio correcto de cómo distribuir los puntos de relleno y la forma de tomar los datos planimétricos que permitan un procesamiento ordenado y lógico de la data de campo.

Bajo este concepto se ha desarrollado la siguiente metodología que será aplicado durante el desarrollo del proyecto:

a) Procedimiento de comprobación de calibración de instrumentos:

Se seleccionaron los equipos adecuados en correspondencia a la envergadura del proyecto de diseño de infraestructura vial urbana que se desarrolló, debiendo tener los niveles de aproximación adecuados al error permisible en cada caso, nuestra representada utilizo los siguientes equipos:

Equipo 01:

- 01 ESTACIÓN TOTAL MARCA LEICA TS-06 PLUS 1"
- 01 GPS NAVEGADOR MARCA GARMIN MODELO *ETREX TOUCH 35*,
- 04 EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIÓN MARCA *KEN WOOD* MODELO TK 2 1 02 DE 3 KM DE ALCANCE
- 02 PRISMAS
- 01 CÁMARA DIGITAL MARCA SONY
- TRÍPODES, NIVELETAS, WINCHAS, CARGADORES, PINTURA, CEMENTO, ETC

Todo equipo, luego de realizado el mantenimiento en una casa especializada, debe contar con el certificado de calibración correspondiente.

Antes de salir al campo deberá comprobarse la calibración de los equipos mediante mediciones reales. Además, se procederá a la comprobación de la transmisión de datos en aquellos equipos que están capacitados para ello.

La información topográfica tomada en campo debe almacenarse automáticamente en el colector de datos del instrumento para su posterior trabajo en cómputo, eliminándose así los errores de lectura.

Se buscará en todo momento el mejor rendimiento del equipo, utilizando adecuadamente las diversas funciones con las que esté provisto cada equipo.

Si durante el trabajo se detecta alguna falla o sucede un accidente que afecte el equipo, esta deberá ser inmediatamente reportada y el equipo sustituido por otro similar que esté en buen estado.

b) Procedimiento de Control Geodésico:

Dada la magnitud del proyecto, creemos necesario el uso del control geodésico en función de la extensión del área de trabajo y las consideraciones especiales para el diseño del Proyecto de Ingeniería en Infraestructura Urbana.

Recomendamos como sistema de trabajo el posicionamiento satelital GPS, para la toma de datos se utilizará el GPS navegador.

Seleccionar la ubicación de los puntos de control en lugares con buena

visibilidad hacia el área de trabajo y fuera de la zona de influencia del movimiento de tierras y con posibilidades de acceso, se recomienda para el proyecto como mínimo 04 puntos de control.

Monumentación adecuada del punto. Varilla de fierro corrugado empotrado en hitos de concreto de dimensiones que garanticen su permanencia.

Señalización y croquis de ubicación, que permita su fácil identificación. Se generará un reporte por punto con estas características.

El procedimiento de recolección de datos se hará por el método estático, considerado como el más preciso de los procedimientos, pero el más lento.

Los puntos de control geodésicos deben estar ubicados a una distancia entre ellos que permita un enlace mediante poligonales de apoyo no muy largas para no perder precisión. Se recomienda distancias no menores de 1 km y no mayores de 5 km.

B. RECONOCIMIENTO Y MONUMENTACIÓN:

El reconocimiento y la monumentación consistieron en las operaciones de campos destinados a verificar sobre el terreno las características definidas por el planeamiento y a establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo. Por otra parte, esta etapa contempla el establecimiento físico de las marcas o monumentos del caso en los puntos pre establecidos.

C. TRABAJOS DE CAMPO:

Los trabajos de campo están constituidos por el conjunto de observaciones que se realizaron directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el proyecto de Infraestructura Urbana, de acuerdo con las normas aplicables. Los cálculos y comprobaciones de campo se consideraron como parte integral de las observaciones, se hicieron inmediatamente al final de las mismas. Teniendo como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

Los trabajos topográficos fueron llevados a *cabo* en forma diaria, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- 01 ESTACIÓN TOTAL MARCA LEICA TS-06 PLUS 1”

- 01 GPS NAVEGADOR MARCA GARMIN MODELO *ETREX TOUCH 35*,
- 04 EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIÓN MARCA *KEN WOOD* MODELO TK 2 1 02 DE 3 KM DE ALCANCE
- 02 PRISMAS
- 01 CÁMARA DIGITAL MARCA SONY
- TRÍPODES, NIVELETAS, WINCHAS, CARGADORES, PINTURA, CEMENTO, ETC

D. TRABAJOS DE GABINETE:

Los cálculos de gabinete proceden inmediatamente a la etapa anterior: trabajo de campo, y están constituidos por todas aquellas operaciones que, en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinaron los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la exactitud requerida. El ajuste o compensación se ejecutó siempre u cuando fue aplicable, al cálculo de gabinete.

Software utilizado

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 PC LAPTOP marca HP INTEL CORE I7 OCTAVA GENERACIÓN
- 01 plotter marca HP DESIGNJET T2300
- Software LEICA LINK, para transmitir toda la información tomada en el campo.
- Software AutoCAD CIVIL 3D 2020, para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software AutoCAD 2020, para la elaboración de los planos correspondientes.

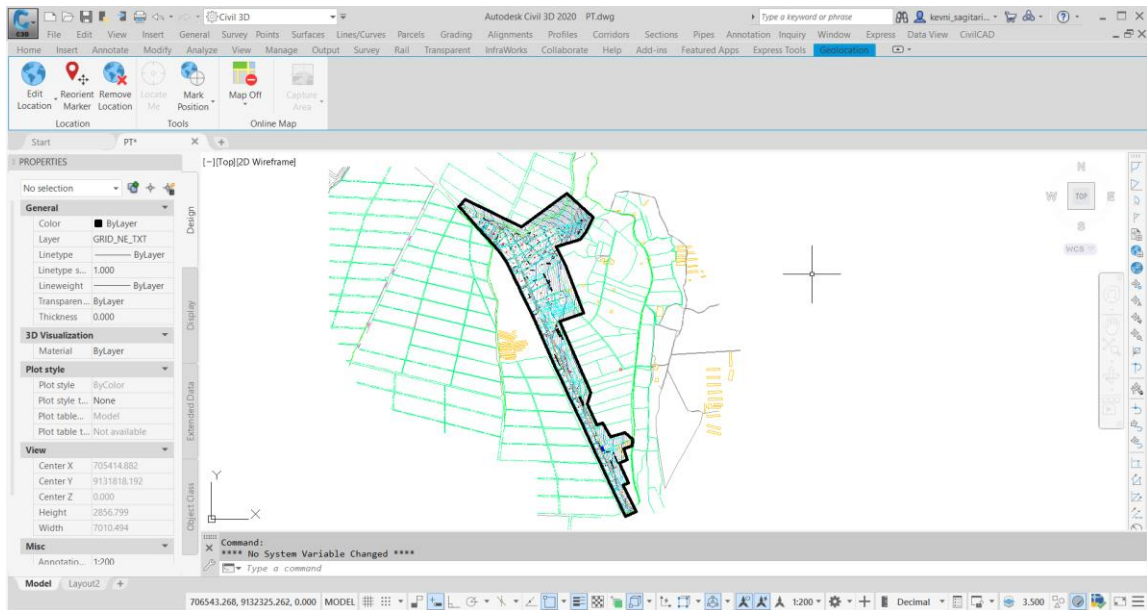


FIG. 3. PROCESAMIENTO EN EL SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2020
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio, la topografía procesada sirvió de base para la elaboración de los estudios definitivos del proyecto **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD”**.

Se recomienda, considerar realizar preliminarmente un trabajo de limpieza y desbroce para los futuros trabajos topográficos, para facilitar la toma de puntos.

X. ANEXOS

A. PUNTOS TOPOGRÁFICOS

Nº	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
5	704199.083	9132671.049	126.175	BM1
71	704217.9	9132615.377	125.943	BM2
104	704253.642	9132550.225	125.939	BM9
146	704302.08	9132460.061	126.726	BM3
198	704353.31	9132487.337	126.809	BM4
349	704422.897	9132530.476	127.328	BM5

370	704384.899	9132564.092	127.356	BM6
537	704348.404	9132602.105	126.587	BM7
641	704539.796	9132598.889	128.437	BM10
803	704627.337	9132647.255	129.45	BM11
854	704679.081	9132635.092	129.435	BM12
913	704639.724	9132584.435	129.657	BM13
945	704488.533	9132512.053	128.118	BM14
1039	704382.728	9132441.527	127.546	BM15
1085	704320.911	9132388.353	127.459	BM16
1171	704224.432	9132425.64	127.287	BM17
1256	704121.052	9132556.883	126.584	BM18
1353	704547.366	9131756.779	128.704	BM27
1382	704617.055	9131606.364	129.531	BM29
1418	704667.107	9131504.273	130.138	BM30
1439	704779.972	9131265.286	131.935	BM31
1469	704832.51	9131151.45	132.944	BM32
1528	704992.831	9130808.258	135.417	BM34
1536	705047.38	9130693.907	136.382	BM36
1713	704065.223	9132730.368	123.59	BM19
2485	704387.368	9132265.867	127.8	BM20
2726	704326.16	9132223.176	128.192	BM21
2842	704417.265	9132196.312	128.397	BM22
3093	704448.674	9132115.018	128.298	BM23
3256	704540.543	9132110.408	129.997	BM25
3378	704475.152	9132049.408	128.325	BM24
3574	704517.963	9131933.614	128.34	BM26
3720	704642.887	9131696.344	130.379	BM28
4281	704918.075	9131056.882	133.887	BM33

4341	704953.863	9130979.202	134.685	BM35
4838	705183.646	9130525.565	138.992	BM37

B. PANEL FOTOGRÁFICO

Fotos de BM





Fig. Nº 01.- FOTO DEL INSTRUMENTO DE ESTACION TOTAL CON EL CUAL SE TRABAJARÁ LA TOPOGRAFIA.

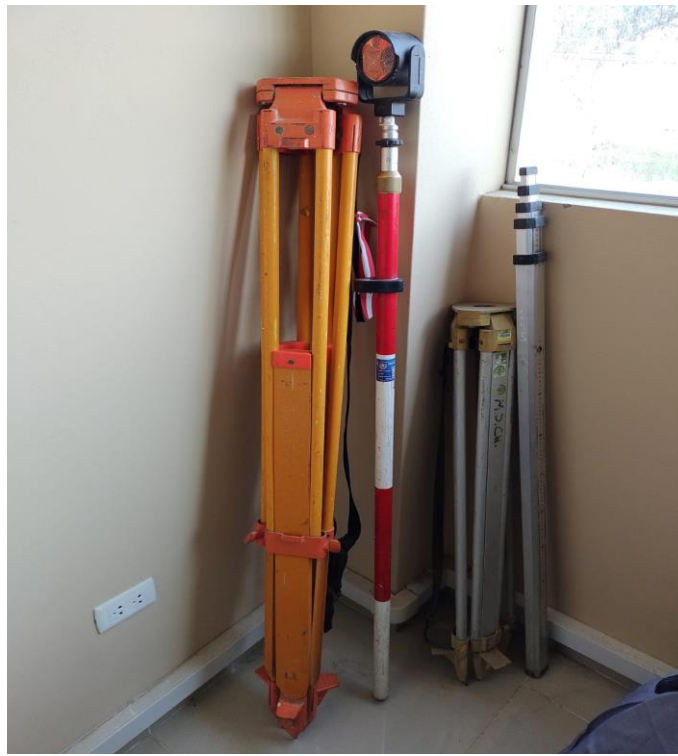


Fig. Nº 02.- FOTOS DEL EQUIPO QUE SE UTILISO EN EL LEBANTAMIENTO TOPOGRAFICO COMO PRISMAS, CÁMARA DIGITAL, TRÍPODES, NIVELETAS, WINCHAS, CARGADORES, PINTURA, CEMENTO, ETC.



Fig. Nº 03.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.

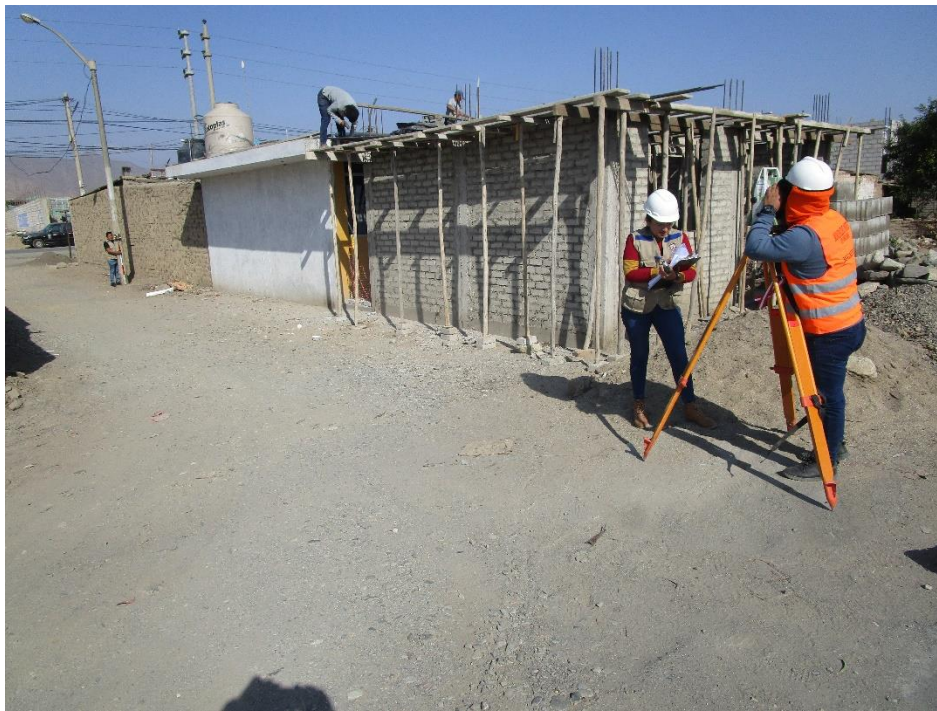


Fig. Nº 04.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO CON CALLE 7 DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.



Fig. Nº 05.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO CON CALLE 6 DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.



Fig. Nº 06.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO CON CALLE 5 DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.



Fig. Nº 07.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.



Fig. Nº 08.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TRAMO PROGRESO CON CALLE ROSARLES DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.



Fig. N° 09.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LAS CALLES A CON SN DEL CP. CHICAMA PARA EL PAVIMENTO DEL DISTRITO CHICAMA.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL PROYECTO

1. ESTUDIO DE TRÁFICO

1.1. METODOLOGIA:

La metodología del trabajo de campo desarrollada en el presente estudio, se basó en las observaciones realizadas en la zona de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de ingeniería básica y las recomendaciones del “Manual para Estudio de Tráfico”, dichos trabajos consistieron en conteos de tránsito vehicular.

Dentro de las actividades que han tenido que llevarse a cabo, para el desarrollo normal del estudio:

- Etapa de planificación
- Etapa de Organización Etapa Ejecución
- Etapa de Procesamiento.

Para el desarrollo de los conteos, que permitan conocer el volumen de tránsito que soporta la vía, así como su composición, se procedió a ubicar la estación de control en la calle Progreso y Calle Grauel. Las labores de Conteo y clasificación en el campo se desarrollaron de forma continua, las 24 horas del día durante 7 días de la semana, iniciándose el día lunes 03 de octubre y concluyendo el día domingo 09 de octubre del 2022.

El estudio de tráfico está orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico para utilizar en la evaluación ESAL del diseño.

Las características principales de tránsito que se relacionan con el diseño de pavimentos flexible son el número de pasadas de ejes y la importancia de las cargas. Las cargas más pesadas por eje que se esperan durante el periodo de diseño, son las que definen los esfuerzos a los que van a estar sometidos dicho pavimento.

Los valores de tránsito a obtener se clasifican así:

TPD: Transito promedio diario en ambas direcciones

TPD-C: Transito promedio diario de vehículos pesados en ambas direcciones.

Cargas por eje de los vehículos pesados.

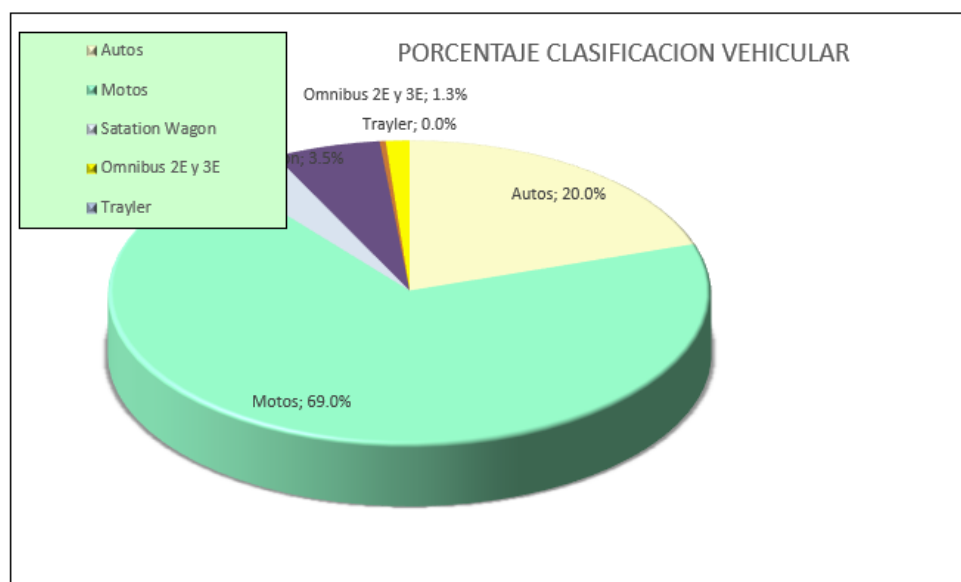
El dato necesario para obtener el tránsito de diseño, consiste en asumir tasas de crecimiento anual que relacionen factores de proyección de acuerdo a la vida útil del pavimento flexible, el cual generalmente oscila entre 10 y 20 años, siendo el recomendable de 20 años.

Imagen 01: Índice medio diario

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO																					
Carretera																					
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD																					
Tramo Cod Estación Estación										Ubicacion Sentido Dia											
E - 1										CALLE PROGRESO - CALLE GRAU TOTAL 03/10/2022 al 09/10/2022											
DIA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
				PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		
LUNES	260	65	3	29	2	3	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	370	17.34
MARTES	261	66	9	27	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	365	17.10
MIERCOLES	228	67	49	5	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359	16.62
JUEVES	280	72	3	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	17.39
VIERNES	243	60	0	31	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	15.93
SABADO	103	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	7.92
DOMINGO	102	28	12	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	7.50
TOTAL	1477	424	76	124	2	7	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2134	100.00
IMD	211	61	11	18	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306	
%	68.95	19.93	3.59	5.88	0.00	0.33	0.00	0.65	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.05	
VEHICULOS LIGEROS							VEHICULOS PESADOS														

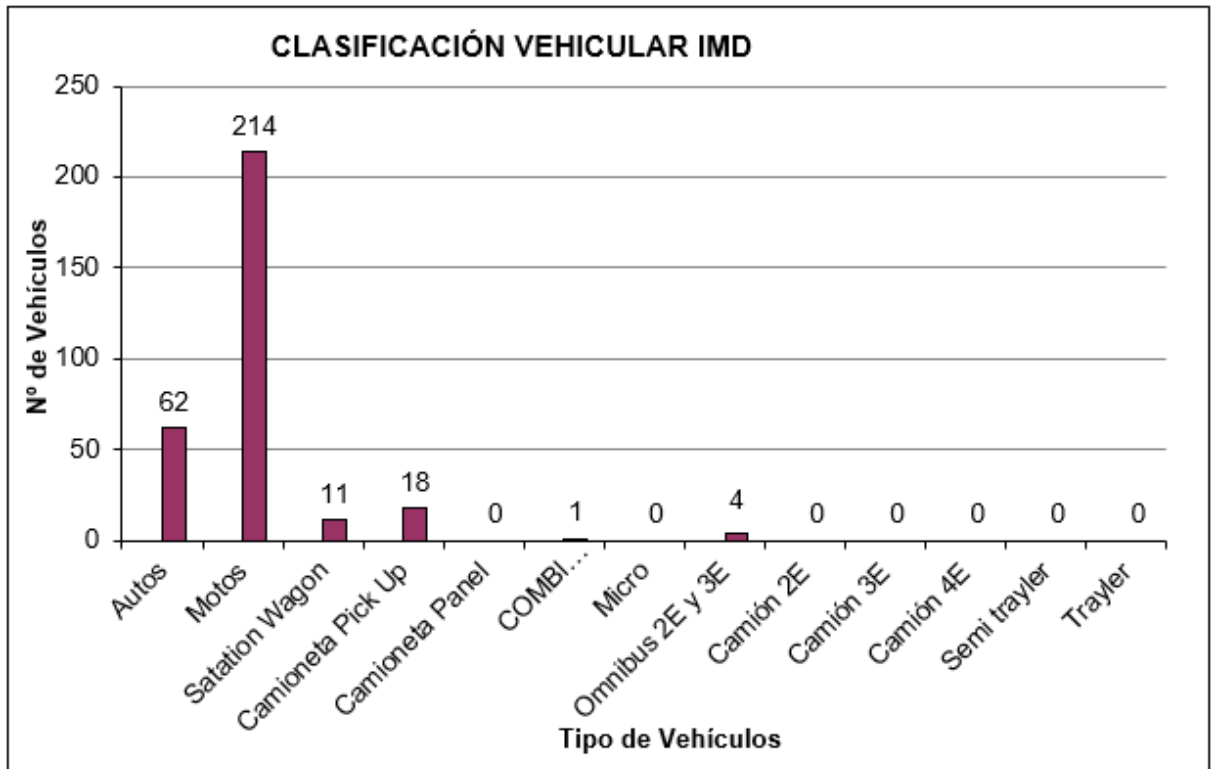
Fuente: Elaboración propia

Imagen 02: Porcentaje de clasificación vehicular.



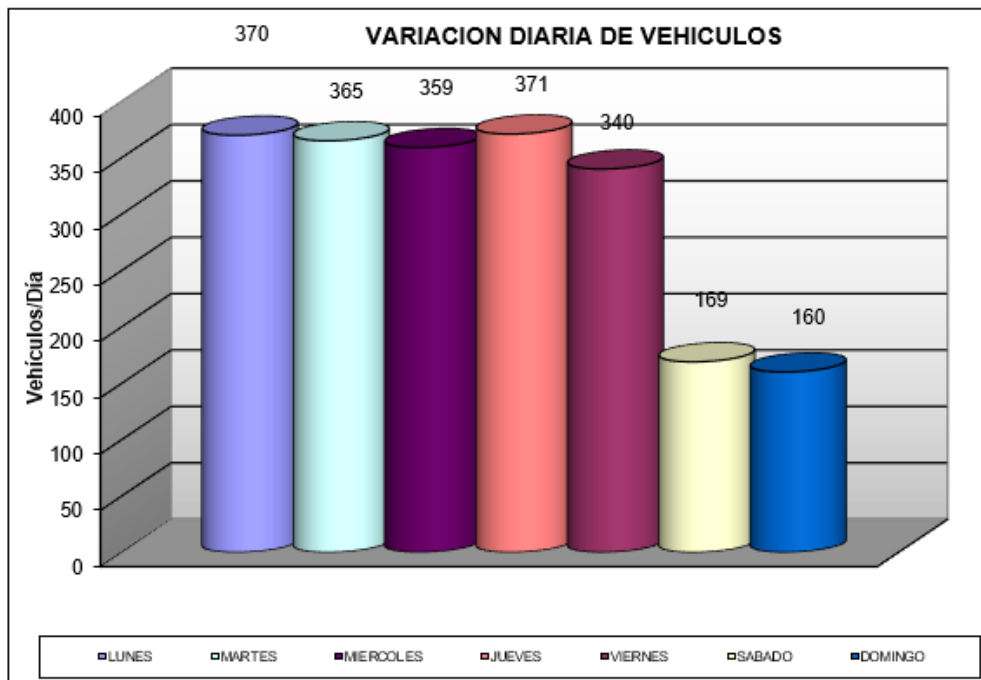
Fuente: Elaboración propia

Imagen 03: Clasificación vehicular IMD.



Fuente: Elaboración propia

Imagen 03: Clasificación vehicular IMD.



Fuente: Elaboración propia

El TPD-C es un dato importante en el diseño de pavimentos, ya que incluye buses y camiones con 6 ruedas o más y excluye los vehículos que tienen hasta 4 ruedas. Es conveniente para propósitos de diseño calcular el número de vehículos pesados esperados durante el periodo de diseño.

Regularmente se asume que las cargas y volúmenes de tránsito se distribuyen en partes iguales en las dos direcciones, pero esto no es real en su totalidad, ya que puede suceder en casos específicos, que la mayor parte de los camiones viaje a plena carga en una dirección y retornen vacíos en la otra.

Periodo de diseño:

El periodo de diseño se considera como el periodo de análisis del tránsito, ya que es difícil hacer la predicción con suficiente aproximación para un largo tiempo. Para un pavimento flexible se considera adecuado tomar 20 años como periodo de diseño; por lo que el que se elija incide directamente en los espesores ya que esto determina cuantos vehículos tendrán que circular sobre el pavimento en el periodo determinado. El seleccionar el periodo de diseño de un pavimento es función del tipo de carretera, nivel de tránsito, análisis económico y el nivel de servicio.

Tasa crecimiento anual de transito

Para el diseño se considera la tasa de crecimiento del PBI de cada departamento, en el presente caso se ha considerado al PBI de La Libertad.

PBI anual = 4.60%

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA LEGAL POR EJE Y VEHICULO

SIMBOLO	DIAGRAMA	DESCRIPCION	EJE DELANTERO	EJE POSTERIOR				TOTAL
				1er. EJE	2do. EJE	3er. EJE	4to. EJE	
B2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	1.2654	3.2383				4.50365
B3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	1.2654	2.0192				3.28458
C2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	1.2654	3.2383				4.50365
C3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	1.2654	2.0192				3.28458
C4		CARGA (TON)	7	25				32
		F.EE.	1.2654	1.42042				2.68579
2S1		CARGA (TON)	7	11	11			29
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383			7.74194
2S2		CARGA (TON)	7	11	18			36
		F.EE.	1.2654	3.2383	2.0192			6.52287
2S3		CARGA (TON)	7	11	25			43
		F.EE.	1.2654	3.2383	1.42042			5.92408
3S1		CARGA (TON)	7	18	11			36
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383			6.52287
3S2		CARGA (TON)	7	18	18			43
		F.EE.	1.2654	2.0192	2.0192			5.30379
3S3		CARGA (TON)	7	18	25			50
		F.EE.	1.2654	2.0192	1.42042			4.705
2T2		CARGA (TON)	7	11	11	11		40
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383	3.2383		10.98023
2T3		CARGA (TON)	7	11	11	18		47
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383	2.0192		9.76115
3T2		CARGA (TON)	7	18	11	11		47
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383	3.2383		9.76115
3T3		CARGA (TON)	7	18	11	18		54
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383	2.0192		8.54208

1.2. OBJETIVOS

El presente estudio de tráfico tiene por objetivo directo determinar el Índice Medio Diario (IMD) que circulará por las vías alternas materia del presente proyecto y el número de Ejes de Carga Equivalentes (EsAL) que soportará la vía dentro de su periodo de vida, en el caso del IMD de la vía, por su parte la obtención del EsAL permite el diseño del pavimento.

1.3. ALCANCES

El tráfico actual que circula en la vía en estudio fundamentalmente es liviano, compuesta principalmente por vehículos ligeros y de bajo tonelaje.

Así mismo se ha observado el tráfico de vehículos más pesados en un promedio de 2 a 5 vehículos en cada sentido.

**TRAFICO VEHICULAR
IMD Sin Corrección
(Veh/dia)**

Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib.
		%
Autos	61	19.9%
Motos	211	69.0%
Satation Wagon	11	3.6%
Camioneta Pick Up	18	5.9%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI RURAL	1	0.3%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E y 3E	4	1.3%
Camión 2E	0	0.0%
Camión 3E	0	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	306	100.0%

**TRAFICO VEHICULAR
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR
(Veh/dia)**

Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Autos	62	20.0%
Motos	214	69.0%
Satation Wagon	11	3.5%
Camioneta Pick Up	18	5.8%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI RURAL	1	0.3%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E y 3E	4	1.3%
Camión 2E	0	0.0%
Camión 3E	0	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	310	100.0%

1.4. DETERMINACIÓN DE EJES EQUIVALENTES

Se ha determinado los ejes equivalentes de los vehículos pesados El tráfico actual que circula en la vía en estudio fundamentalmente no es pesado, ya que está compuesta principalmente por vehículos livianos y de bajo tonelaje.

PERIODO DE DISEÑO	20	AÑOS	
Tasa de Crecimiento por Región en %	$r_{vp} =$	7.80	Tasa de Crecimiento de la Población (REGION LA LIBERTAD) (vehículos de pasajeros)
	$r_{vc} =$	4.60	Tasa de Crecimiento Anual PBI (REGION LA LIBERTAD) (vehículos de carga)

FUERZA DE PRESIÓN (Fb)	1
FACTOR DIRECCIONAL (Fd)	0.5
FACTOR CARRIL (Fc)	1

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automovil	61	19.93
Motos	211	68.95
Camionetas	30	9.80
Micro	0	0.00
Bus Grande	4	1.31
Camión 2E	0	0.00
Camión 3E	0	0.00
Camión 4E	0	0.00
Semi Trayler 2S1 /2S2	0	0.00
Semi Trayler 2S3	0	0.00
Semi Trayler 3S1 /3S2	0	0.00
Semi Trayler ≥3S3	0	0.00
Trayler 2T2	0	0.00
Trayler 2T3	0	0.00
Trayler 3T2	0	0.00
Trayler ≥3T3	0	0.00
IMD	306	100.00

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	EJE DELANTE RO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES		
		1RO	2DO	3RO
		Bus Grande	7	16
2E	7	11		
3E	7	18		
4E	7	23		
2S1 /2S2	7	11	18	
2S3	7	11	25	
3S1 /3S2	7	18	18	
≥3S3	7	18	25	
2T2	7	11	11	11
2T3	7	11	11	18
3T2	7	18	11	11
≥3T3	7	18	11	18

	EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES			Fvp.
		1	2	3	
Bus Grande	1.27	1.37			2.63
2E	1.27	3.24			4.50
3E	1.27	2.02			3.28
4E	1.27	1.51			2.77
2S1 /2S2	1.27	3.24	2.02		6.52
2S3	1.27	3.24	1.71		6.21
3S1 /3S2	1.27	2.02	2.02		5.30
≥3S3	1.27	2.02	1.71		4.99
2T2	1.27	3.24	3.24	3.24	10.98
2T3	1.27	3.24	3.24	2.02	9.76
3T2	1.27	2.02	3.24	3.24	9.76
≥3T3	1.27	2.02	3.24	2.02	8.54

DEMANDA PROYECTADA

Para la proyección de la demanda utilizar la siguiente fórmula:

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

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

DEMANDA PROYECTADA		
Tipo de Vehículo	IMDpi	Distribución (%)
Automovil	254	19.93
Motos	879	68.95
Camionetas	125	9.80
Micro	0	0.00
Bus Grande	17	1.31
Camión 2E	0	0.00
Camión 3E	0	0.00
Camión 4E	0	0.00
Semi Trayler 2S1 /2S2	0	0.00
Semi Trayler 2S3	0	0.00
Semi Trayler 3S1 /3S2	0	0.00
Semi Trayler ≥3S3	0	0.00
Trayler 2T2	0	0.00
Trayler 2T3	0	0.00
Trayler 3T2	0	0.00
Trayler ≥3T3	0	0.00
IMD	1275	100.00

FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO:

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Fca V. Ligeros=	44.76
Fca V. Pesados=	31.70

EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO:

$$EE_{\text{día-carril}} = IMD_{PI} * F_D * F_C * F_{VPI} * F_{PI}$$

EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO

Tipo de Vehículo	EE _{día-carril}	Distribución (%)	Nrep EE	Nrep EE Total
Automovil	328	19.95%	5358748	26,758,996
Motos	1134	68.98%	18526891	
Camionetas	161	9.79%	2630361	
Micro	0	0.00%	0	
Bus Grande	21	1.28%	242996	
Camión 2E	0	0.00%	0	
Camión 3E	0	0.00%	0	
Camión 4E	0	0.00%	0	
Semi Trayler 2S1 /2S2	0	0.00%	0	
Semi Trayler 2S3	0	0.00%	0	
Semi Trayler 3S1 /3S2	0	0.00%	0	
Semi Trayler ≥3S3	0	0.00%	0	
Trayler 2T2	0	0.00%	0	
Trayler 2T3	0	0.00%	0	
Trayler 3T2	0	0.00%	0	
Trayler ≥3T3	0	0.00%	0	
IMD	1644	100.00%		

**INFORME DE EMS ING / GEOL - JCRS N° 0289 – LOCALIDAD DE CHICAMA,
DISTRITO CHICAMA - LA LIBERTAD 2022.**

PROYECTO

**"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA,
DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".**

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



**SOLICITA: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099)
CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219).**

OCTUBRE 2022.


Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 120191

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Ubicación y Descripción del Área de Estudio:
- 1.2. Condiciones Climáticas
- 1.3.- Geología Del Área De Estudio
- 1.4.- Geodinámica Externa.
- 1.5.- Sismicidad.
- 1.6.- Parámetros para Diseño Sismo - Resistente.

2. EXPLORACION DE CAMPO

- 2.1. Fase de Campo
- 2.2 Fase de Laboratorio
- 2.3 Ensayos de Laboratorio

3.0 Actividades Realizadas.

- 3.1.1. - Excavación y Descripción de Calicatas
- 3.1.2. Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.
- 3.1.3. Ensayos de Laboratorio.
- 3.1.4.- Análisis de los Resultados
- 3.1.5.- Características Físicas y Mecánicas
- 3.1.6.- Análisis De Fallas en Los Pavimentos
- 3.1.7.- Condiciones Propuestas Para la Pavimentación

4.0.- DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

5.0.- UBICACIÓN DE NAPA FREÁTICA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.0.- Conclusiones

7.0.- Recomendaciones

ANEXOS

- ANEXO 1- RESULTADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
- ANEXO 2 PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS
- ANEXO 3 - REGISTROS DE CALICATAS
- ANEXOS 4 - PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL
- ANEXOS 5 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATA

TESTIMONIO FOTOGRAFICO
PLANOS DE UBICACIÓN DE CALICATAS



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



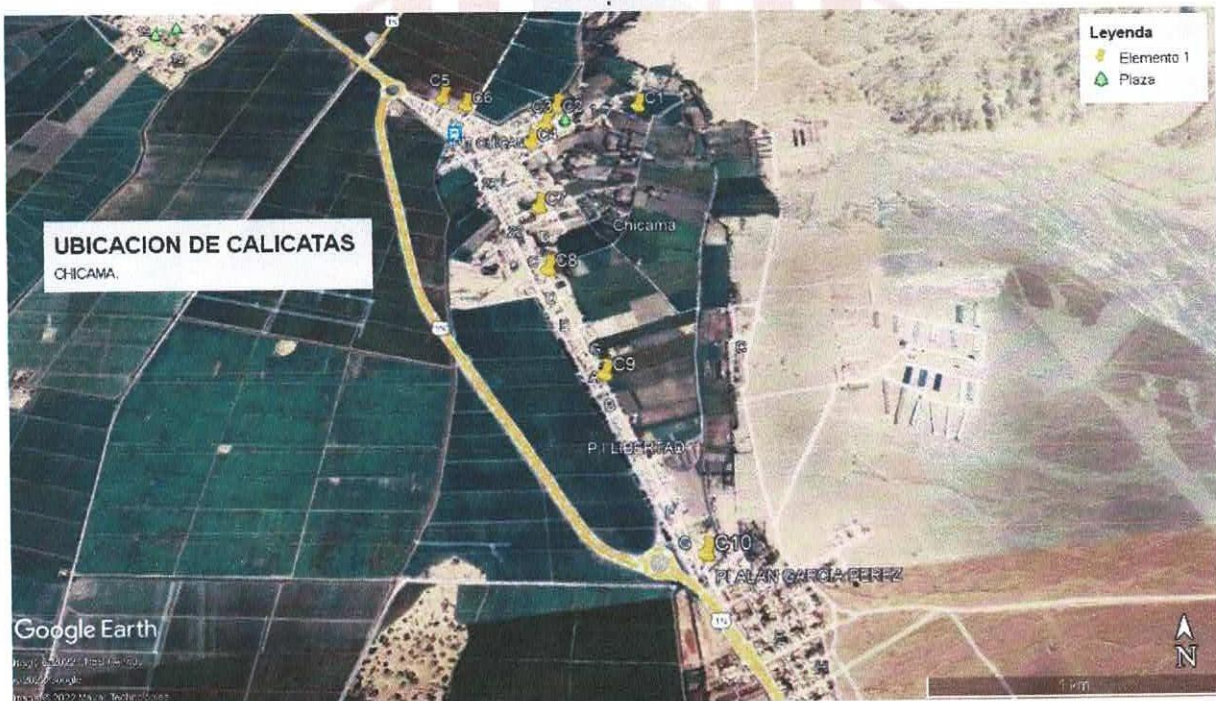
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

1.- GENERALIDADES:

El Presente Estudio de Mecánica de Suelos realizado con la finalidad de "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD". El objetivo principal es determinar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, estratos que conforman el subsuelo en la zona de estudio.

1.1. Ubicación y Descripción del Área de Estudio:

Departamento : La Libertad.
Provincia : Ascope
Distrito : Chicama
Ciudad/Calle : Chicama.



El área donde se va a realizar el mejoramiento, de la localidad y Distrito de Chicama, tiene una topografía, plana con pendientes suaves que empalman en las intersecciones adyacentes al proyecto.

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257984



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 128181

1.2. Condiciones Climáticas:

Esta área del estudio, está sometida a la acción micro climática de la Costa, y se le conoce como semiárido, limitado con afloramientos rocosos del complejo basal de la Costa. Sin embargo, se puede notar algunas variaciones en áreas como los Tablazos y Llanuras que se encuentran entre Paita y Talara, donde el clima es caluroso y desértico, debido al gran potencial térmico que almacenan las arenas y que se debe a la radiación solar con intensa evaporación en el día.

Es importante resaltar que por presencia del fenómeno “El Niño”, la ciudad, se ha visto abatida por precipitaciones muy fuertes que han hecho colapsar viviendas, edificaciones y hasta puentes, las precipitaciones se concentran en el periodo de Enero – Marzo.

Durante el verano se registran temperaturas de hasta 34° C, variando la humedad relativa en estos periodos entre 70 a 90%.

1.3.- Geología Del Área De Estudio.

Geomorfología

La zona de estudio se ubica en la superficie plana formada por depósitos cuaternarios. La superficie se caracteriza con relieve prácticamente plano, con variación de cotas de nivel de 330 m.s.n.m. La zona de estudio se encuentra comprendida dentro del cuadrángulo 16-e Sausal del Boletín N° 39 Serie A de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.

ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.

TRIASICO SUPERIOR - LIASICO

Grupo Zaña

Con este nombre Wilson (comunicación personal) define una gruesa secuencia volcánico-sedimentaria de edad triásico-jurásica que afloran en los valles de Chancay y Zaña del departamento de Lambayeque. Las rocas de esta unidad fueron inicialmente descritas por Fischer (1956) en el curso inferior del río La Leche. En el presente trabajo consideramos como grupo Zaña a las rocas expuestas en la parte inferior del farallón de Puerto Chicama, y los afloramientos de los cerros Yugo, Pan de Azúcar y Malabrigo (Foto No. 1), ubicados en el cuadrángulo de Chocope.

Los afloramientos indicados consisten de lavas, tufos y brechas de composición predominantemente andesítica, de colores verde oscuro, gris oscuro y negruzco, estratificados en bancos medianos a gruesos, algunas veces fuertemente epidotizados. Con estos volcánicos se intercalan capas delgadas de lutitas negras muy silicificadas, en las que no ha sido posible encontrar fósiles. El grosor de la secuencia se estima en más de 400 m.



Diego José Torres Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 120181

JURASICO SUPERIOR

Formación Chicama

Bajo esta denominación, asignada por Sttappenbeck (1929), describimos una gruesa serie sedimentaria compuesta principalmente de lutitas pizarrosas, lutitas arenosas y ocasionales horizontes de areniscas, que tienen una amplia distribución en los cuadrángulos de Otuzco y Chocope. Otros afloramientos más restringidos se encuentran en los sectores septentrional y central del cuadrángulo de Salaverry y en el borde oriental de la hoja de Santa. La litología en estas últimas localidades difiere en algo de la secuencia expuesta en el área de Otuzco, por la mayor proporción de cuarcitas, calizas y derrames volcánicos. En el cuadrángulo de Otuzco la formación Chicama está representada por gruesos paquetes de lutitas de color negro, gris negruzco, gris verdoso y rojizo, algunas veces carbonosas y fosilíferas; ocasionalmente son nodulares y fisibles, presentando en algunos lugares marcada laminación. Las lutitas se hallan intercaladas con lechos delgados de cuarcita gris blanquecina, arenisca friable de colores pardo ;y marrón, de grano grueso a medio subredondeado, y escasos bancos de tufos de naturaleza intermedia hasta de 15 m. de grosor.

El conjunto se presenta cortado por diques y sills de andesita y diabasa, así como por pequeños cuerpos de granodiorita y diorita a biotita de grano fino.

Por su poca resistencia a los agentes del intemperismo da lugar a un relieve de formas topográficas suaves, en el que destacan pequeñas colinas formadas por lutitas y areniscas más compactadas.

Rocas intrusivas

En el valle de Moche, entre la localidad de Poroto y el cerro Jesús María, se observa una sección incompleta de la formación Chicama debido a la presencia del gran cuerpo intrusivo de Con Con.

En el sector mencionado la litología difiere ligeramente de la descrita en el valle Virú, por la menor cantidad de rocas volcánicas que contiene. Los niveles inferiores, cerca al contacto con el granito, consisten de lutitas grises fuertemente metamorizadas y cuarcitas con algunos sills andesíticos; hacia la parte media de la sección se presentan cuarcitas, lutitas y calizas gris oscuras fuertemente plegadas, que hacia arriba pasan a lutitas gris blanquecinas, cremas y marrones, fosilíferas.

La serie sedimentaria culmina con un grueso paquete de conglomerados formados de clastos de cuarcitas y calizas en una matriz areno-arcillosa de color marrón violáceo. Suprayacente con discordancia angular se encuentran los volcánicos andesíticos de la formación Casma.

En la quebrada Guayabas se han encontrado fragmentos de amonites de los géneros Micracantoceras y Virgatospinctes, así como lamelibranchios regularmente conservados de los géneros Protocardia, Exogyra y Venus.


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Salavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120181

En el valle del río Santa, en la quebrada Palo Redondo, la formación Chicama está constituida mayormente de lutitas gris blanquecinas, arenicas grises y proporciones menores de derrames andesíticos: ocasionalmente se encuentran bancos delgados de tufos vítricos de composición ácida a intermedia. En las lutitas se han colectado los siguientes amonites: Substeuerocheras c. f. angasmarchensis Welter y Riasanites. La serie subyace a rocas piroclásticas de la formación Casma y se halla penetrada por stocks de diorita y diques de andesita y dacita.

NEOCOMIANO - APTIANO

Formación Chimú

La formación Chimú representa los horizontes inferiores del Cretáceo, se expone principalmente en el sector nororiental del cuadrángulo de Otuzco, donde se ubica la localidad típica (Baños Chimú) que ha dado nombre a esta secuencia clástica. Originalmente fue descrita por Stappenbeck en la región del alto Chicama bajo la denominación de "cuarcitas del Wealdiano", posteriormente Benavides (1956) le dió categoría de formación.

Excelentes exposiciones de las cuarcitas Chimú se encuentran en diferentes lugares de la hoja de Otuzco, formando el núcleo de grandes anticlinales con los de El Cepo (Foto No. 5), Cerro Arco, Cerro del Diablo, y los flancos de los sinclinales de Huayday, Carangas, etc.

Formación Santa

Benavides (1956) describe bajo esta denominación en el callejón de Huaylas, una secuencia marina compuesta por calizas oscuras, en parte dolomíticas, con algunas intercalaciones de lutitas negras, que suprayacen a las cuarcitas Chimú e infrayacen a la formación Carhuaz.

En el presente estudio consideramos como formación Santa a una serie predominantemente lutácea que ocupa igual posición estratigráfica

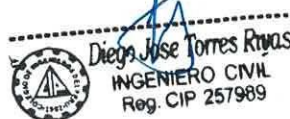
En los cuadrángulos estudiados la formación ha sido cartografiada conjuntamente con la formación Carhuaz (suprayacente) debido a su escaso grosor y similitud litológica.

La formación Santa se compone en la parte inferior de una serie interestratificada de lutitas negras a gris oscuras y calizas arcillosas negras, que pasan hacia la parte superior a lutitas oscuras con intercalaciones de limolitas y ocasionales capas de caliza. El espesor de la formación ha sido estimado en 100 m.


ALBIANO - CENOMANIANO

Formación Inca

Esta unidad fue inicialmente estudiada por Benavides (1956) en la localidad Baños del Inca (km. 7 de la carretera Cajamarca-Celendín), de donde toma su nombre.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 129191

La formación Inca aflora en dos pequeñas áreas en la esquina nororiental de la hoja de Otuzco, constituyendo los flancos de los sinclinales Campodén y El Porvenir.

Litológicamente consiste de lutitas calcáreas de color gris claro que contiene fósiles más conservados, calizas gris oscuras en bancos delgados y calizas arenosas de tono pardusco. El conjunto adopta por intemperismo una coloración gris amarillenta claramente perceptible a distancia. El grosor de la formación no ha sido determinado porque sus afloramientos están generalmente cubiertos por espesos suelos residuales utilizados en la agricultura; sin embargo, por información verbal de Trottereau (1962) se sabe que en el cuadrángulo vecino de Cajabamba tiene un espesor de 100 m. Una sección medida por Benavides (op. cit) en los alrededores de la hacienda Sunchucamba (alto Chicama) da para la formación un espesor de 111 m.

De acuerdo a los estudios regionales efectuados por Benavides (1956) y Wilson (1964), la deposición de la formación Inca, que representa el inicio de la transgresión albiana, se realizó en un ambiente marino de poca profundidad.

Formación Chulec

En la región central del país Mc Laughlin (1925) describió con el nombre de calizas Machay una secuencia calcárea compuesta de dos miembros, uno inferior al que denominó Chulec cuya edad fue asignada al aptiano, y otro superior denominado Pariatambo, con fósiles del Albiano. Posteriormente Benavides elevó ambos miembros a la categoría de formaciones, ubicando a las calizas Chulec en la base Albiano medio por el hallazgo de amonites como Knemiceras y Duovilleiceras.

La formación Chulec aflora en la esquina noroeste del cuadrángulo de Otuzco, en el núcleo de los sinclinales de Campodén y El Porvenir.

Litológicamente consiste de calizas grises, calizas arenosas y lutitas calcáreas nodulares, de color gris oscuro que pasa a gris amarillento por intemperismo. Debido a su poca resistencia a la erosión dan formas topográficas de perfiles redondeados.

Volcánico Casma

Con la denominación de volcánico detrítico Casma, Trottereau y Ortiz (1963) describen una secuencia mixta volcánico-sedimentaria expuesta en los cuadrángulos de Casma y Chimbote.

Una sección incompleta de la formación ha sido estudiada por los autores citados en la quebrada Tortuga, al Norte de Casma. Allí la formación está constituida en la parte inferior por una serie intercalada de grauvacas, lutitas arenosas y ocasionales bancos calcáreos, y por derrames volcánicos en la parte superior; en total tiene más de 1,000 m. de grosor.

En el área que nos ocupa describimos como formación Casma una secuencia de piroclásticos, derrames andesíticos y riolíticos que alcanzan un espesor máximo de 1,600 m. en el valle de Virú. Pequeños cuerpos de diorita y granodiorita atraviesan la formación, produciendo alteraciones metamórficas y una coloración marrón rojiza característica.

CRETACEO SUPERIOR



Diego José Torres Rojas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Ribas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

Formación Huaylas

Con este nombre se describe una secuencia sedimentaria cuyos afloramientos se aprecian en el sector Cerro Tambillo-Julgueda-Conchas (Foto No. 10), ubicado cerca del borde oriental del cuadrángulo de Otuzco, así como en las cercanías del caserío de Machamaraca, ubicado en el borde norte de los cerros Rusho e Ingacorral.

En dichos lugares la formación consiste de una serie alternante de conglomerados, areniscas y lutitas de cerca de 300 m. de grosor. El conjunto se presenta bien estratificado en paquetes gruesos y medianos, es de color marrón rojizo con tonalidades moradas que contrasta con la coloración de las formaciones infra y suprayacentes, por lo que es fácilmente identificable a la distancia.

Los miembros conglomerádicos son de color pardo rojizo que por intemperismo se torna marrón. Consisten de fenoclastos de cuarcita blanca de formas subredondeadas a redondeadas hasta de 8 cm. de diámetro, que se hallan en una matriz areno-arcillosa; la roca es bien compacta. Con los conglomerados se intercalan lutitas y limolitas pardas a gris oscuras de estratificación delgada y cuarcitas de color pardo y rosa encarnado con textura granular fina a mediana.

CRETACEO SUPERIOR - TERCIARIO INFERIOR

Volcánico Calipuy


Con este nombre Cossío (1964) describe una potente serie de rocas volcánicas que en el cuadrángulo de Santiago de Chuco sobreyacen con discordancia a la formación Huaylas.

El afloramiento de estos volcánicos cubre una extensa parte de las esquinas sureste y oeste de los cuadrángulos de Otuzco y Salaverry respectivamente, prolongándose hacia el Este fuera del límite oriental de ambas hojas, mientras que al Oeste queda confinado por una línea bastante sunuosa que sigue en forma grosera la cota de 3,200 m. Esta unidad volcánica ocupa las partes altas del flanco andino y el altiplano, en este último el relieve es relativamente moderado.


CUATERNARIO

Depósitos aluviales

Estos depósitos tienen amplia distribución en todo el sector occidental de la región estudiada, donde se encuentran constituyendo las pampas de la planicie costanera. Están representados principalmente por los antiguos conos de deyección de los ríos, Chicama, Moche, Chao y Virú, así como de las numerosas quebradas que bajan del flanco andino. Los diversos conos aluviales están anastomosados formando un manto continuo, cuyo grosor disminuye desde el pie de los Andes hacia el Oeste. En conjunto se trata de una llanura aluvial de piedemonte que está surcada por los cauces de los ríos actuales y cañadones secos. En algunos sectores del litoral, la planicie termina en una escarpa producida por la erosión marina, así por ejemplo en el balneario de Huanchaco la planicie tiene un frente de 35 m. de altura que puede seguirse por unos 10 km. en dirección Norte.


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas; las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de roca, gravas de elementos redondeados se encuentran en gran proporción en los lechos de los ríos actuales.

Terrazas marinas

En algunos lugares de la Costa se observan varias terrazas marinas escalonadas que alcanzan hasta 15 m. de altura y se extienden a veces por un kilómetro tierra adentro donde quedan cubiertas por los aluviales. Los mejores ejemplos se encuentran entre la caleta Guañape y el puerto Salaverry, donde se observan hasta tres terrazas de 2, 3 y 8 m. de altura; también se reconocen en la parte baja del valle de Chao; entre el balneario de Buenos Aires y Santiago de Cao, y en puerto Chicama.

Las terrazas consisten de conglomerados poligénicos gravas y arenas mayormente blandas. En la superficie de estos depósitos no se han encontrado restos de conchas marinas, sin embargo, en el informe del Proyecto de la Irrigación de Chao, Virú, Moche y Chicama, efectuado por la Corporación del Santa, se menciona la existencia de algunas conchuelas en "el perfil de las pampas eriazas comprendidas entre los valles Chao, Virú, Santa Catalina y Chicama entre el mar y los primeros contrafuertes de la Cordillera".

Cordones litorales emergidos

En algunos lugares del litoral, especialmente entre puerto Chicama y el balneario El Milagro (hoja de Chocope), se distinguen 3 a 4 cordones litorales levantados y paralelos a la orilla del mar, el más distante se halla a unos 400 m. tierra adentro. Estos aparatos litorales se presentan en forma de crestas alargadas de pocos metros de altura, compuestos de gravas y arenas. La posición actual de estos cordones litorales nos sugiere al igual que las terrazas marinas un proceso de levantamiento de la Costa.

Zonas pantanosas

En muchos sitios de la Costa y de preferencia en la parte baja de los valles Chicama, Virú y Chao, existen extensas zonas pantanosas originadas por el afloramiento del nivel freático. Este hecho posiblemente está determinado por:

- la cercanía del substratum rocoso que en algunos sitios ha sido reconocido a 4 m. o menos debajo de la superficie;
- la erosión que en muchos sitios ha alcanzado la mesa de agua.y
- la resistencia que ofrece el frente del agua de mar al avance del agua dulce subterránea, debido a la diferencia de densidades.

Es interesante destacar que cuando la napa acuífera se encuentra cerca de la superficie, asciende por capilaridad y al evaporarse produce la salinización del terreno, con graves consecuencias para la agricultura.

Depósitos eólicos



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 129191

Esta clase de acumulaciones se presentan en las pampas costaneras y laderas de los cerros situados en el frente occidental andino, donde ocasionalmente llegan a situarse a 1,000 m. de altitud.

En las pampas de arenas eólicas forman en unos casos una cubierta de grosor variable, y en otros constituyen médanos del tipo barcana, tal como se observa entre Puémape y puerto Chicama y en las pampas que se hallan al Norte del valle Virú. En este último lugar, entre los kilómetros 514 y 515 de la carretera Panamericana, se encuentra la duna Pur-Pur, famosa por la perfección de su forma y por ser la mayor que existe en la región. La descripción, cálculo de movimiento y edad de esta duna han sido realizados por Simons y Ericksen (1951). Según dichos autores, la distancia desde el ápice a la carretera a lo largo del eje de la duna es alrededor de 2,100 m., el ancho entre sus cuernos es de 750 a 850 m. y su altura máxima determinada por triangulación es de 55 metros.

“Rasgo característica de la duna es la cadena de pequeñas barcanas que forman sus cuernos atenuados. Se han visto hasta un número de 15. Muchas de ellas tienen cerca de 30 m. entre sus cuernos y menos de 3 m. de altura. La duna es notablemente asimétrica, el limbro Oeste que es más largo y más ancho tiene más dunas subsidiarias y contiene mayor volumen de arena”. En la actualidad recibe muy poca arena y se está desgastando lentamente.

GEOLOGIA LOCAL

Depósitos aluviales (Q-fl)

Estos depósitos tienen amplia distribución en todo el sector occidental de la región estudiada, donde se encuentran constituyendo las pampas de la planicie costanera. Están representados principalmente por los antiguos conos de deyección de los ríos, Chicama, Moche, Chao y Virú, así como de las numerosas quebradas que bajan del flanco andino. Los diversos conos aluviales están anastomosados formando un manto continuo, cuyo grosor disminuye desde el pie de los Andes hacia el Oeste. En conjunto se trata de una llanura aluvial de piedemonte que está surcada por los cauces de los ríos actuales y cañadones secos. En algunos sectores del litoral, la planicie termina en una escarpa producida por la erosión marina, así por ejemplo en el balneario de Huanchaco la planicie tiene un frente de 35 m. de altura que puede seguirse por unos 10 km. en dirección Norte.

El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas generalmente mal clasificadas; las gravas se componen de elementos subangulosos y subredondeados de diversos tipos de roca, gravas de elementos redondeados se encuentran en gran proporción en los lechos de los ríos actuales.

El grosor de los depósitos aluviales varía desde pocos metros hasta más de 200; así, en el valle de Chicama varias perforaciones por aguas subterráneas han alcanzado 213 m. de profundidad sin haber llegado al lecho de roca; entre cerro Lescano y la hacienda Gasñape se encontró el substratum a 56 m.; en la hacienda el Palomar cerca de Paján, a sólo 4 m. y en la hacienda Salamanca en los pozos 2 y 3, se descubrió el basamento a 22 y 25 m. respectivamente.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

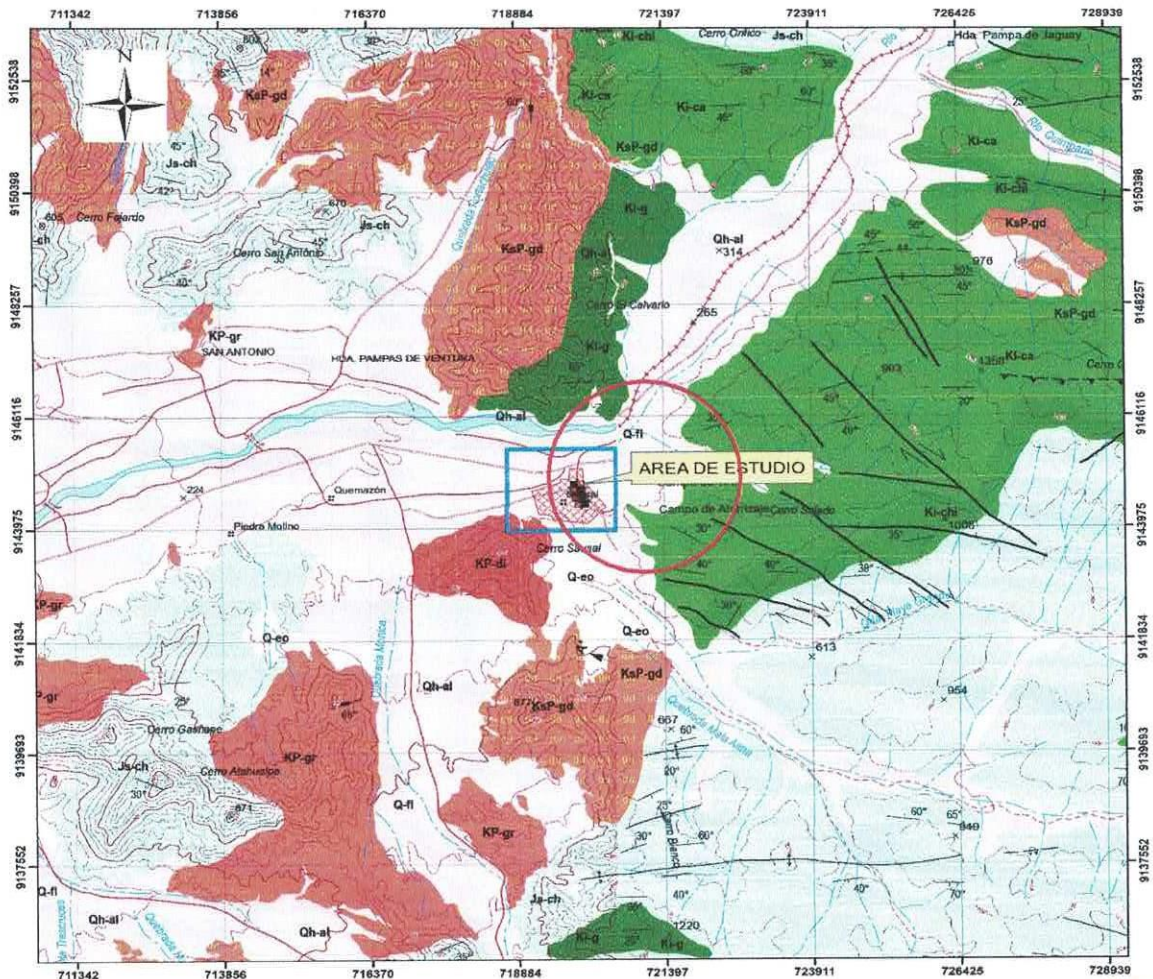


José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

A lo largo de los valles principales se encuentran terrazas aluviales desde cerca de su desembocadura hasta más arriba de la planicie costanera.

Restos de una antigua terraza se observa en la margen izquierda del río Sayapullo (cuadrángulo de Otuzco) en el paraje de la hacienda El Porvenir, a unos 100 m. sobre el lecho actual del río.

MAPA GEOLOGICO



Diego José Torres Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 267989



José Carlos Ruas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

SISTEMA		ETAPA	ESQUEMA	EDAD	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS Y SUBVOLCANICAS
DELIÓZMICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Q-ep	Deposito eólico	Deposición de arena; cuarcitas de grano fino a mediano, transparentes, sin el viento.	
		PLUOCENO	Q-fl	Deposito fluvial	Aluvios, arenas y limos intermedios, pedregales, formados en cauces de los ríos.	
		MIOCENO	Qh-al	Deposito aluvial	Acumulaciones de clastos, gravas, arenas, limos y arcillas autodepositados pero clasificados, formando terrazan.	
		OLIGOCENO	PN-c	Grupo Caltuy	Dipramas delgados y redondeados por fricción a la época. Lentes arenosas, amarillentas, de color castaño amarillado, con pedregales en sustrato arenoso arcilloso, se alteran a color rojo oscuro.	
MESOZOICO	CRETACEO	PALEOCENO	KsP-h	Formación Luykás	Conglomerados, arcillas, limos y lutitas macizas.	
		MIOCENO	Ki-pt	Formación Paratambo	Lutitas y arenas que ocurren; algunas veces nodulos de conchas de moluscos de fósiles marinos. Espesor estimado de 100 a 200 m.	
		INFERIOR	Ki-chu	Formación Chila	Lutitas gruesas, arenas arenosas y lutitas calcáreas nodulosas que ocurren en gran abundancia.	
		INFERIOR	Ki-c	Formación Cacha	Lutitas con arenas finas, arenas gruesas, arenas gruesas y calizas arenosas y limos.	
CENIZOICO	SUPERIOR	PERMIANO	Ki-ca	Formación Cacha	Lutitas arenosas gruesas, arenas gruesas y calizas arenosas y limos.	
		TRIÁSICO	Ki-s	Formación Sarmiento	Lutitas negras a gris oscuras y calizas arenosas, negras con nodulos de fósiles marinos. Espesor estimado de 100 m.	
		JURÁSICO	Ki-chi	Formación Chimo	Arenas y cuarcitas blancas gruesas y finas de grano fino a grueso, intercaladas con lutitas calcáreas.	
		CRETACEO	Js-ch	Formación Chicla	Lutitas arenosas y arenas gruesas, arenosas y negras con fósiles de ammonitas y cuarcitas gruesas. Intercaladas con lutitas calcáreas.	

1.4.- GEODINÁMICA EXTERNA.

Relieve conformado por depósitos proluviales, cubierto parcialmente con depósitos eólicos. Terrenos llanos, en una sub unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte aluvio - torrencial, pertenecientes a la quebrada Mala Alma. Flujos, originados por la activación de las torrenteras del cerro Sausal, discurrió por las calles del poblado Sausal. Afectó calles y viviendas. En el área de proyecto los fenómenos Geodinámicos Internos que afectan son los Flujos. Se recomienda Elaborar un plan de emergencia ante huaicos. Construir defensa ribereña. Ampliar ancho de cauce. Limpieza periódica del puente que sirve de paso de flujos.

1.5.- Sismicidad.

El sector del Nor-Oeste del Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas. Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:

Sismos Históricos (MR.> 7.2) de la región

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 25790



Jose Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg CIP 120191

Fecha	Magnitud Escala Richter	Hora Local	Lugar y Consecuencias
Feb. 14 - 1619	---	---	Fuertes daños, muertes.

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú.

Moreano S. (UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \text{ +/- } 0.15432 \text{ M.}$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
Mb				
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

1.6.- Parámetros para Diseño Sismo - Resistente.

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de Edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo

Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257909



Jose Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

el posible orden (Kusin, 1978):

- Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
- Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
- Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
- Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypirá de actividad Neotectónica.



2.- EXPLORACION DE CAMPO

Para la realización del presente trabajos se ha establecido el siguiente esquema: Se hizo la perforación de las calicatas (10) en las áreas con la finalidad de evaluar las propiedades Físico Mecánicas de los suelos yacentes en el área.


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

ITEM	COORDENADAS		COTA	NIVEL	UBICACIÓN
	N	E		FREATICO	
C-1	9132624.026	704975.37	128.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-2	9132652.734	704602.79	121.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-3	9132549.98	704553.538	122.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-4	9132445.239	704490.244	123.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-5	9132719.145	704081.778	118.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-6	9132671.569	704189.168	117.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-7	9132095.044	704529.203	121.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-8	9131780.619	704571.58	122.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-9	9131286.097	704798.789	124.00	NP	AREA DE ESTUDIO
C-10	9130546.792	705154.400	126.00	NP	AREA DE ESTUDIO

- Características de los suelos superficiales, Obtención en el laboratorio de los parámetros físico-mecánico de las muestras.
- Perfil estratigráfico de cada calicata.
- Conclusiones y Recomendaciones
- Redacción del informe

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

2.1.- Fase de Campo. -

Esta fase se desarrolló previa evaluación de las diferentes áreas , para lo cual fue necesario proyectar 10 calicatas, las mismas que tuvieron una profundidad promedio de 0.00 a 1.50 metros, tomándose muestras representativas en cada una de las calicatas realizadas y por estratos cambiantes, esto con la finalidad de determinar sus características geotécnicos y geológicos de los horizontes estratigráficos que la conforman, para luego proyectarlas en gabinete así como también encontrar su densidad máxima y su óptimo contenido de humedad de la sub rasante.

En base a cada tipo de suelos encontrado en campo y definidos en Laboratorio se confeccionó los perfiles estratigráficos para cada Tramo, datos minimos necesarios para aplicarlos en el diseño estructural de la obra de ingeniería civil.

2.2.- Fase de Laboratorio. -

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422). -

Consistiendo este Ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216). –

Este es un Ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad específica de suelo en términos de su peso en seco.

Límites de Consistencia. -

Límite Líquido: ASTM D-423

Límite Plástico: ASTM D- 424

Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del Contenido de Humedad en las características de Plasticidad de un suelo.

La obtención de los Límites Líquido y Plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

Ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557-91)

Nos sirve para determinar la máxima densidad seca y obtener el óptimo contenido de humedad.

Ensayo CBR (ASTM D 1883-07)

El CBR es un ensayo para evaluar la calidad del un material de suelo con base en su resistencia. Es un ensayo de carga que usa un pistón metálico, de 0.5 pulgadas cuadradas de área, para penetrar desde la superficie de un suelo compactado en un molde metálico a una velocidad constante de penetración. Se define CBR, el parámetro del ensayo, como la relación entre la carga unitaria en el pistón requerida para penetrar 0.1" (0.25 cm) y 0.2" (0.5 cm) en el suelo ensayado, y la carga unitaria requerida para penetrar la misma cantidad en una piedra picada bien gradada estándar; esta relación se expresa en porcentaje

Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

2.3 Ensayos de Laboratorio



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

ZONA	DESIGNACIÓN	LABORATORIO SUELOS					ANÁLISIS QUÍMICOS		
		Analisis Granulometrico (SUCS)	Limites Atterberg (LL, L:P)	Proctor	CBR	Humedad Natural	Sales Sol. Totales	Contenid. Sulfatos	Contenid. Cloruros
		Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)
"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	C - 1	0.30 - 0.70	0.30 - 0.70	-	-	0.30 - 0.70	-	-	-
		0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00	0.70 - 2.00
	C - 2	1.30 - 2.00	1.30 - 2.00	-	-	1.30 - 2.00	-	-	-
	C - 3	0.20 - 0.70	0.20 - 0.70	-	-	0.20 - 0.70	-	-	-
		0.70 - 0.80	0.70 - 0.80	-	-	0.70 - 0.80	-	-	-
	C - 3	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00	0.80 - 2.00
		0.55 - 2.00	0.55 - 2.00	-	-	0.55 - 2.00	-	-	-
	C - 4	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00	0.60 - 2.00
	C - 6	0.30 - 0.50	0.30 - 0.50	-	-	0.30 - 0.50	-	-	-
		0.50 - 0.90	0.50 - 0.90	-	-	0.50 - 0.90	-	-	-
	C - 6	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00
		0.30 - 2.00	0.30 - 2.00	-	-	0.30 - 2.00	-	-	-
	C - 8	0.90 - 2.00	0.90 - 2.00	-	-	0.90 - 2.00	-	-	-
	C - 9	0.30 - 0.80	0.30 - 0.80	-	-	0.30 - 0.80	-	-	-
		0.80 - 1.00	0.80 - 1.00	-	-	0.80 - 1.00	-	-	-
	C - 9	1.00 - 2.00	1.00 - 2.00	-	-	1.00 - 2.00	-	-	-
		0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00	0.15 - 1.00
	C - 10	1.00 - 2.00	1.00 - 2.00	-	-	1.00 - 2.00	-	-	-
TOTAL		18	18	5	5	18	5	5	5

3.1.- ACTIVIDADES REALIZADAS.

3.1.1. - Excavación y Descripción de Calicatas

Con la finalidad de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, en el terreno se realizó un reconocimiento de campo determinándose la excavación de 10 calicatas ubicadas en las zonas de mayor interés, con secciones de 1.00x1.00 y de 1.50 m. de profundidad; así mismo para el estudio de suelos se utilizaron los diferentes cortes que había a lo largo del trazo y a sus alrededores. Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, los límites de Atterberg y observando los perfiles estratigráficos de las calicatas y cortes a lo largo del trazo, se elaboraron perfiles estratigráficos longitudinales a lo largo del trazo (Ver Perfiles Longitudinales).

> Calicata C - 01

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:


 Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989


 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120181

0.00 – 0.30 m. Material Contaminado.

0.30 – 0.70 m. Limo De Baja Plasticidad, Color Beige Claro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un ML.

0.70 – 2.00 m. Arena Limosa Sin Plasticidad, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un SM.

➤ **Calicata C – 02**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 1.30 m. Material Contaminado.

1.30 – 2.00 m. Arcilla Limosa, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

➤ **Calicata C – 03**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.20 m. Material Contaminado.

0.20 – 0.70 m. Arcilla Limosa, Color Beige Claro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

0.70 – 0.80 m. Grava Mal Gradada, Color Plomo Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un GP.

0.80 – 2.00 m. Arena Limosa Sin Plasticidad Con Trazas De Grava, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según La Clasificación Sucs Corresponde a un SM.

➤ **Calicata C – 04**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.55 m. Material Contaminado.

0.55 – 2.00 m. Arcilla De Baja Plasticidad, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL.

➤ **Calicata C – 05**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.60 m. Material Contaminado.

0.60 – 2.00 m. Limo De Baja Plasticidad, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un ML.

➤ **Calicata C – 06**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.20 m. Material Contaminado.

0.20 – 0.50 m. Arcilla Limosa, Color Beige Claro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

0.50 – 0.90 m. Grava Limosa Mal Gradada, Color Plomo Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un GP-GM.

0.90 – 2.00 m. Arcilla Limosa, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme.
Según La Clasificación Sucs Corresponde a un CL-ML.

➤ **Calicata C – 07**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.30 m. Material Contaminado.

0.30 – 2.00 m. Limo De Baja Plasticidad, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un ML.

➤ **Calicata C – 08**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.90 m. Material Contaminado.

0.90 – 2.00 m. Arcilla Limosa, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme.
Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

➤ **Calicata C – 09**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.30 m. Material Contaminado.

0.20 – 0.80 m Arena Pobrementemente Gradada Con Poco O Nada De Fino, Color Beige Claro,
Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un SP.

0.80 – 1.00 m. Arcilla Limosa, Color Beige Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

1.00 – 2.00 m. Grava Limosa Bien Gradada, Color Plomo Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según La Clasificación Sucs Corresponde a un GW-GP.

> **Calicata C – 10**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

0.00 – 0.15 m. Material Contaminado.

0.15 – 1.00 m. Arcilla Limosa, Color Beige Claro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según la clasificación SUCS corresponde a un CL-ML.

1.00 – 2.00 m. Grava Limosa Mal Gradada, Color Plomo Oscuro, Estado Húmedo, Consistencia Firme. Según La Clasificación Sucs Corresponde a un GP-GM.

3.1.2. - Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.

En los sectores del terreno que corresponden a las calicatas excavadas se procedió al muestreo de los horizontes estratigráficos obteniéndose muestras disturbadas para los análisis granulométricos, plasticidad, peso específico y análisis químicos para determinar el contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos, etc.

3.1.3. - Ensayos de Laboratorio.

Los ensayos de laboratorio en las muestras obtenidas en el campo se realizaron siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM), las cuales se detallan a continuación:

- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
- LIMITES DE ATTERBERG
- RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557)

- ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.
- ANÁLISIS QUÍMICOS POR AGRESIVIDAD AL CONCRETO (SALES SOLUBLES TOTALES, SULFATOS, CLORUROS Y CARBONATOS)
- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

3.1.4.- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

- **Análisis granulométrico por tamizado:** Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelo, que conjuntamente con el ensayo de plasticidad se obtiene los límites de Atterberg que permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los tipos: SUCS “SP, SM, CL, CL-ML, GP, GP-GM, GP-GW, ML” (ver curvas granulométricas).
- **Límite de Consistencia AASHO – 89 – 60:** Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40, se realizaron ensayos de límites de consistencia de las muestras, dando los siguientes resultados.

UBICACIÓN	PROFUND. (mts)	MUESTRA		LÍMITES DE ATTERBERG		
		Código	Profund. (mts)	LL	PL	PI
C - 1	2.00	M - 1	0.30 - 0.70	0	0	0.0
		M - 2	0.70 - 2.00	0.0	0.0	0.0
C - 2	2.00	M - 1	1.30 - 2.00	24.0	19.0	5.0
C - 3	2.00	M - 1	0.20 - 0.70	24.0	20.0	4.0
		M - 2	0.70 - 0.80	0.0	0.0	0.0
		M - 3	0.80 - 2.00	0.0	0.0	0.0
C - 4	2.00	M - 1	0.55 - 2.00	27.0	19.0	8.0
C - 5	2.00	M - 1	0.60 - 2.00	0.0	0.0	0.0
C - 6	2.00	M - 1	0.30 - 0.50	24.0	19.0	5.0
		M - 2	0.50 - 0.90	0.0	0.0	0.0
		M - 3	0.90 - 2.00	23.0	19.0	4.0
C - 7	2.00	M - 1	0.30 - 2.00	NP	NP	NP
C - 8	2.00	M - 1	0.90 - 2.00	26.0	21.0	5.0
C - 9	2.00	M - 1	0.30 - 0.80	0.0	0.0	0.0
		M - 2	0.80 - 1.00	23.0	19.0	4.0
		M - 3	1.00 - 2.00	0.0	0.0	0.0
C - 10	2.00	M - 1	0.15 - 1.00	23.0	18.0	5.0
		M - 2	1.00 - 2.00	0.0	0.0	0.0


 Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191


- **Densidad Máxima y Humedad Óptima:** Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

UBICACIÓN	PROFUND. (mts)	MUESTRA		PROCTOR MODIFICADO	
		Código	Profund. (mts)	MDS (gr/cm ³)	OCH (%)
C - 1	2.00	M - 1	0.30 - 0.70	-	-
		M - 2	0.70 - 2.00	1.675	11.12%
C - 2	2.00	M - 1	1.30 - 2.00	-	-
C - 3	2.00	M - 1	0.20 - 0.70	-	-
		M - 2	0.70 - 0.80	-	-
		M - 3	0.80 - 2.00	1.651	12.32%
C - 4	2.00	M - 1	0.55 - 2.00	-	-
C - 5	2.00	M - 1	0.60 - 2.00	1.545	9.55%
C - 6	2.00	M - 1	0.30 - 0.50	-	-
		M - 2	0.50 - 0.90	-	-
		M - 3	0.90 - 2.00	1.938	10.17%
C - 7	2.00	M - 1	0.30 - 2.00	-	-
C - 8	2.00	M - 1	0.90 - 2.00	-	-
C - 9	2.00	M - 1	0.30 - 0.80	-	-
		M - 2	0.80 - 1.00	-	-
		M - 3	1.00 - 2.00	-	-
C - 10	2.00	M - 1	0.15 - 1.00	1.624	10.50%
		M - 2	1.00 - 2.00	-	-

- **Resistencia Método California Bearing Ratio:** Estos ensayos se realizaron con la finalidad de determinar la capacidad portante de los suelos de la subrasante existente a lo largo del tramo a mejorar; seleccionados en función a los cambios respectivos (ver cuadros de C.B.R.).


 Diego Jose Torres Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

UBICACIÓN	PROFUND. (mts)	MUESTRA		CBR 01*	
		Código	Profund. (mts)	95%	100%
C - 1	2.00	M - 1	0.30 - 0.70	-	-
		M - 2	0.70 - 2.00	13.50%	19.60%
C - 2	2.00	M - 1	1.30 - 2.00	-	-
C - 3	2.00	M - 1	0.20 - 0.70	-	-
		M - 2	0.70 - 0.80	-	-
		M - 3	0.80 - 2.00	12.40%	17.50%
C - 4	2.00	M - 1	0.55 - 2.00	-	-
C - 5	2.00	M - 1	0.60 - 2.00	3.30%	5.50%
C - 6	2.00	M - 1	0.30 - 0.50	-	-
		M - 2	0.50 - 0.90	-	-
		M - 3	0.90 - 2.00	4.70%	6.90%
C - 7	2.00	M - 1	0.30 - 2.00	-	-
C - 8	2.00	M - 1	0.90 - 2.00	-	-
C - 9	2.00	M - 1	0.30 - 0.80	-	-
		M - 2	0.80 - 1.00	-	-
		M - 3	1.00 - 2.00	-	-
C - 10	2.00	M - 1	0.15 - 1.00	3.80%	6.40%
		M - 2	1.00 - 2.00	-	-

- **Contenido de Humedad Natural:** De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural de acuerdo a los tipos de suelos (15,44%) en todo el tramo de estudio no se observa napa freática hasta la profundidad explorada.
- **Agresión del Suelo al Concreto:** Las muestras alteradas a la profundidad alcanzan los resultados y muestra un contenido MODERADO de **cloruros** (320ppm), sales **solubles** (1460ppm), **sulfatos** (230ppm) lo que nos indican que los suelos son de moderada agresividad al concreto por lo tanto se recomienda concreto Tipo II y/o MS.

De manera general, el potencial expansivo de un suelo se relaciona con su índice de plasticidad se muestran varios grados de capacidad expansiva y los intervalos correspondientes del índice de plasticidad (Peck, Hanson y thorburn).

Ip (%)	Hinchamiento
0 - 15	Bajo
16 - 25	Medio
26 - 55	Alto
>55	Muy Alto

De acuerdo a los resultados obtenidos se tienen terrenos con grado de Hinchamiento **BAJO**.

3.1.4.- Análisis de los Resultados

El área de estudio en general es de topografía plana presentando y ligeras depresiones, que en periodos de épocas lluviosa se producen escorrentía, por lo que durante el diseño se debe considerar el drenaje pluvial, especialmente para periodos como el fenómeno " El Niño " para que de esta manera no se produzca erosión de los suelos. El eje del trazo corta terrenos compuestos de arcillas, gravas, limos y arenas. En las calicatas excavadas a través del eje del trazo no se ha evidenciado la presencia de napa freática en un 100% del trazo. En general los suelos como subrasante se les clasifica desde el punto de vista de pavimentos, como de calidad pobre a buena, de acuerdo a sus valores de CBR mayores a 4%, siendo necesario mejorarlos con material granular compactado de acuerdo a los valores de Proctor modificado y CBR provenientes de canteras aledañas a la obra).



3.1.5.- Características Físicas y Mecánicas

A consecuencia de los sondeos registrados, se ha observado los diferentes estratos Interpretativamente anotaremos lo siguiente:

1. De acuerdo a resultados de identificación y clasificación, Suelos revelan que a nivel de cota de subrasante se caracterizan por estar básicamente conformada por:
 - ✓ Arenas (SM, SP).
 - ✓ Arcillas (CL, CL-ML).
 - ✓ Limos (ML).
 - ✓ Gravas (GP-GM, GW-GM).
2. De acuerdo a Ensayos de Laboratorio, estos suelos que van a servir como fondo de apoyo (subrasante) del pavimento proyectado son de propiedad no colapsable en las arenas, es decir, no son susceptibles al cambio de humedad y lo inverso en las arcillas.
3. Considerando las características de estos materiales a nivel de fondo de fundación y ante la imposibilidad de encontrar un material consistente, se vio la necesidad de considerar una capa de material granular como subbase, a fin de neutralizar los cambios volumétricos para suelos arcillosos y bajos asentamientos relativos en las arenas.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Salavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

3.1.6- ANALISIS DE FALLAS EN LOS PAVIMENTOS

Se ha hecho una evaluación “subjetiva” del pavimento en estudio analizando los diferentes deterioros existentes, apoyados con los datos del Perfil Estratigráfico registrados en los sondeos. Considerándose los factores determinantes de los daños que se detectan actualmente en las pistas y el estudio del tráfico futuro correspondiente. Para ello es necesario estimar el comportamiento del pavimento, del tráfico previsto, y un análisis cuidadoso de cada tipo de falla, lo que establecerá un diseño total de las pistas proyectadas.

En los últimos años, las características del tráfico en las vías urbanas han cambiado radicalmente por incremento del número de vehículos y por aumento de las cargas por eje, ello ha llevado consigo deformaciones inaceptables de gran proporción de pistas en unos casos y su destrucción en otros.

3.1.7.- CONDICIONES PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PAVIMENTACION

Teniéndose en cuenta las propiedades de la matriz de estos suelos cohesivos al contacto con el agua analizados anteriormente, ofrecen condiciones favorables como terreno de fundación, pudiéndose solucionar bajo las siguientes alternativas:

✓ **Colocación de una Sub Base Granular**

De acuerdo a las propiedades de los materiales cohesivos antes mencionadas, es necesario adoptar la colocación de un material granular con suficiente capacidad drenante. Este material debe desplantarse sobre el suelo cohesivo que, debido a las propiedades de su matriz, dispone indudablemente de gran capacidad de resistencia al neutralizar los cambios volumétricos originados por los suelos arcillosos al contacto con el agua. El material de sub base granular que se emplea con esta finalidad se puede obtener usando las especificaciones de la AASHTO M – 147, la cual da seis granulometrías. Además, las especificaciones de la AASHTO D – 1241 nos especifica un material con un tamaño máximo igual al tercio del espesor de la capa de la sub base y entre 2 - 8% de finos que pase por el tamiz N° 200, luego indica un índice plástico máximo de 6 % para un límite líquido máximo de 25%. La granulometría de estos materiales deberá estar comprendida entre las dos primeras de las seis granulometrías indicadas en la Tabla N° 402-01 de las especificaciones AASHTO M-147.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales Para La Construcción de Carreteras (EG 2013), del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción Dirección General de Caminos, la sub base granular según sección 402, debe reunir los siguientes requisitos:

Tabla 402-02.- Requerimientos de Ensayos Especiales para Sub Base Granular

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO		
				< 3000 M/mm	> 3000 mm/mm
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50.0% max	50.0% max
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40.0% min	40.0% min
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25.0% max	25.0% max
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	6.0% max	4.0% max
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25.0% min	35.0% min
Salas Solubles	MTC E 219			1.0% max	1.0% max
Partículas Chatas y aborugadas	MTC E 211	D 2419		20.0% max	20.0% max

Tabla 402-01.- Requerimientos Granimetricos para Sub Base Granular

Tamiz	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	—	—
25 mm (1")	—	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 mm (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

La principal razón para el empleo de estos materiales como sub bases es de absorber las deformaciones volumétricas asociadas a cambio de humedad. Considerándose el costo de una reparación y los perjuicios que ocasionan éstos al tráfico, es mejor prevenir que curar.

✓ Compactación

Una vez seleccionados los materiales de sub - base, el siguiente punto crítico consiste en asegurar una buena compactación que alcanza la densidad especificada. Las sub-bases que no están adecuadamente compactadas, están expuestas a la depresión por consolidación de los materiales, por lo tanto, es vital su compactación a alta densidad. El control de compactación a ser exigido será del 98% como mínimo del obtenido por el método AASHTO T - 180 "D", será tolerado como mínimo el 94 % en puntos aislados, pero siempre en la media aritmética en cada 9 puntos. El control de compactación se realizará cada 200 m² del área compactada y preparada adoptando los criterios establecidos para sub bases granulares.


 Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

✓ **Colocación de una Base Granular**

De acuerdo a las propiedades de los materiales cohesivos antes mencionadas, es necesario adoptar la colocación de un material granular con suficiente capacidad drenante. Este material debe desplantarse sobre la sub base que, debido a las propiedades de su matriz, dispone indudablemente de gran capacidad de resistencia al neutralizar los cambios volumétricos originados por los suelos arcillosos al contacto con el agua. El material de base granular que se emplea con esta finalidad se puede obtener usando las especificaciones de la AASH M – 147, la cual da seis granulometrías. Además, las especificaciones de la AASHTO M – 155 nos especifica un material con un tamaño máximo igual al tercio del espesor de la capa de la sub base y menor del 2 -8% de finos que pase por el tamiz N° 200, luego indica un índice plástico máximo de 4 % para un limite líquido máximo de 25%. La granulometría de estos materiales deberá estar comprendida entre las dos primeras de las seis granulometrías indicadas en la Tabla N°403-01 de las especificaciones AASHTO M-147.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales Para La Construcción de Carreteras (EG 2013), del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción Dirección General de Caminos, la base granular según sección 403, debe reunir los siguientes requisitos:

Tabla 403-01.- Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	—	—
25 mm (1")	—	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	30 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 mm (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte CBR(1)	Tráfico en Equivalentes (<10 ⁶)	Mín 80.0%
	Tráfico en Equivalentes (≥10 ⁶)	Mín 100.0%

Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración del 0.1" (2.5 mm)

Tabla 403-03.- Requerimientos agregado fino para Base Granular

Ensayo	Norma	< 3000 m.i.a.m	> 3000 m.i.a.m
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% máx.
Equivalentes de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Salas solubles totales	MTC E 219	0.55% máx.	0.5% máx.
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 128191

La principal razón para el empleo de estos materiales como bases es aportar un grado de estructura un grado de resistencia, y el material empleado es de mejor calidad que la sub base.

✓ **Compactación**

Una vez seleccionados los materiales de base, el siguiente punto crítico consiste en asegurar una buena compactación que alcanza la densidad especificada. Las sub-bases que no están adecuadamente compactadas, están expuestas a la depresión por consolidación de los materiales, por lo tanto, es vital su compactación a alta densidad. El control de compactación a ser exigido será del 100% como mínimo del obtenido por el método AASHTO T – 180 "D", será tolerado como mínimo el 98 % en puntos aislados, pero siempre en la media aritmética en cada 9 puntos. El control de compactación se realizará cada 200 m² del área compactada y preparada adoptando los criterios establecidos para bases granulares.

4.0.- DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los suelos corresponden a los diferentes tipos:

- ✓ Arenas (SM, SP).
- ✓ Arcillas (CL, CL-ML).
- ✓ Limos (ML).
- ✓ Gravas (GP-GM, GW-GM).

5.0.- UBICACIÓN DE NAPA FREÁTICA

Las investigaciones realizadas en el área de proyecto hasta profundidad 2.00 m no se encontraron aguas subterráneas, por lo que se considera que el nivel freático en el área de proyecto, se ubica a mayor profundidad que la mencionada.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.0.- CONCLUSIONES

1. El terreno estudiado arroja los siguientes valores para ser considerados en los planos de proyecto:

Suelos de Apoyo:

- ✓ Arenas (SM, SP).
- ✓ Arcillas (CL, CL-ML).
- ✓ Limos (ML).
- ✓ Gravas (GP-GM, GW-GM).

Posición de la Napa freática: No presenta en todas las calicatas excavadas correspondientes al trazo del proyecto.

Agresividad de los suelos al cemento: **Moderado**.

Imagen N° 20– Requisitos Para Concreto Expuesto A Soluciones De Sulfatos

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

Fuente: N.T.E. E.60 CONCRETO ARMADO

Fuente: Tabla 4.4 de Norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Debido a que los porcentajes de Sulfatos y Cloruros son Moderados, se recomienda utilizar en el diseño del concreto cemento portland tipo II y/o MS.



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg CIP 120191

Parámetros sísmicos:

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S – 3
Amplificación del suelo	S = 1.10
Periodo predominante de vibración	Tp = 1.0 seg
Sísmico	C = 2.50
Uso	U = 1.00

7.0.- RECOMENDACIONES

DE LA SUBRASANTE. -

Con la información obtenida en campo, datos de laboratorio y proyección topográfica, nos permite inferir sobre las características y comportamiento de la futura sub rasante en el sentido de que dicho estrato está compuesto de:

- Los materiales, que conformarán la superficie de la sub rasante luego de haber sido cortados por debajo de las cotas establecidas en los, deberán ser escarificados, humedecidos y compactados al óptimo de humedad, en un espesor no menor de 0.15 m.
- En las áreas donde posiblemente falte relleno o se corte para mejoramiento de sub rasante, se completará con material de préstamo debidamente seleccionada por el ingeniero a cargo de la obra. Para ser aprobada esta importante Partida deberá tener pruebas de compactación de Laboratorio con una densidad no menor del 95% del Proctor modificado, método AASHTO T-180 D.
- No se permitirá la presencia de basura o materia orgánica dentro del material de la Sub rasante y todas los que no tengan buenas características en el terreno de conformación se rechazaran y eliminaran manualmente en el acto.
- Se recomienda colocar una capa de material subbase y una base granular compactado al 100% de su máxima densidad, el espesor será según cálculo del ingeniero proyectista, seguido de sus capas finales ya sea pavimento flexible o rígido.

El diseño de espesores del pavimento, está en función al índice de tráfico medio diario (IMD) se compone de la siguiente forma:

- Vehículos livianos
- Vehículos pesados

El número acumulado de repeticiones de carga del eje equivalente, que soportará la vía, durante su vía útil debe estar proyectada a (20 años). El diseño del pavimento se realizará según la metodología de diseño delineadas y recomendada por AASHTO en la guía para diseño de estructuras de pavimento flexibles en su versión 1993.

La calidad de los suelos, agregados, riegos asfálticos, mezclas asfálticas de superficie, así como su disposición en pista, se ha considerado como conveniente adecuarlas a los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales del MTC, en versión vigente a la fecha, para las vías de carácter nacional.

SELECCIÓN DE LOS ESPESORES DE CAPAS

AASHTO permite definir los espesores y calidad de las diversas capas conformantes del pavimento en base a la siguiente ecuación:

$$SN = a1 D1 + a2 D2 M2 + a3 D3 M3$$

Donde:

SN = número estructural requerido = 1.5

a1, a2, a3 = coeficiente de cada una de las capas, con valores relacionados a la capacidad estructural de los materiales seleccionados.

D1 D2, D3 = espesor de las capas establecidas.

M2, M3 = Factores de repotenciación de las capas conformadas con suelos granulares sin estabilizar, en relación a las condiciones de drenaje a que estarán expuestas.

El pavimento a emplear estará construido por una superficie de rodadura conformada en mezcla asfáltica en caliente extendida, sobre una base granular; este pavimento se apoyará sobre una subrasante que cumpla con aportar el soporte preestablecido.

De esta forma y otorgando a los materiales del pavimento y a su capa de apoyo, las características de calidad especificadas por el MTC, los coeficientes de aporte estructural para estas capas,

- b). Se recomienda las Mezclas Ideales para las Capas de Base Granular, previa definición de los espesores de los mismo, y que estén dentro de los rangos establecidos por la Norma EG-200 del MTC vigentes.

En el proyecto se ha determinado su Capacidad de soporte de acuerdo al CBR obtenido en las calicatas exploradas:

Criterios de Mejoramiento de Suelos

Otras formas de clasificar el comportamiento del suelo que se ha tomado en cuenta para el análisis de sectores que presentan suelos inadecuados es mediante la capacidad de soporte (CBR), la cantidad de arcilla y el índice de grupo. Cabe mencionar que este tipo de análisis es recomendado por el MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS. SECCION: SUELOS Y PAVIMENTOS, aprobado con Resolución Directoral N° 10-2014-MTC/14 el 09.ABR.2014.

TABLA2.- CARACTERISTICAS DE LA SUBRASANTE SEGÚN VALORES DE CBR

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

FUENTE: Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos del MTC

Asimismo, de acuerdo al MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGIA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS. SECCION: SUELOS Y PAVIMENTOS, aprobado con Resolución Directoral N° 10-2014-MTC/14 el 09.ABR.2014, se tienen las siguientes características y clasificaciones de suelos, según el índice de plasticidad e índice de grupo (AASHTO), respectivamente.

TABLA3.- CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN INDICE DE PLASTICIDAD

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Características
IP < 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20 IP > 7	Media	Suelos arcillosos
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos
IP = 0	No Plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

FUENTE: Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos del MTC


 Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

TABLA 4.- CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN INDICE DE GRUPO

Índice de Grupo	Suelo de Subrasante
IG > 9	Muy Pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

FUENTE: Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos del MTC

Los suelos de subrasante que conforman el área de proyecto se consideran como **Subrasante Pobre** CBR > 3% y < 6% y **Buena** CBR > 10% y < 20%.

CALICATA	MUESTR A	PROFUNDIDAD (m)	Proctor Modific.		CBR		CBR DE ENSAYO Y CALCULADO: 95% (0.1")	CALIDAD DE SUBRASANTE SEGÚN CBR
			M.D.S. (g/cm ³)	O.C.H. (%)	95% (0.1")	100% (0.1")		
C-1	M - 02	0.70 - 2.00	1.675	11.1	13.5	19.6	13.5	BUENA
C-2	M - 03	0.80 - 2.00	1.651	12.3	12.4	17.5	12.4	BUENA
C-5	M - 01	0.60 - 2.00	1.545	9.6	3.3	5.5	3.3	POBRE
C-6	M - 03	0.90 - 2.00	1.938	10.2	4.7	6.9	4.7	POBRE
C-10	M - 01	0.15 - 1.00	1.624	10.5	3.8	6.4	3.8	POBRE

Fuente Categorías de subrasante MTC.

Lo que determina buenas condiciones como sub-rasante, siempre con una compactación adecuada antes de la colocación de las capas que conformaran el pavimento.

2.- Se recomienda cortar una capa de material de relleno a nivel de cota de Buzones, para luego ser reemplazado por un material granular tipo 1, graduación "B" de la especificación AASHO M 147 A fin de neutralizar asentamientos todo el material blando, inestable o contaminado en la subrasante que no es factible de compactar o que no sirve para su propósito, será retirado y reemplazado con material satisfactorio hasta los alineamientos de rasantes.

3.- Realizar el perfilamiento de la subbase y base. Después de que la subrasante ha sido formada según el alineamiento rasante y sección transversal correspondiente, deberá ser completamente compactada.

4.- Requisito de Compactación: cuando el suelo es arenoso, será no menor del 95 % de la máxima densidad determinada según AASHO T – 180 "A".

5.- Considerando la construcción de sardineles de concreto con uñas de entrada y salida con un diseño de mezcla de concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ con cemento tipo Azul, con la finalidad que eviten la infiltración de aguas pluviales y puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras de pavimento.

6.- En el procedimiento de diseño del Pavimento se Proponen a criterio del Proyectista:


PERO SE DEBE DE TENER EN CUENTA QUE EL DISEÑO DE ESPESORES DEL PAVIMENTO, ESTÁ EN FUNCIÓN AL ÍNDICE DE TRÁFICO MEDIO DIARIO (IMD).

Pavimento con Asfalto. - Que se empleó el propuesto por el Instituto Norteamericano del Asfalto nos da una capa de pavimento cuyo espesor total sería de 16". Por lo tanto, el pavimento podría construirse íntegramente bien distribuido de la siguiente manera:

Asfalto en caliente con amina	7.5 cm
Base granular	15 cm
Subbase Granular	20 cm
Subrasante compactada al 95% de su MDS.	

Pavimento Rígido. - Antes de colocar las Losas, se debe nivelar el material de subbase granular utilizada, compactando al 100%.

Losa de Concreto	20 cm
Subbase granular	20 cm
Material Anticontaminante	15 cm
Subrasante compactada al 95% de su MDS.	



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

Pavimento con Bloquetas. - Antes de colocar las Bloquetas, se debe nivelar el material de Base Granular, utilizada compactando al 100%, luego se debe colocar una capa de 4 cm de espesor de arena Gruesa para el colocado de las bloquetas.

Bloquetas de Concreto	6 cm
Arena Gruesa	4 cm
Base granular	15 cm
Subbase Granular	20 cm

Subrasante compactada al 95% de su MDS.

Veredas. - Antes de colocar las veredas, se debe nivelar el material de afirmado utilizado, compactando al 95%.

Losa de Concreto	10 cm
Base granular	15 cm

Subrasante compactada al 95% de su MDS.

9.-Al ser necesario el uso de materiales de préstamo de tipo granular para base y subbase, las canteras deben ser evaluadas previo estudio de las propiedades geomecánicas para su uso y que cumplan con las normas peruanas para la construcción.

	Base	sub-base
Límite líquido	< 25 %	< 25%
Índice plástico	2 – 4 %	< 6%
C.B.R.	80 %	40%
Clasificación SUCS	GM-GC	GM-GC


Diego Jise Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



- 10.- La Compactación de material se realizará por capas de cada 0.20 cm de espesor, los tramos donde se necesite relleno para garantizar un buen desempeño de la rasante se debe colocar Afirmado, el cual se compactará cada 0.20 cm de espesor previo humedecimiento, hasta alcanzar el nivel de la rasante de la vía, en la que se deberá tener pruebas de Compactación con una densidad no menor del 95% para subrasante, para sub base 98%, y para base 100%, del Proctor modificado, método AASHTO T-180 D.
11. Para las vigas de confinamiento se recomienda usar concreto Fc.210 kg/cm y/o MS.
- 12.- En el Área del proyecto no se ha encontrado la Presencia de Napa freática.





Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989





Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Salavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

ANEXO 1

RESULTADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

UBICACIÓN	PROFUND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRÍA			LIMITES DE ATTERBERG			PROCTOR MODIFICADO		CBR 01*		HUMEDAD w (%)	SUCS	ASTHO	ANÁLISIS QUÍMICOS		
				GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI	MDS (gr/cm ³)	OCH (%)	55%	100%				S. SOLUBLES	CLORUROS	SULFATOS
		Código	Profund. (mts)																
C - 1	2.00	M - 1	0.30 - 0.70	0.00	24.84	75.16	0	0	0.0	-	-	-	-	11.73	ML	A - 4 (0)	0.091%	0.026%	0.016%
		M - 2	0.70 - 2.00	0.00	83.94	16.06	0.0	0.0	0.0	1.675	11.12%	13.50%	19.60%	6.56	SM	A - 2 - 4 (0)	0.112%	0.026%	0.019%
C - 2	2.00	M - 1	1.30 - 2.00	0.00	43.50	56.50	24.0	19.0	5.0	-	-	-	-	8.55	CL - ML	A - 4 (1)	-	-	-
C - 3	2.00	M - 1	0.20 - 0.70	9.80	26.80	63.40	24.0	20.0	4.0	-	-	-	-	8.08	CL - ML	A - 4 (1)	0.109%	0.027%	0.020%
		M - 2	0.70 - 0.80	58.70	32.60	8.60	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	1.02	GP	A - 1 - b (0)	0.121%	0.026%	0.017%
		M - 3	0.80 - 2.00	15.80	66.60	17.60	0.0	0.0	0.0	1.651	12.32%	12.40%	17.50%	1.93	SM	A - 2 - 4 (0)	0.146%	0.032%	0.021%
C - 4	2.00	M - 1	0.55 - 2.00	0.00	30.30	69.70	27.0	19.0	8.0	-	-	-	-	9.55	CL	A - 4 (4)	-	-	-
C - 5	2.00	M - 1	0.60 - 2.00	0.00	24.00	76.00	0.0	0.0	0.0	1.545	9.55%	3.30%	5.50%	10.34	ML	A - 4 (0)	0.130%	0.027%	0.019%
C - 6	2.00	M - 1	0.30 - 0.50	14.10	28.00	57.90	24.0	19.0	5.0	-	-	-	-	5.77	CL - ML	A - 4 (1)	0.140%	0.026%	0.020%
		M - 2	0.50 - 0.90	50.90	40.50	8.60	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	2.57	GP - GM	A - 1 - b (0)	0.114%	0.025%	0.017%
		M - 3	0.90 - 2.00	0.10	39.00	60.90	23.0	19.0	4.0	1.938	10.17%	4.70%	6.90%	7.98	CL	A - 4 (1)	0.114%	0.025%	0.017%
C - 7	2.00	M - 1	0.30 - 2.00	12.60	41.00	59.00	NP	NP	NP	-	-	-	-	12.50	ML	A - 4 (0)	-	-	-
C - 8	2.00	M - 1	0.90 - 2.00	6.90	38.50	54.50	26.0	21.0	5.0	-	-	-	-	15.44	CL - ML	A - 4 (1)	-	-	-
C - 9	2.00	M - 1	0.30 - 0.80	0.00	96.20	3.90	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	1.11	SP	A - 3 (0)	-	-	-
		M - 2	0.80 - 1.00	0.00	37.40	62.60	23.0	19.0	4.0	-	-	-	-	4.56	CL - ML	A - 4 (1)	-	-	-
		M - 3	1.00 - 2.00	55.70	37.70	6.80	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	1.31	GW - GM	A - 1 - a (0)	-	-	-
C - 10	2.00	M - 1	0.15 - 1.00	0.00	43.80	56.20	23.0	18.0	5.0	1.624	10.50%	3.80%	6.40%	4.82	CL - ML	A - 4 (0)	0.171%	0.031%	0.023%
		M - 2	1.00 - 2.00	46.10	45.70	8.20	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	1.09	GP - GM	A - 1 - b (0)	0.163%	0.029%	0.021%


 Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg CIP 257989




 Jose Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg CIP 120191

ANEXO 2

PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS

ANALISIS QUIMICOS

Sales Solubles Totales	Contenido de Sulfatos ppm	Contenido de Cloruros ppm
1460 ppm	230 ppm	320 ppm


de
Ingeniería


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191





ANEXO 3
REGISTROS DE CALICATAS



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

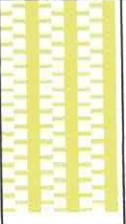


José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 1	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704973.002
Prof. Total (m)	2.00				9132624.026

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.30	0.30	S/M	NO	0.00 - 0.30.- MATERIAL CONTAMINADO	----	-----	-----
0.70	0.40	M - 1	NO	0.30 - 0.70.- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR BEIGE CLARO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	ML A - 4 (0)		---
2.00	1.30	M - 2	NO	0.70 - 2.00.- ARENA LIMOSA SIN PLASTICIDAD, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	SM A - 2 - 4 (0)		---

Registro fotografico:



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 2	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704602.79
Prof. Total (m)	2.00				9132652.734

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
1.30	1.30	S/M	NO	0.00 - 1.30.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
2.00	0.70	M - 1	NO	1.30 - 2.00.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (0)		----

Registro fotografico:




Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989






Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

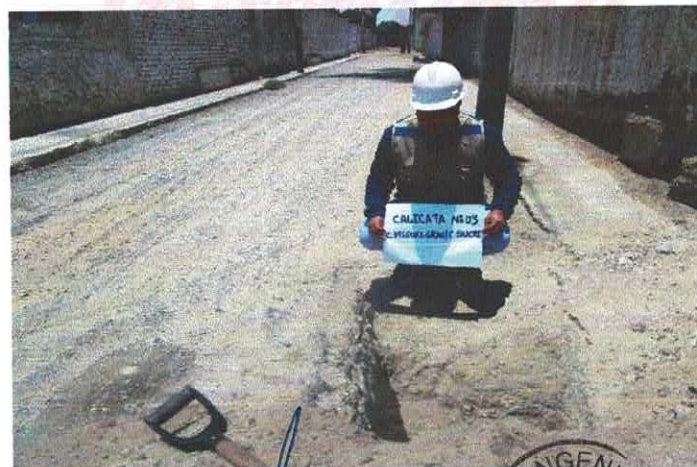
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 3	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704553.538
Prof. Total (m)	2.00				9132549.98

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.20	0.20	S/M	NO	0.00 - 0.20.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
0.70	0.50	M - 1	NO	0.20 - 0.70.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE CLARO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (1)		----
0.80	0.10	M - 2	NO	0.70 - 0.80.- GRAVA MAL GRADADA, COLOR PLOMO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	GP A - 1 - b (0)		----
2.00	1.20	M - 3	NO	0.80 - 2.00.- ARENA LIMOSA SIN PLASTICIDAD CON TRAZAS DE GRAVA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	SM A - 2 - 4 (0)		----

Registro fotografico:



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 4	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704490,244
Prof. Total (m)	2.00				9132445,239

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.55	0.55	S/M	NO	0.00 - 0.55.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
2.00	1.45	M - 1	NO	0.55 - 2.00.- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL A - 4 (4)		----

Registro fotografico:




Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 129181



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

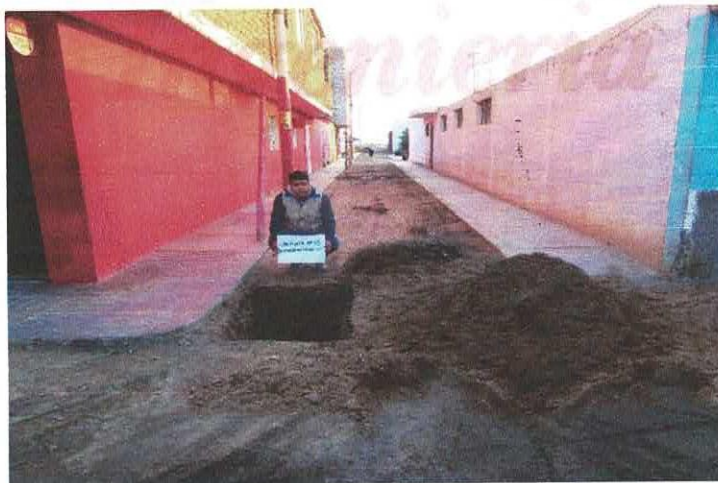
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 5	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704081.778
Prof. Total (m)	2.00				9132719.145

Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.60	0.60	S/M	NO	0.00 - 0.60.- MATERIAL CONTAMINADO	---	---	---
2.00	1.40	M - 1	NO	0.60 - 2.00.- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	ML A - 4 (0)	---	---

Registro fotografico:



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989


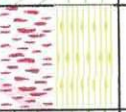



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 120191

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 6	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704189.168
Prof. Total (m)	2.00				9132671.569

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.30	0.30	S/M	NO	0.00 - 0.20.- MATERIAL CONTAMINADO	---	---	---
0.50	0.20	M - 1	NO	0.20 - 0.50.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE CLARO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (1)		---
0.90	0.40	M - 2	NO	0.50 - 0.90.- GRAVA LIMOSA MAL GRADADA, COLOR PLOMO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	GP - GM A - 1 - b (0)		---
2.00	1.10	M - 3	NO	0.90 - 2.00.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (1)		---

Registro fotografico:




Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
RUC: 20120120120




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
RUC: 61P 120191

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 7	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704529.203
Prof. Total (m)	2.00				9132095.044

Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.30	0.30	S/M	NO	0.00 - 0.30.- MATERIAL CONTAMINADO	---	-----	----
2.00	1.70	M - 1	NO	0.30 - 2.00.- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	ML A - 4 (0)		---

Registro fotografico:




 Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 129191

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI – 00114293.

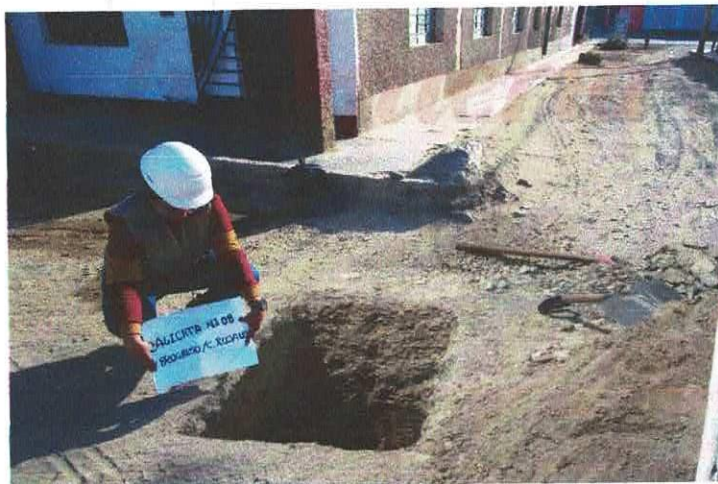
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 8	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704571.58
Prof. Total (m)	2.00				9131780.619

Prof. (m)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N,F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.90	0.90	S/M	NO	0.00 - 0.90.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
2.00	1.10	M - 1	NO	0.90 - 2.00.- ARCILLA LIMOSA , COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (1)	[Green diagonal lines symbol]	----

Registro fotografico:




Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120101

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 9	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	704798.789
Prof. Total (m)	2.00				9131286.097


Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.30	0.30	S/M	NO	0.00 - 0.30.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
0.80	0.50	M - 1	NO	0.30 - 0.80.- ARENA POBREMENTE GRADADA CON POCO O NADA DE FINO, COLOR BEIGE CLARO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	SP A - 3 (0)		----
1.00	0.20	M - 2	NO	0.80 - 1.00.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (1)		----
2.00	1.00	M - 3	NO	1.00 - 2.00.- GRAVA LIMOSA BIEN GRADADA, COLOR PLOMO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	GW - GP A - 1 - a (3)		----

Registro fotografico:




Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989


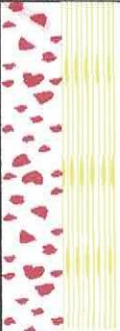



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg GIP 120191

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219).

REGISTRO DE EXPLORACIÓN
(NTP 339.150)

Calicata	C - 1 0	N.F. (m)	NO	COORDENADAS	7051564.4
Prof. Total (m)	2.00				9130546.792


Prof. (m.)	Espesor del Estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
0.15	0.15	S/M	NO	0.00 - 0.15.- MATERIAL CONTAMINADO	---	----	----
1.00	0.85	M - 1	NO	0.15 - 1.00.- ARCILLA LIMOSA, COLOR BEIGE CLARO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	CL - ML A - 4 (0)		----
2.00	1.00	M - 2	NO	1.00 - 2.00.- GRAVA LIMOSA MAL GRADADA, COLOR PLOMO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.	GP - GM A - 1 - b (0)		----

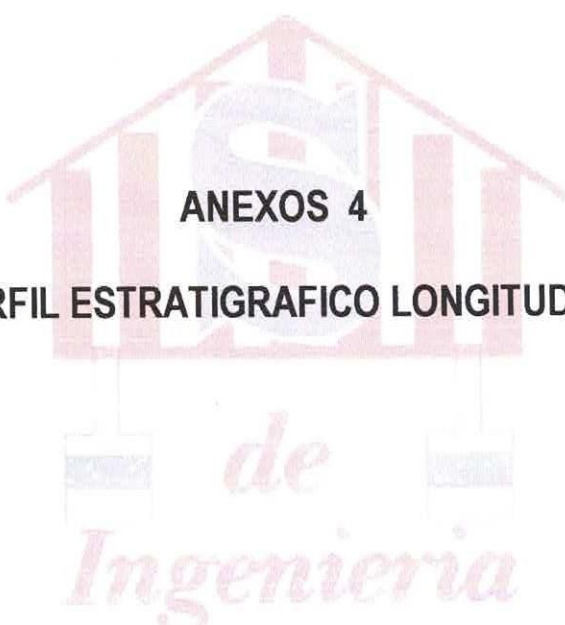
Registro fotografico:




Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



ANEXOS 4
PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

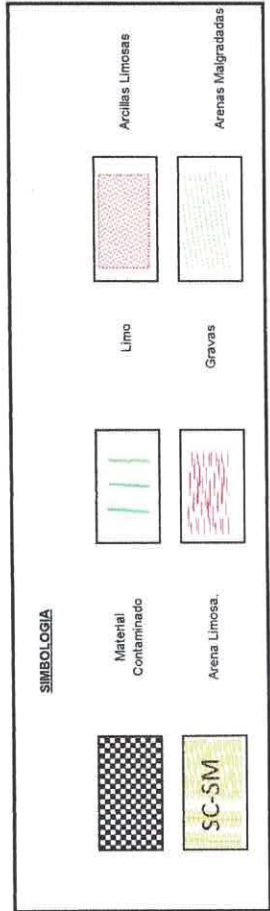
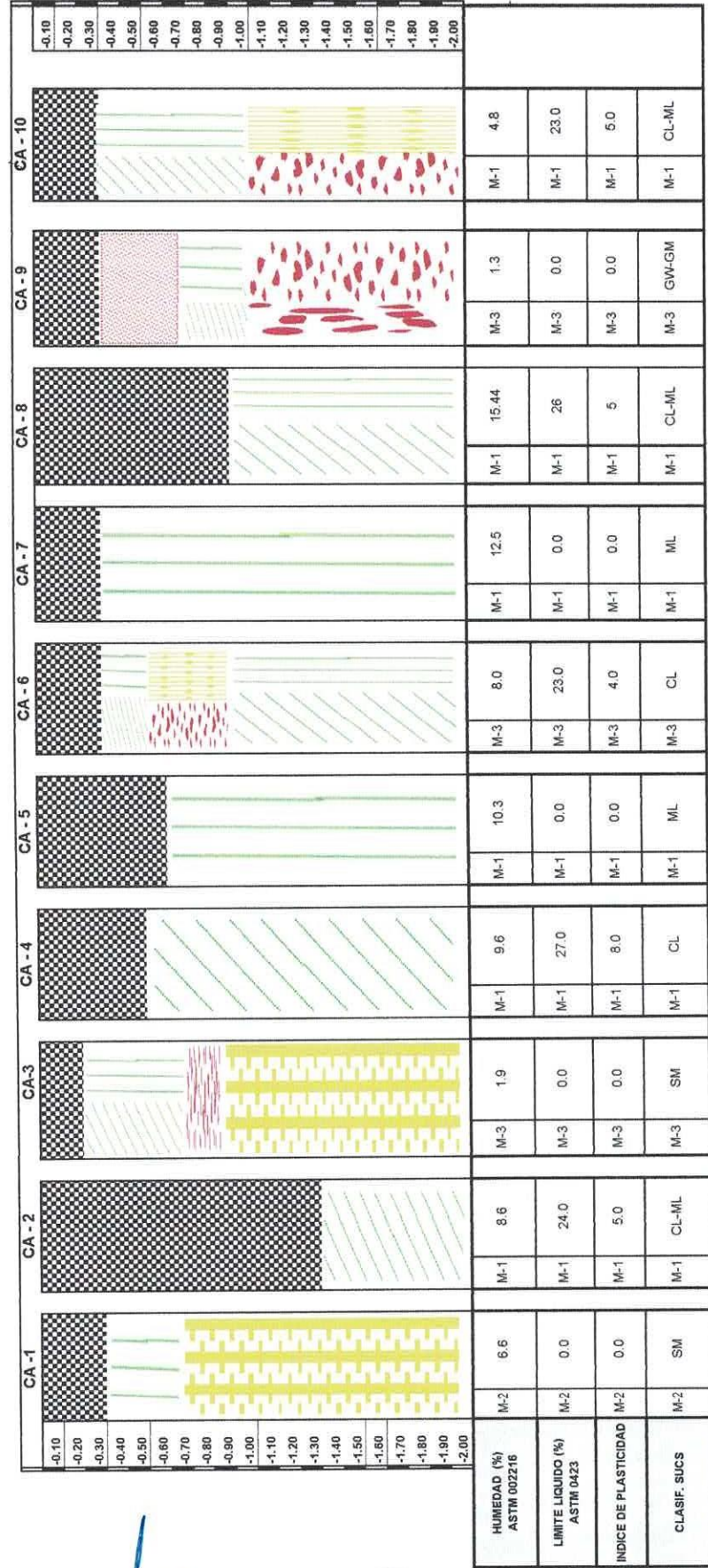


José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACION: LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD




 Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989




 José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

ANEXOS 5

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 128191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		
-----------	---	--	--

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704973.002
UBICACION:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132624.026
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 1	PROFUNDIDAD (m):	0.30 - 0.70
		MUESTRA:	M - 1

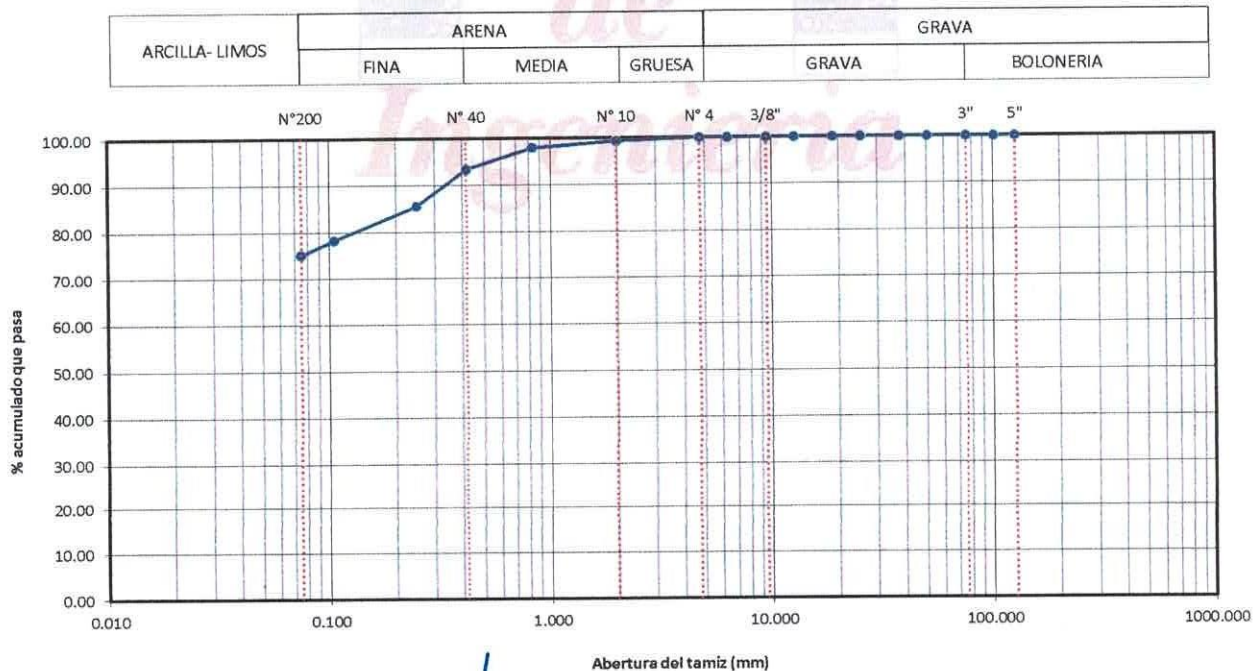
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	1.26	0.63	0.63	99.37
20	0.834	2.63	1.32	1.95	98.06
40	0.420	9.26	4.63	6.58	93.43
60	0.250	15.63	7.82	14.39	85.61
140	0.106	14.63	7.32	21.71	78.30
200	0.075	6.26	3.13	24.84	75.17
FONDO		150.3	75.17	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00	
PESO DE LA FRICCÓN DE FINOS (gr)	200.00	
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	49.67	
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00	
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0	
PESO DE ARENA + FINOS	200.0	
% DE HUMEDAD	-	
TAMAÑO MÁXIMO		
% DE GRAVA	0.0	
% DE ARENA	24.8	
% PASANTE N° 200	75.2	
L.L.	NP	
L.P.	-	
I.P.	NP	
Norma ASTM D 2487		
CLASIFICACIÓN SUCS	ML	
Observación	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
Norma AASHTO M-145		
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (0)	
Observación	-	
D10		CU
D30		
D60		CC

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	24.84	Gruesa	0.63
		Media	5.95
		Fina	18.26
% FINOS	75.17		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com

icrivsave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A. HILTA PRIMAVERA ETAPA - Mz S - LT03 - CASTILLA - PIURA
TEL. 938249027 RUC: 1041145863



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704602.79
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE (m):	9132652.734
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 1	PROFUNDIDAD (m):	0.70 - 2.00
		MUESTRA:	M - 2

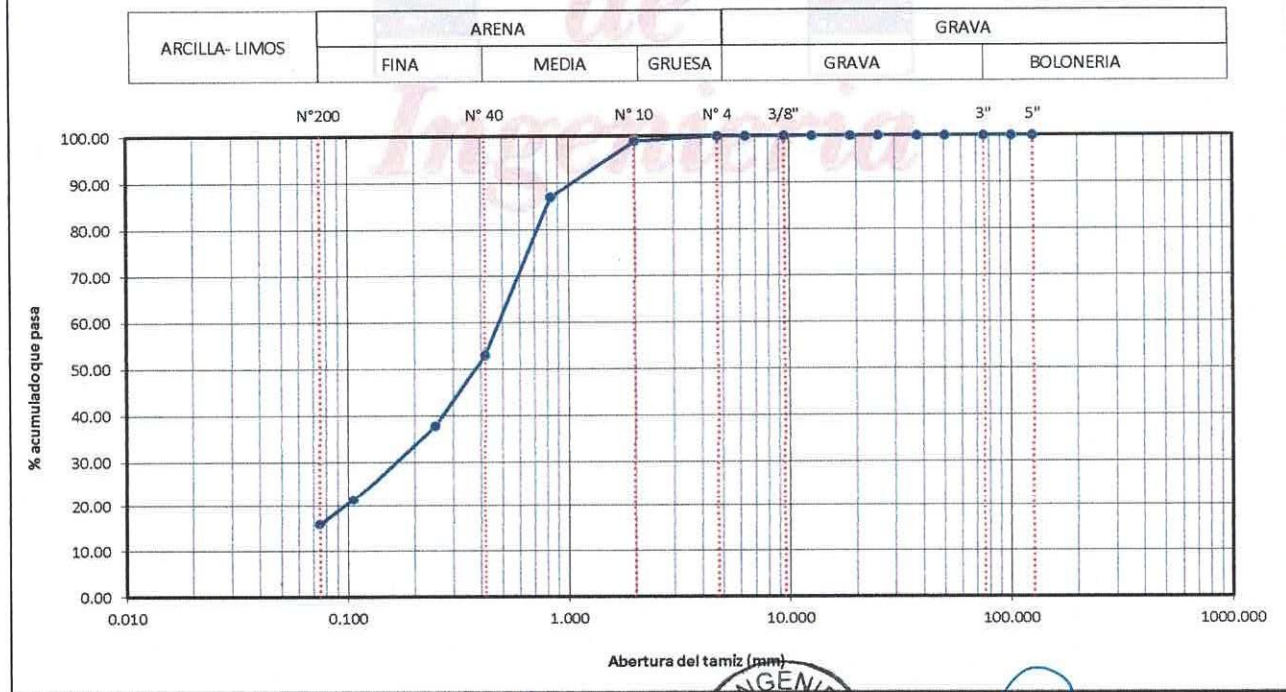
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	1.90	0.95	0.95	99.05
20	0.834	24.10	12.05	13.00	87.00
40	0.420	68.15	34.08	47.08	52.93
60	0.250	30.25	15.13	62.20	37.80
140	0.106	32.58	16.29	78.49	21.51
200	0.075	10.89	5.45	83.94	16.07
FONDO		32.1	16.07	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00	
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00	
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	167.87	
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00	
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0	
PESO DE ARENA + FINOS	200.0	
% DE HUMEDAD	-	
TAMAÑO MAXIMO		
% DE GRAVA	0.0	
% DE ARENA	83.9	
% PASANTE N° 200	16.1	
LL	NP	
L.P.	-	
I.P.	NP	
Norma ASTM D 2487		
CLASIFICACIÓN SUCS	SM	
Observacion	ARENA LIMOSA SIN PLASTICIDAD	
Norma AASHTO M-145		
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 2 - 4 (0)	
Observacion	-	
D10		CU
D30	0.166	
D60	0.484	CC

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	83.94	Gruesa	0.95
		Media	46.13
		Fina	36.86
% FINOS	16.07		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A. HUGO RIVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 05 - CASTILLA - PIURA
 C.U.L. 938249027 P.O.C. 10411458631

Jose Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704602.79
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132652.734
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 2	PROFUNDIDAD (m):	1.30 - 2.00
		MUESTRA:	M - 1

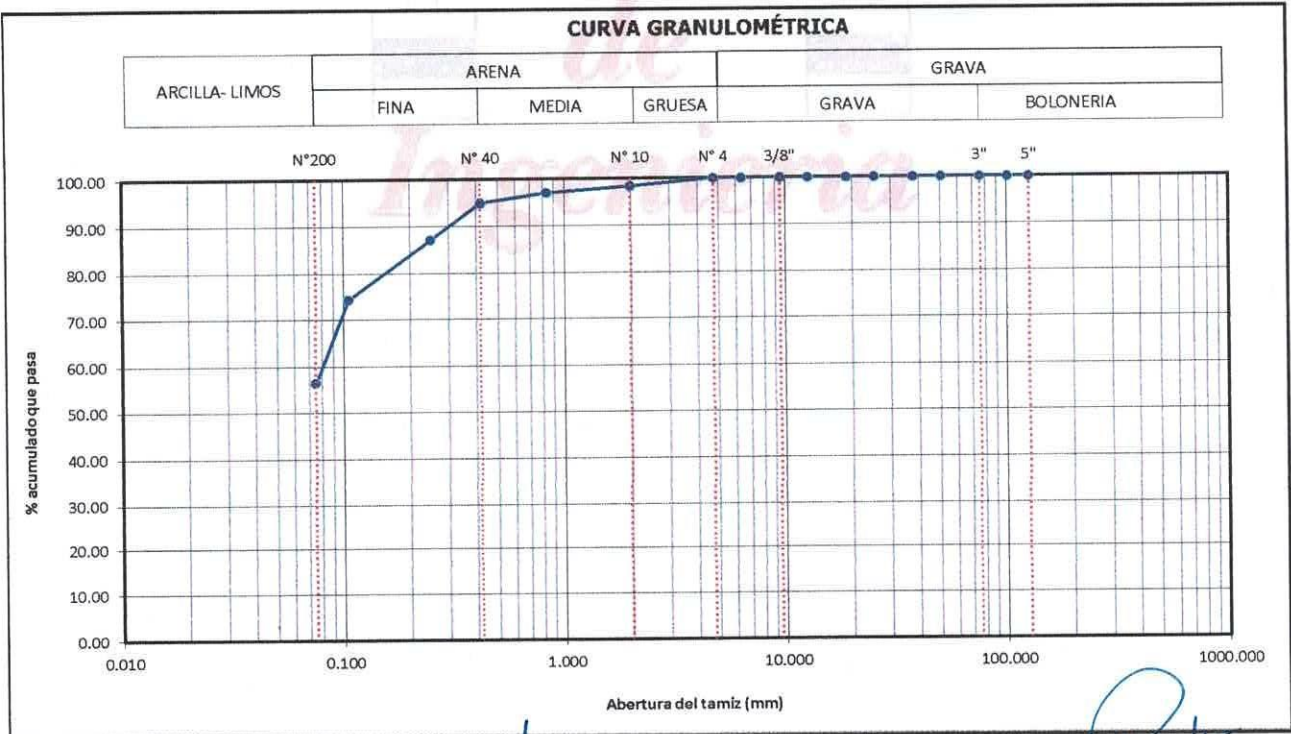
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	3.20	1.60	1.60	98.40
20	0.834	2.60	1.30	2.90	97.10
40	0.420	4.26	2.13	5.03	94.97
60	0.250	15.60	7.80	12.83	87.17
140	0.106	25.60	12.80	25.63	74.37
200	0.075	35.80	17.90	43.53	56.47
FONDO		112.9	56.47	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	87.06
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	200.0
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	43.5
% PASANTE N° 200	56.5
LL	24.00
L.P.	19.00
I.P.	5.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observación	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)
Observación	-
D10	CU
D30	
D60	0.080
	CC

% GRAVA + BOLONERIA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	43.53	Gruesa	1.60
		Media	3.43
		Fina	38.50
% FINOS	56.47		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
 jcrivasave@gmail.com



Diego Jose Torres Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H.LA PRIMERA ETAPA MZS - LT.03 - Casita Laprida
 CEL. 938249027



Jose Carlos Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

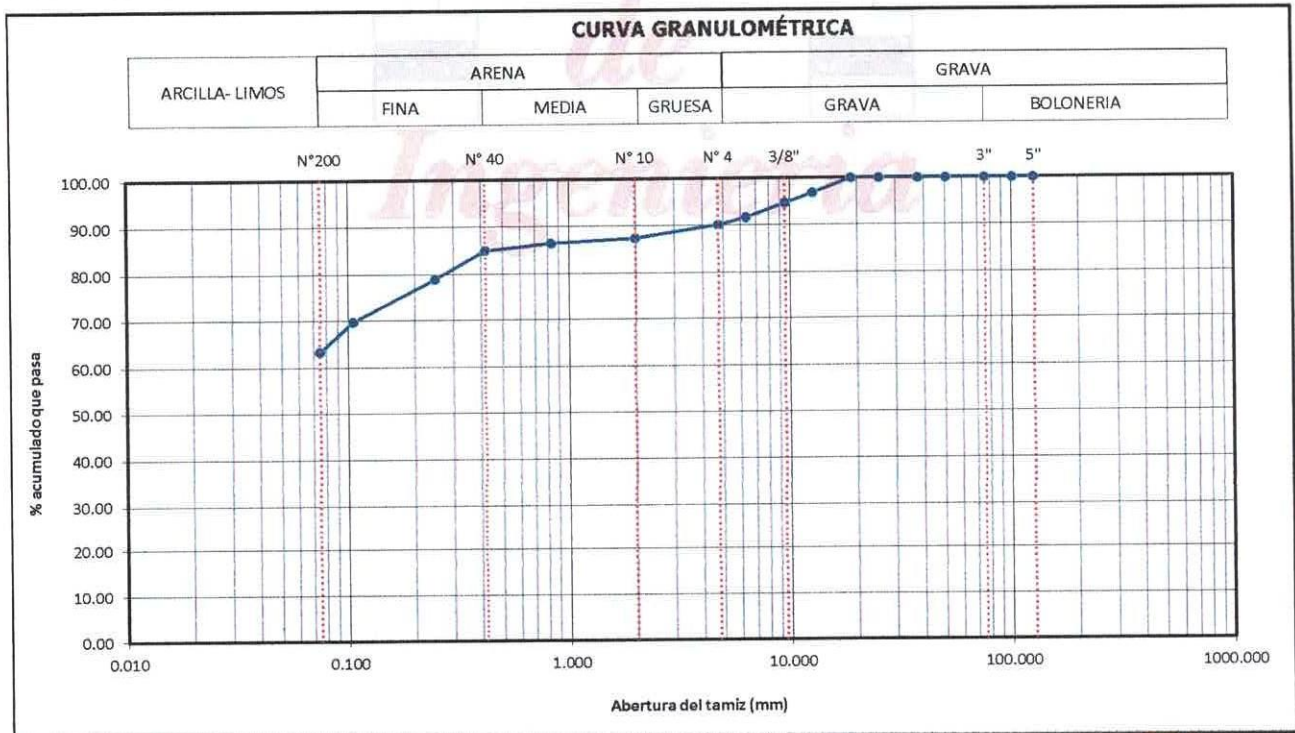
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704553.538
UBICACION:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132549.980
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 3	PROFUNDIDAD (m):	0.20 - 0.70
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	6.26	3.13	3.13	96.87
3/8"	9.525	4.26	2.13	5.26	94.74
1/4"	6.350	6.26	3.13	8.39	91.61
4	4.760	2.80	1.40	9.79	90.21
10	2.000	6.10	2.75	12.54	87.46
20	0.834	2.20	0.99	13.53	86.47
40	0.420	3.10	1.40	14.93	85.07
60	0.250	13.60	6.13	21.07	78.93
140	0.106	20.26	9.14	30.20	69.80
200	0.075	14.26	6.43	36.64	63.36
FONDO		140.5	63.36	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	59.52
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	19.6
PESO DE ARENA + FINOS	180.4
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	9.8
% DE ARENA	26.8
% PASANTE N° 200	63.4
LL	24.00
L.P.	20.00
I.P.	4.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observacion	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)
Observacion	-
D10	CU
D30	
D60	CC

% GRAVA + BOLONERIA	9.79	Gruesa	0.00
		Fina	9.79
% Arena	26.85	Gruesa	2.75
		Media	2.39
		Fina	21.70
% FINOS	63.36		





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704553.538
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132549.980
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 3	PROFUNDIDAD (m):	0.70 - 0.80
		MUESTRA:	M - 2

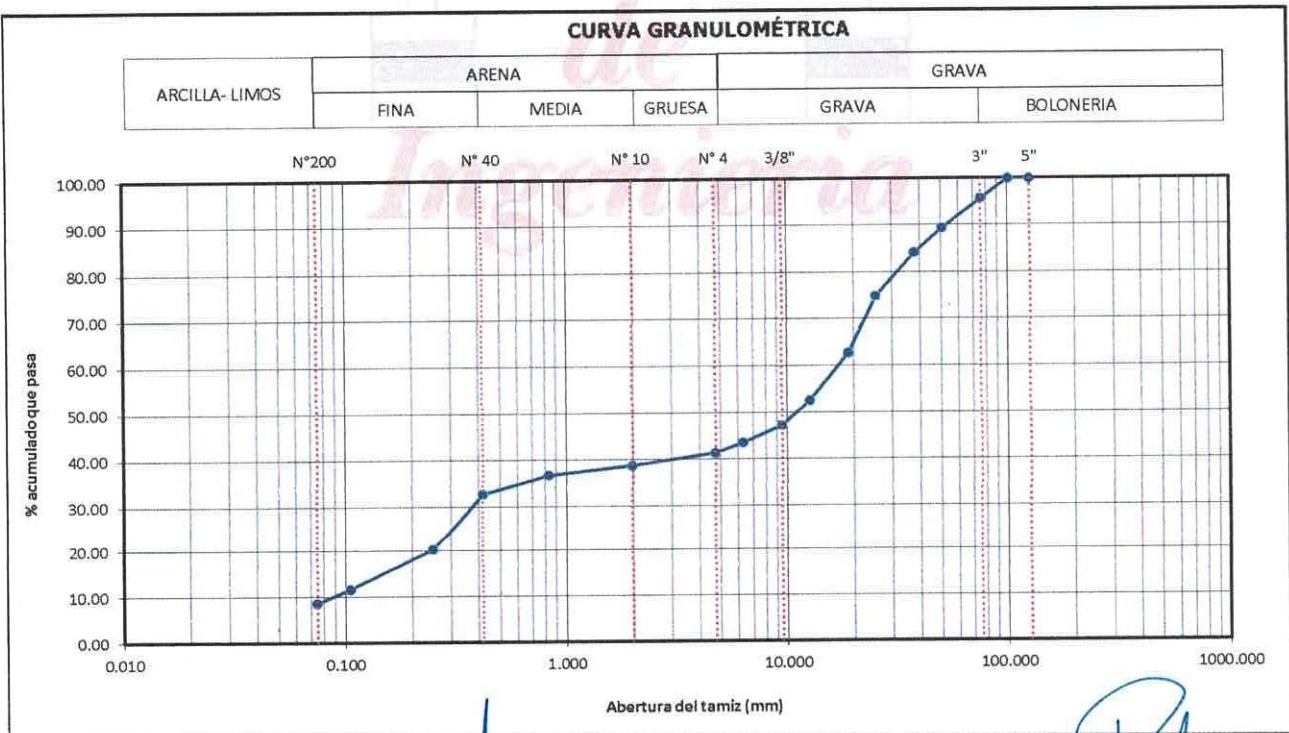
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	216.00	4.31	4.31	95.69
2"	50.800	316.00	6.31	10.62	89.38
1 1/2"	38.100	263.00	5.25	15.87	84.13
1"	25.400	463.00	9.24	25.11	74.89
3/4"	19.050	615.00	12.28	37.39	62.61
1/2"	12.700	505.00	10.08	47.47	52.53
3/8"	9.525	263.00	5.25	52.71	47.29
1/4"	6.350	186.00	3.71	56.43	43.57
4	4.760	115.00	2.30	58.72	41.28
10	2.000	12.25	2.53	61.25	38.75
20	0.834	9.56	1.97	63.22	36.78
40	0.420	19.53	4.03	67.25	32.75
60	0.250	60.25	12.43	79.69	20.31
140	0.106	42.25	8.72	88.41	11.59
200	0.075	14.26	2.94	91.35	8.65
FONDO		41.9	8.65	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	5010.00		
PESO DE LA FRICCÓN DE FINOS (gr)	200.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	158.10		
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00		
PESO DE LA GRAVA (gr)	2942.0		
PESO DE ARENA + FINOS	2068.0		
% DE HUMEDAD	-		
TAMAÑO MÁXIMO			
% DE GRAVA	58.7		
% DE ARENA	32.6		
% PASANTE N° 200	8.6		
LL	NP		
L.P.	-		
I.P.	NP		
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACIÓN SUCS	GP		
Observación	GRAVA MAL GRADADA		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 1 - b (0)		
Observación	-		
D10	0.088	CU	195.04
D30	0.375		
D60	17.148	CC	0.09

% GRAVA + BOLONERIA	58.72	Gruesa	25.11
		Fina	33.61
% Arena	32.63	Gruesa	2.53
		Media	6.00
		Fina	24.10
% FINOS	8.65		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A. H. LA PRIMERA II ETAPA - MZ 5 - LT. 03 - CASITA PUNA
CEL. 938249027 - José Carlos Rivas Saavedra



INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD"
-----------	--

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704553.538
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE (m):	9132549.980
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 3	PROFUNDIDAD (m):	0.80 - 2.00
		MUESTRA:	M - 3

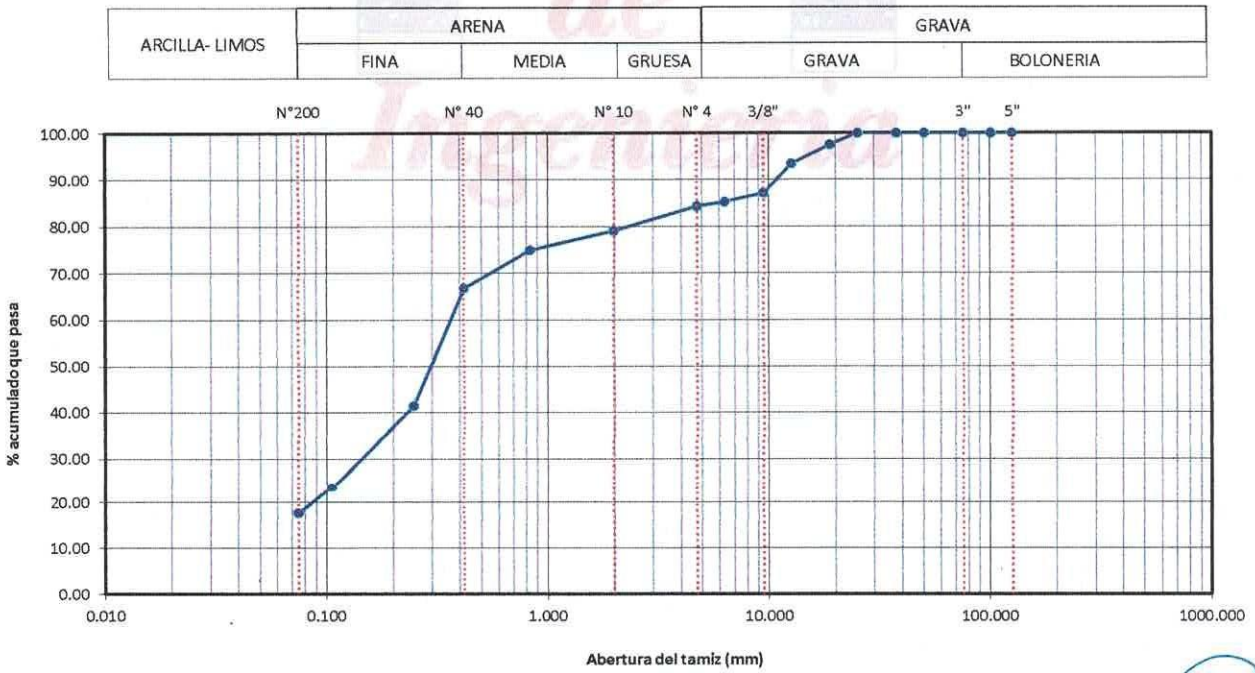
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	120.00	2.40	2.40	97.60
1/2"	12.700	205.00	4.09	6.49	93.51
3/8"	9.525	315.00	6.29	12.77	87.23
1/4"	6.350	100.00	2.00	14.77	85.23
4	4.760	50.50	1.01	15.78	84.22
10	2.000	12.25	5.16	20.94	79.06
20	0.834	9.56	4.03	24.96	75.04
40	0.420	19.53	8.22	33.19	66.81
60	0.250	60.25	25.37	58.56	41.44
140	0.106	42.25	17.79	76.35	23.65
200	0.075	14.26	6.00	82.36	17.64
FONDO		41.9	17.64	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	5010.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	158.10
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	790.5
PESO DE ARENA + FINOS	4219.5
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	15.8
% DE ARENA	66.6
% PASANTE N° 200	17.6
LL	0.00
L.P.	0.00
I.P.	0.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	SM
Observación	ARENA LIMOSA SIN PLASTICIDAD CON TRAZAS DE GRAVA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Observación	-
D10	
D30	0.144
D60	0.365
CU	
CC	

% GRAVA + BOLONERIA	15.78	Gruesa	0.00
		Fina	15.78
% Arena	66.58	Gruesa	5.16
		Media	12.25
		Fina	49.17
% FINOS	17.64		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
 icrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA Mz S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 940249027 RUC: 10411458631



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

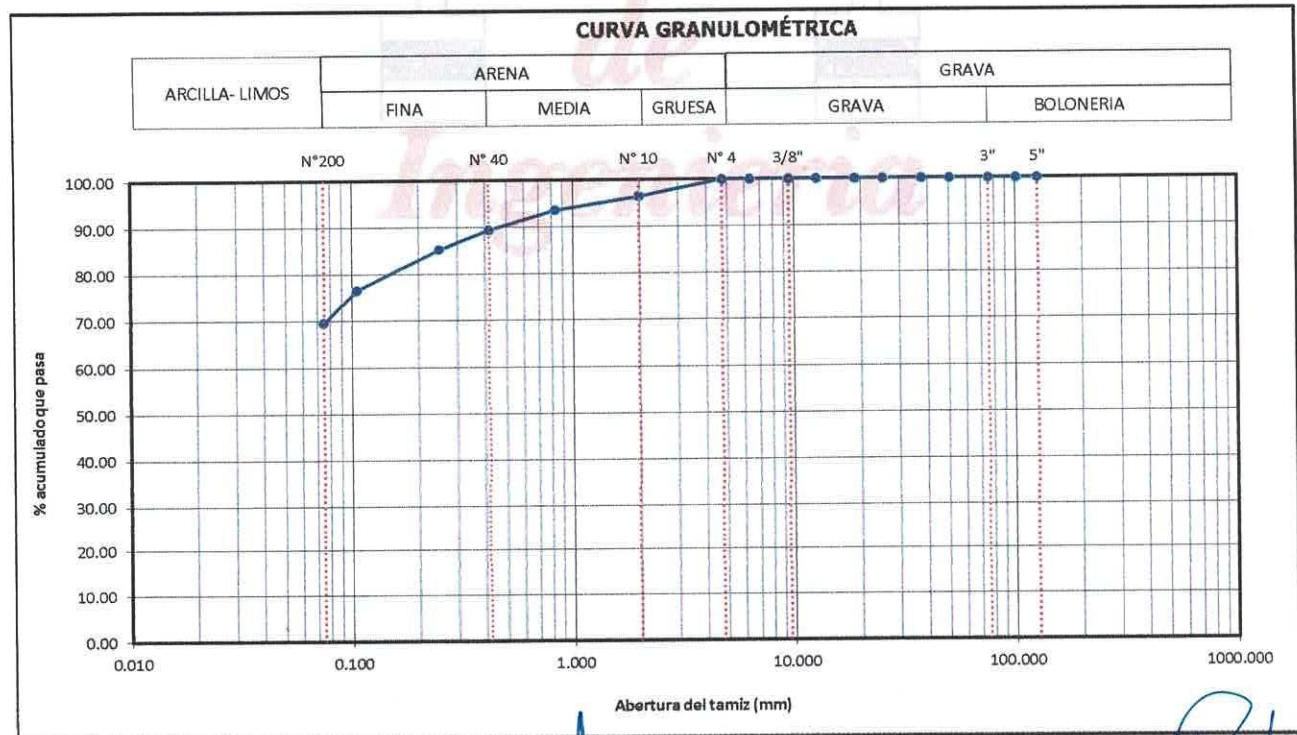
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-0002-2746-3219)	NORTE (m):	704490.244
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE (m):	9132445.239
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 4	PROFUNDIDAD (m):	0.55 - 2.00
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	5.20	3.47	3.47	96.53
20	0.834	4.26	2.84	6.31	93.69
40	0.420	6.26	4.17	10.48	89.52
60	0.250	6.26	4.17	14.65	85.35
140	0.106	13.26	8.84	23.49	76.51
200	0.075	10.25	6.83	30.33	69.67
FONDO		104.5	69.67	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	150.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	45.49
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	200.0
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	30.3
% PASANTE N° 200	69.7
LL	27.00
L.P.	19.00
I.P.	8.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
Observación	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (4)
Observación	-
D10	CU
D30	
D60	CC

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	30.33	Gruesa	3.47
		Media	7.01
		Fina	19.85
% FINOS	69.67		



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A.H. LA PRIMERA ETAPA - MAS - LT 03 - CASTILLA - PIURA



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

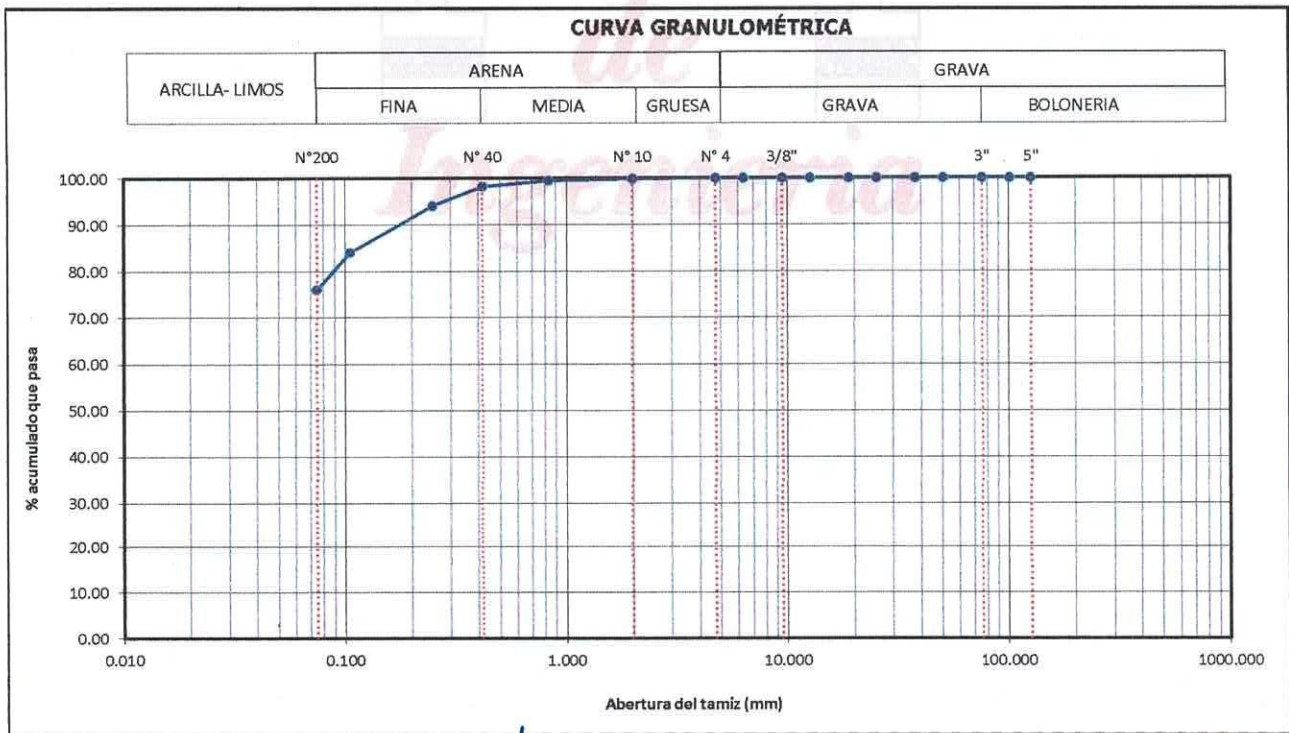
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704081.778
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132719.145
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 5	PROFUNDIDAD (m):	0.60 - 2.00
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.12	0.06	0.06	99.94
20	0.834	0.70	0.35	0.41	99.59
40	0.420	2.60	1.30	1.71	98.29
60	0.250	8.25	4.13	5.84	94.17
140	0.106	20.15	10.08	15.91	84.09
200	0.075	16.09	8.05	23.96	76.05
FONDO		152.1	76.05	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	47.91
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	200.0
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MAXIMO	
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	24.0
% PASANTE N° 200	76.0
LL	NP
L.P.	NP
I.P.	NP
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	ML
Observacion	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (0)
Observacion	-
D10	CU
D30	
D60	CC

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	23.96	Gruesa	0.06
		Media	1.65
		Fina	22.25
% FINOS	76.05		



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 983 49027 RUC: 1041145963



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

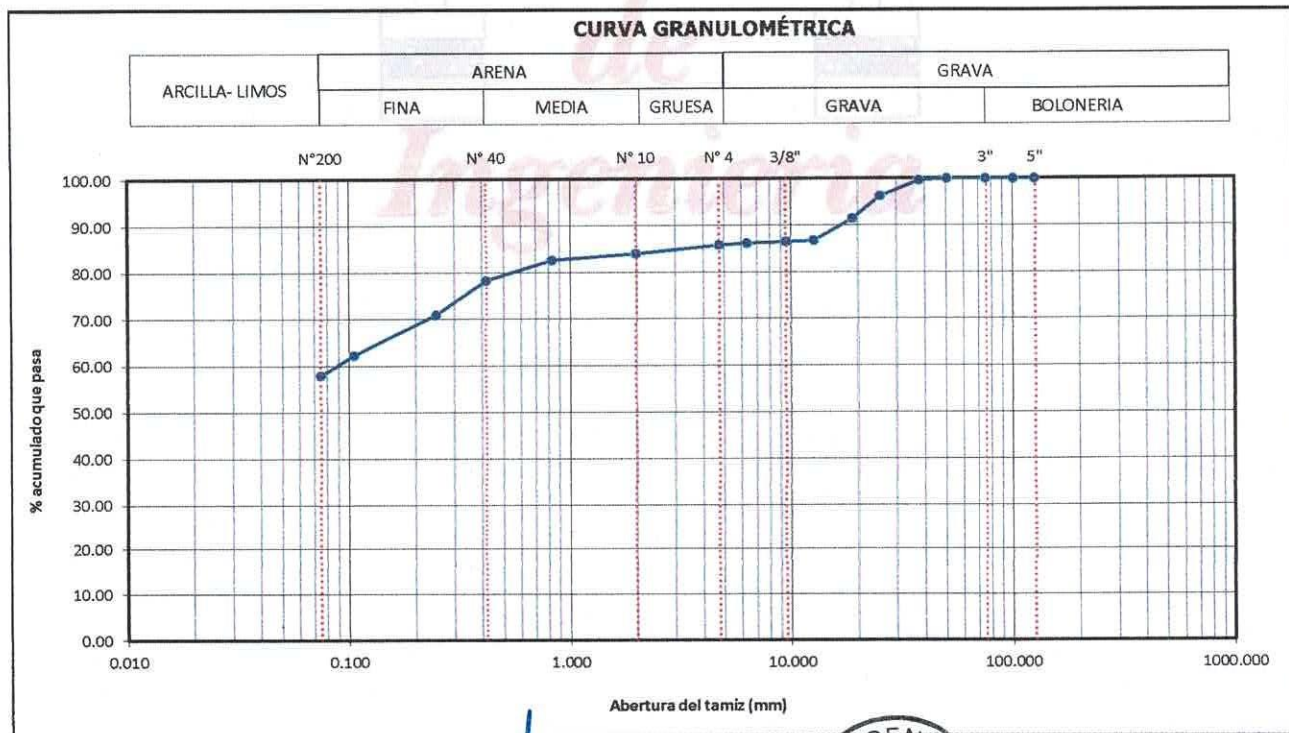
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704189.168
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132671.569
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 6	PROFUNDIDAD (m):	0.30 - 0.50
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	20.63	0.37	0.37	99.63
1"	25.400	186.00	3.35	3.72	96.28
3/4"	19.050	263.00	4.73	8.45	91.55
1/2"	12.700	260.00	4.68	13.12	86.88
3/8"	9.525	18.25	0.33	13.45	86.55
1/4"	6.350	20.63	0.37	13.82	86.18
4	4.760	15.25	0.27	14.10	85.90
10	2.000	4.26	1.83	15.93	84.07
20	0.834	3.26	1.40	17.33	82.67
40	0.420	10.26	4.41	21.73	78.27
60	0.250	16.86	7.24	28.97	71.03
140	0.106	20.26	8.70	37.68	62.32
200	0.075	10.25	4.40	42.08	57.92
FONDO		134.9	57.92	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
PESO TOTAL INICIAL (gr)	5560.00	
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00	
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	65.15	
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00	
PESO DE LA GRAVA (gr)	783.8	
PESO DE ARENA + FINOS	4776.2	
% DE HUMEDAD	-	
TAMAÑO MÁXIMO		
% DE GRAVA	14.1	
% DE ARENA	28.0	
% PASANTE N° 200	57.9	
LL	24.00	
L.P.	19.00	
I.P.	5.00	
Norma ASTM D 2487		
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML	
Observacion	ARCILLA LIMOSA	
Norma AASHTO M-145		
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)	
Observacion	-	
D10		CU
D30		
D60	0.088	CC

% GRAVA + BOLONERÍA	14.10	Gruesa	3.72
		Fina	10.38
% Arena	27.98	Gruesa	1.83
		Media	5.81
		Fina	20.35
% FINOS	57.92		



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icrivasave@gmail.com



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA MZ'S - LT 03 - CASTILLA-PIURA
CALLE 9249027 RUC: 10411458631



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
-----------	---

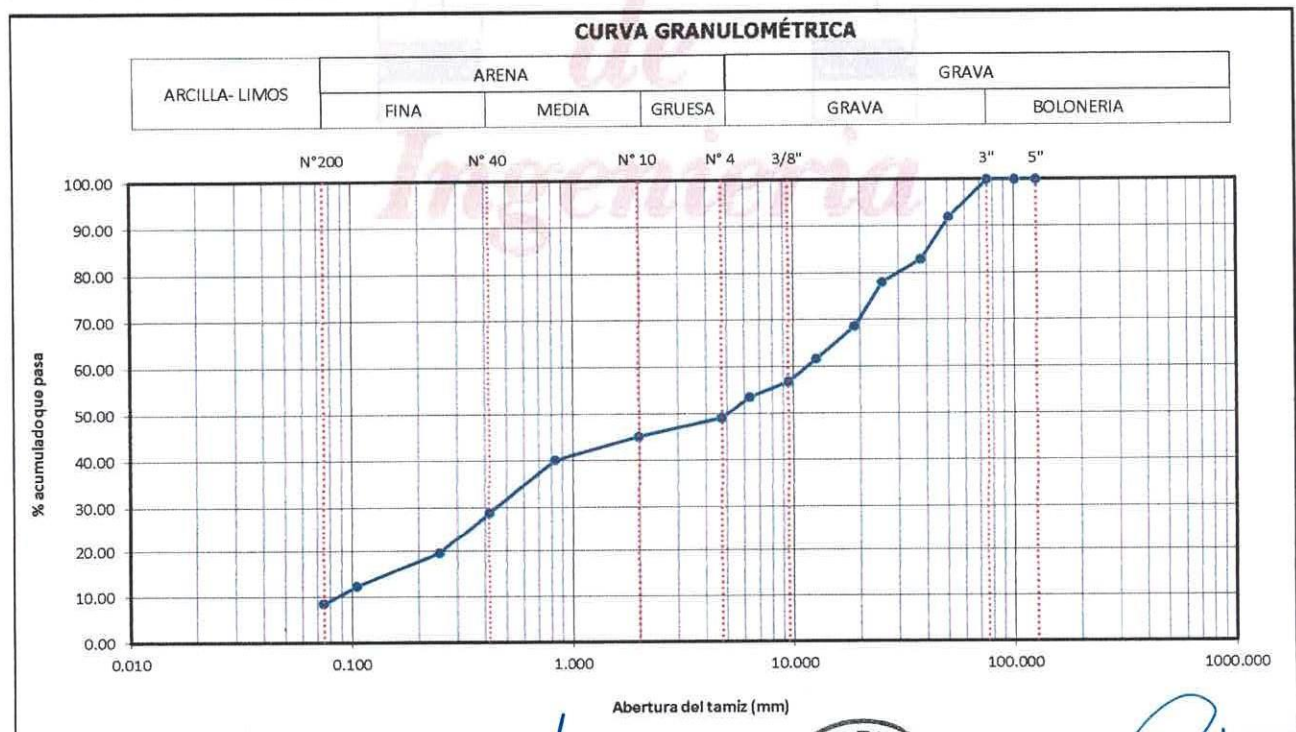
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704189.168
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132671.569
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 6	PROFUNDIDAD (m):	0.50 - 0.90
		MUESTRA:	M - 2

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	468.00	7.98	7.98	92.02
1 1/2"	38.100	531.00	9.06	17.04	82.96
1"	25.400	286.00	4.88	21.92	78.08
3/4"	19.050	548.00	9.35	31.27	68.73
1/2"	12.700	415.00	7.08	38.35	61.65
3/8"	9.525	286.00	4.88	43.23	56.77
1/4"	6.350	186.00	3.17	46.40	53.60
4	4.760	264.00	4.50	50.90	49.10
10	2.000	16.26	3.99	54.90	45.10
20	0.834	20.26	4.97	59.87	40.13
40	0.420	45.60	11.19	71.06	28.94
60	0.250	38.16	9.37	80.43	19.57
140	0.106	29.63	7.27	87.70	12.30
200	0.075	15.26	3.75	91.45	8.55
FONDO		34.8	8.55	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)			5862.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)			200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA			165.17
PESO DE BOLONERIA (gr)			0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)			2984.0
PESO DE ARENA + FINOS			2876.0
% DE HUMEDAD			-
TAMAÑO MAXIMO			
% DE GRAVA			50.9
% DE ARENA			40.5
% PASANTE N° 200			8.6
L.L.		NP	
L.P.		NP	
I.P.		NP	
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACIÓN SUCS			GP - GM
Observacion	GRAVA LIMOSA MAL GRADADA		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO			A - 1 - b (0)
Observacion	-		
D10	0.086	CU	134.37
D30	0.448		
D60	11.522	CC	0.20

% GRAVA + BOLONERIA	50.90	Gruesa	21.92
		Fina	28.98
% Arena	40.55	Gruesa	3.99
		Media	16.17
		Fina	20.39
% FINOS	8.55		



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MAS - LT 03 - CASTILLA - PUERTO RICO

0999-338249027 RUT: 1041745881



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

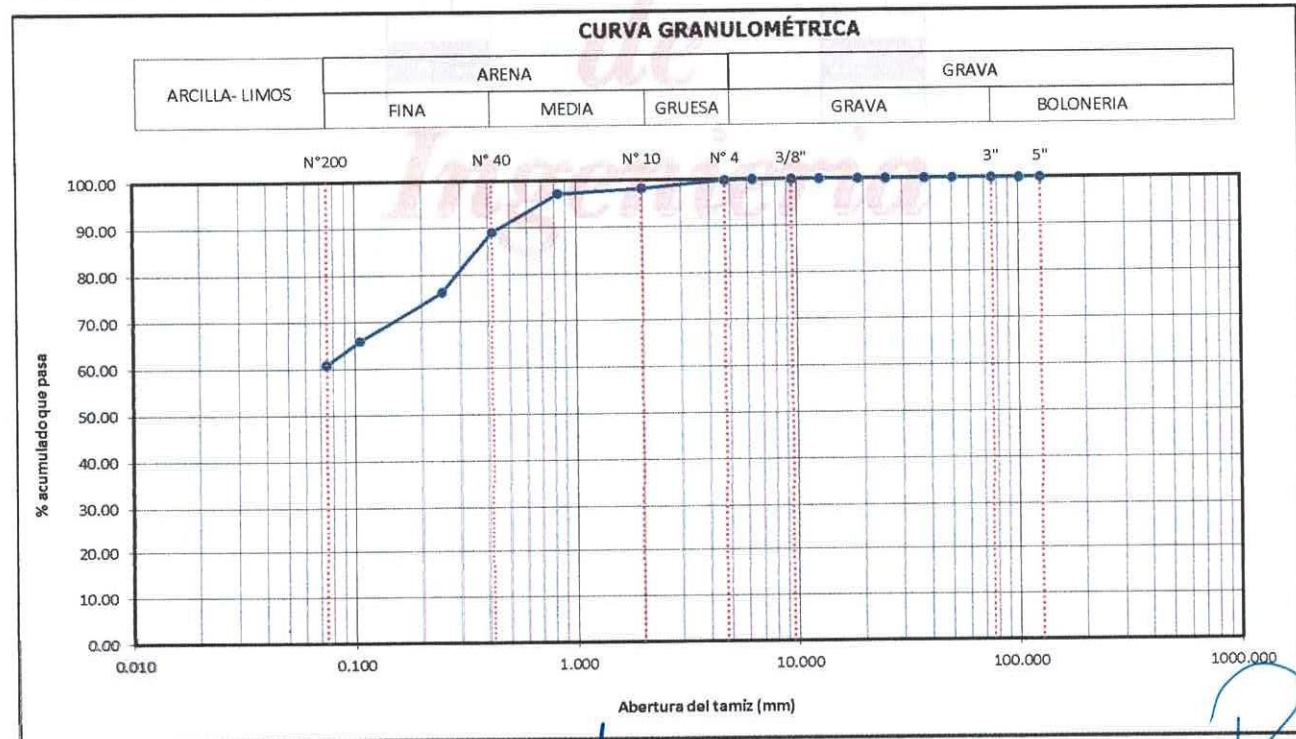
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704189.168
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9132671.569
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 6	PROFUNDIDAD (m):	0.90 - 2.00
		MUESTRA:	M - 3

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.20	0.10	0.10	99.90
10	2.000	3.26	1.63	1.73	98.27
20	0.834	2.06	1.03	2.76	97.24
40	0.420	16.26	8.12	10.88	89.12
60	0.250	25.63	12.80	23.68	76.32
140	0.106	20.63	10.30	33.99	66.01
200	0.075	10.25	5.12	39.11	60.89
FONDO		121.9	60.89	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	78.09
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.2
PESO DE ARENA + FINOS	199.8
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	0.1
% DE ARENA	39.0
% PASANTE N° 200	60.9
LL	23.00
LP	19.00
IP	4.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observación	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)
Observación	-
D10	CU
D30	
D60	CC

% GRAVA + BOLONERIA	0.10	Gruesa	0.00
		Fina	0.10
% Arena	39.01	Gruesa	1.63
		Media	9.15
		Fina	28.23
% FINOS	60.89		



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA Mz S - L'03 - CASTILLA - Pinar de los Rios Saavedra
 CEL: 98249027 FIC: 108726837
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 128181





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704529.203
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE (m):	9132095.044
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 7	PROFUNDIDAD (m):	0.30 - 2.00
		MUESTRA:	M - 1

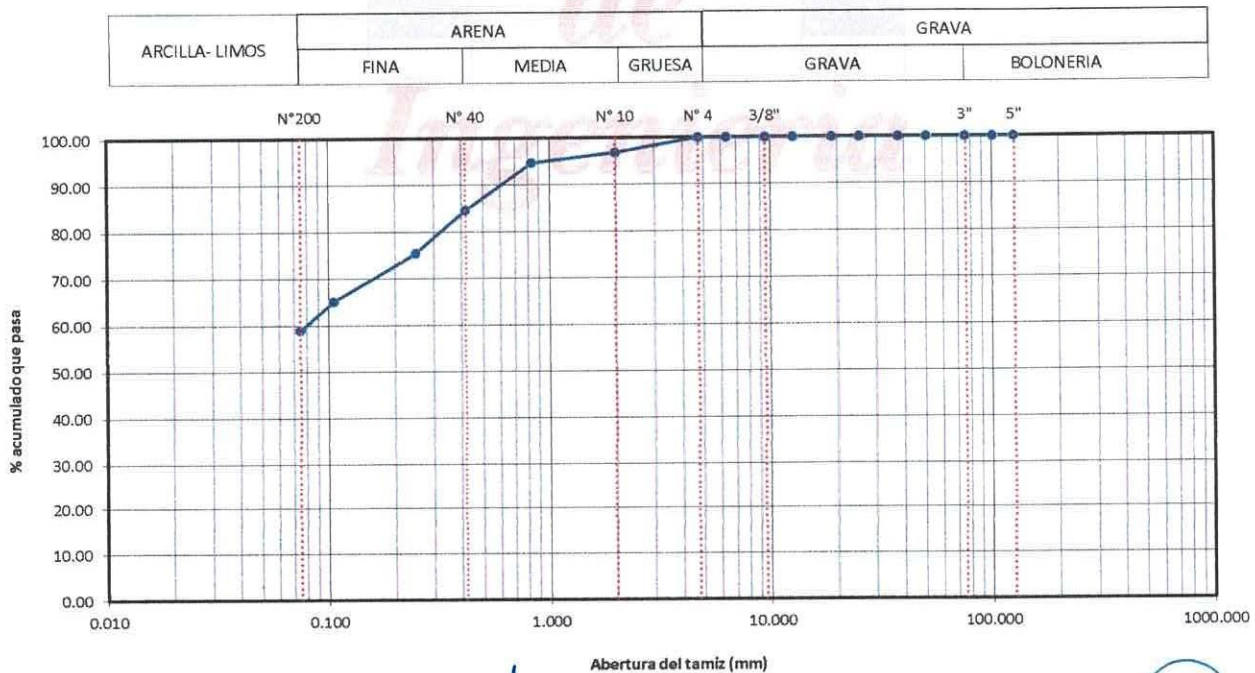
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	6.26	3.13	3.13	96.87
20	0.834	4.26	2.13	5.26	94.74
40	0.420	20.26	10.13	15.39	84.61
60	0.250	18.26	9.13	24.52	75.48
140	0.106	20.63	10.32	34.84	65.17
200	0.075	12.26	6.13	40.97	59.04
FONDO		118.1	59.04	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00	
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00	
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	81.93	
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00	
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0	
PESO DE ARENA + FINOS	200.0	
% DE HUMEDAD	-	
TAMAÑO MÁXIMO		
% DE GRAVA	0.0	
% DE ARENA	41.0	
% PASANTE N° 200	59.0	
L.L.	NP	
L.P.	-	
I.P.	NP	
Norma ASTM D 2487		
CLASIFICACIÓN SUCS	ML	
Observación	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
Norma AASHTO M-145		
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (0)	
Observación	-	
D10		CU
D30		
D60	0.075	CC

% GRAVA + BOLONERIA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	40.97	Gruesa	3.13
		Media	12.28
		Fina	25.58
% FINOS	59.04		

CURVA GRANULOMÉTRICA



OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989

A.H. LA PRIMAVERA - METAPA - M.Z. 6 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 1041145369



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 120181



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
-----------	---

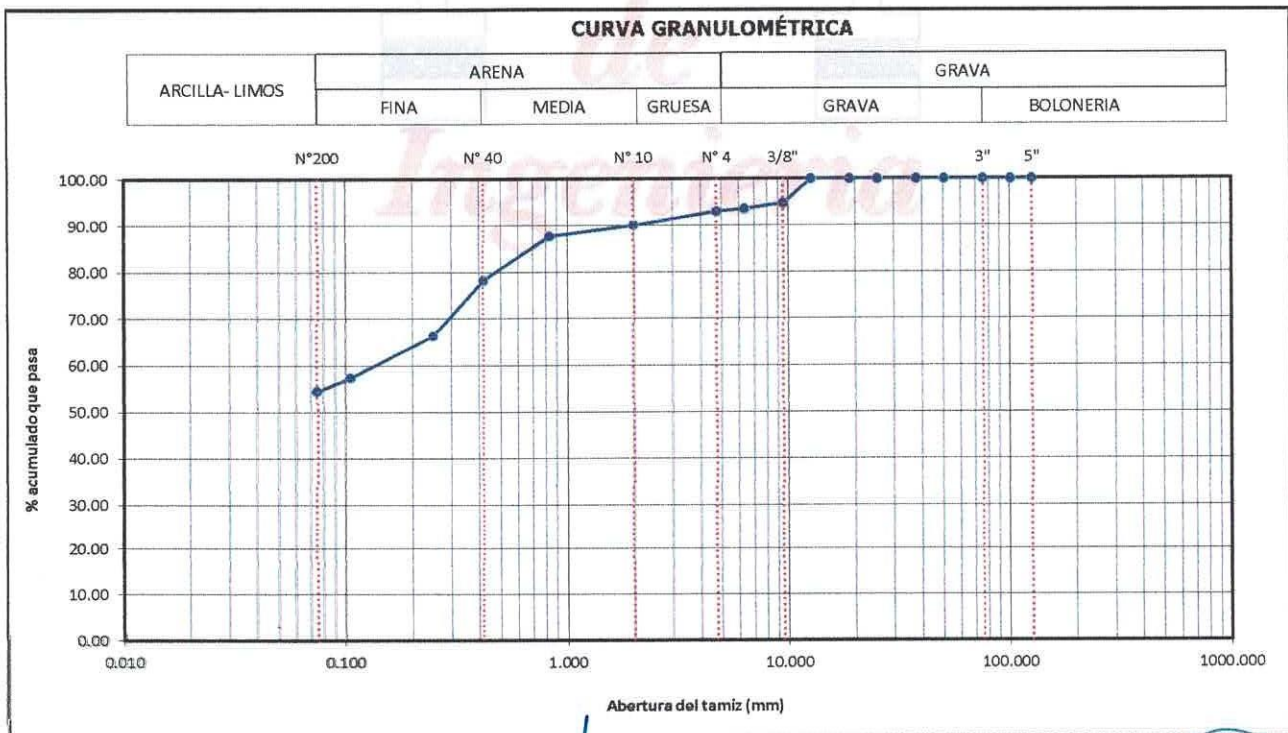
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704571.580
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9131780.619
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 8	PROFUNDIDAD (m):	0.90 - 2.00
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	10.26	5.13	5.13	94.87
1/4"	6.350	2.60	1.30	6.43	93.57
4	4.760	1.00	0.50	6.93	93.07
10	2.000	6.26	2.91	9.84	90.16
20	0.834	5.14	2.39	12.23	87.77
40	0.420	20.26	9.43	21.66	78.34
60	0.250	25.63	11.93	33.59	66.41
140	0.106	19.26	8.96	42.55	57.45
200	0.075	6.25	2.91	45.46	54.54
FONDO		117.2	54.54	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	82.80
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	13.9
PESO DE ARENA + FINOS	186.1
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	6.9
% DE ARENA	38.5
% PASANTE N° 200	54.5
LL	26.00
L.P.	21.00
I.P.	5.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observación	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)
Observación	-
D10	CU
D30	
D60	0.135
	CC

% GRAVA + BOLONERIA	6.93	Gruesa	0.00
		Fina	6.93
% Arena	38.53	Gruesa	2.91
		Media	11.82
		Fina	23.80
% FINOS	54.54		



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriyasave@gmail.com



Diego José Torres Ruvas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H.LA PRIMAVERA ILETA - Mz 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA
 98249027 RUC: 10411458631



José Carlos Ruvas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

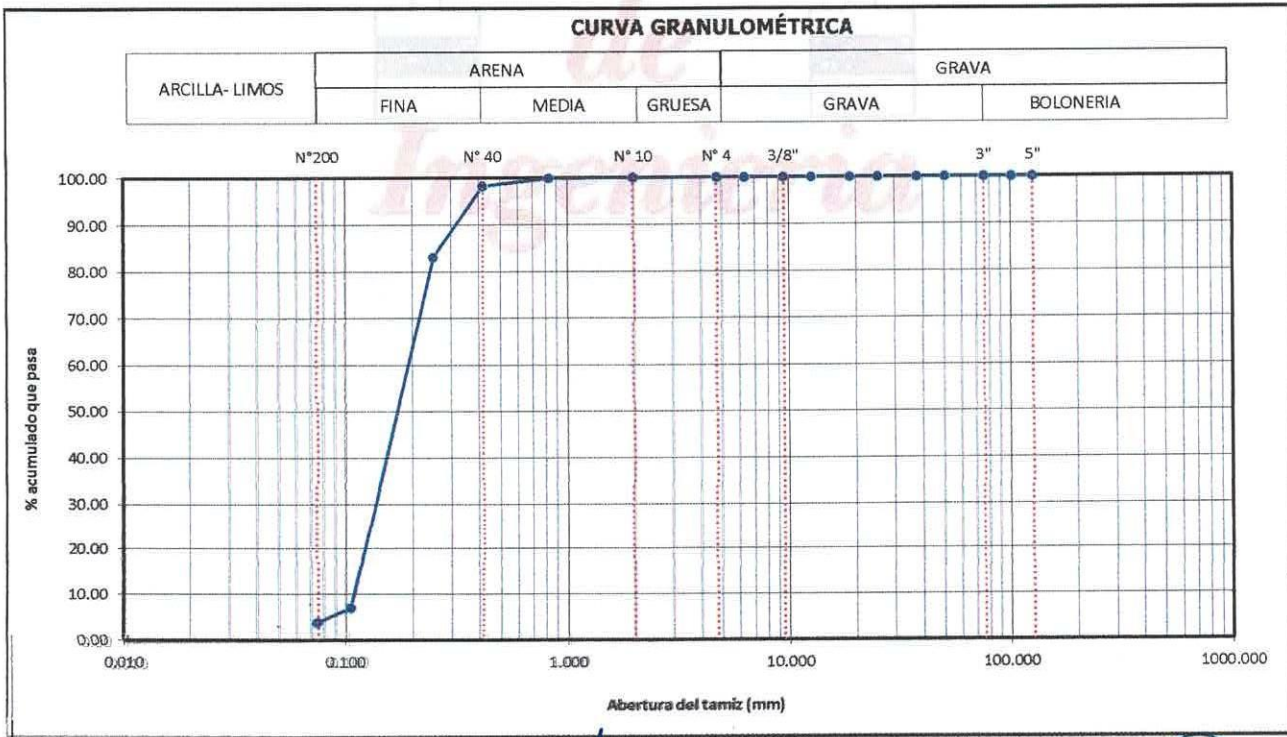
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704798.789
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9131286.097
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 9	PROFUNDIDAD (m):	0.30 - 0.80
		MUESTRA:	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.834	0.26	0.13	0.13	99.87
40	0.420	3.26	1.63	1.76	98.24
60	0.250	30.26	15.13	16.89	83.11
140	0.106	152.26	76.13	93.02	6.98
200	0.075	6.26	3.13	96.15	3.85
FONDO		7.7	3.85	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	192.30		
PESO DE BOLONERIA (gr)	0.00		
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0		
PESO DE ARENA + FINOS	200.0		
% DE HUMEDAD	-		
TAMAÑO MÁXIMO			
% DE GRAVA	0.0		
% DE ARENA	96.2		
% PASANTE N° 200	3.9		
LL	NP		
L.P.	NP		
I.P.	NP		
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACIÓN SUCS	SP		
Observación	ARENA POBREMENTE GRADADA CON POCO O NADA DE FINO		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 3 (0)		
Observación	-		
D10	0.110	CU	1.76
D30	0.137		
D60	0.193	CC	0.89

% GRAVA + BOLONERIA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	96.15	Gruesa	0.00
		Media	1.76
		Fina	94.39
% FINOS	3.85		



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jchivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA, C.A.P.A. S.A.S - LT 03 - CASTILLA - PUURA
 TEL. 938249027 RUC: 10411458631



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. GIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. GIP 129191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

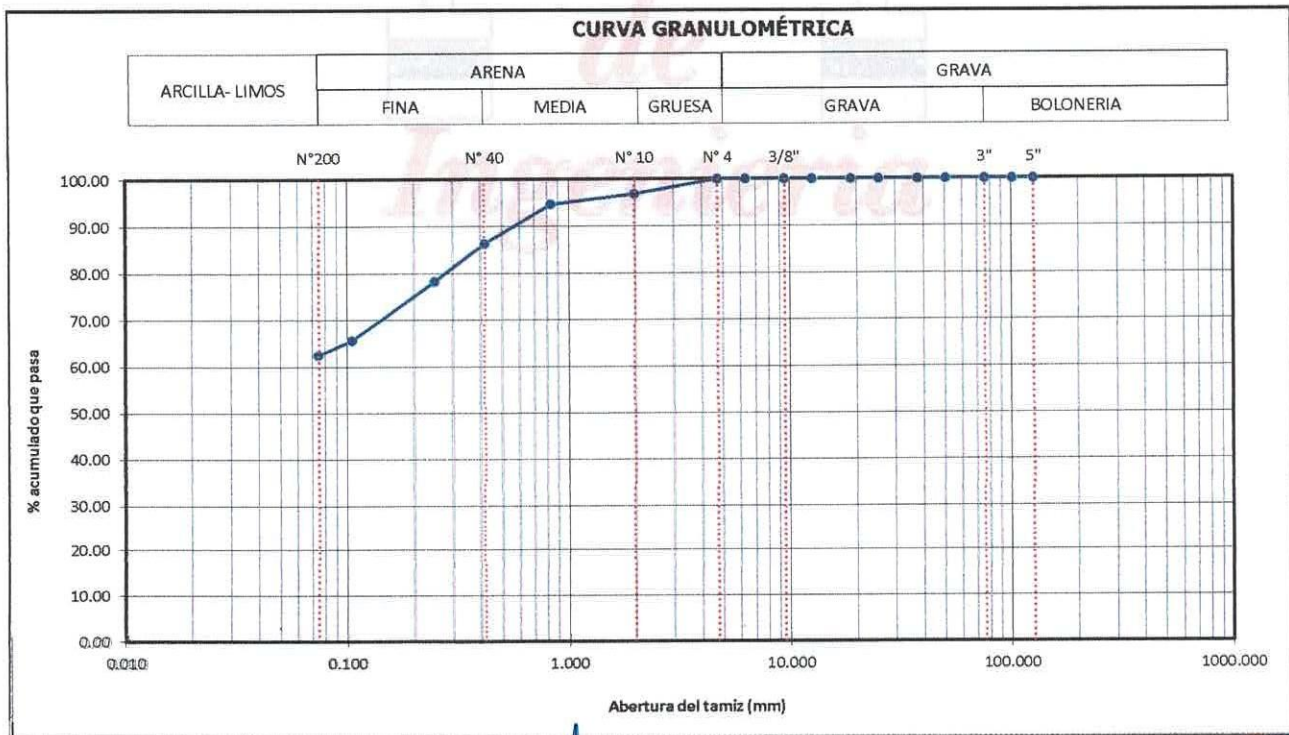
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704798.789
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9131286.097
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 9	PROFUNDIDAD (m):	0.80 - 1.00
		MUESTRA:	M - 2

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	6.25	3.13	3.13	96.88
20	0.834	4.25	2.13	5.25	94.75
40	0.420	16.97	8.49	13.74	86.27
60	0.250	15.86	7.93	21.67	78.34
140	0.106	25.26	12.63	34.30	65.71
200	0.075	6.25	3.13	37.42	62.58
FONDO		125.2	62.58	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	74.84
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	200.0
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	37.4
% PASANTE N° 200	62.6
LL	23.00
L.P.	19.00
I.P.	4.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observación	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (1)
Observación	}
D10	CU
D30	
D60	CC

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	37.42	Gruesa	3.13
		Media	10.61
		Fina	23.69
% FINOS	62.58		



OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA N° 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 936219027 RUC: 10411458631



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704798.789
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE (m):	9131286.097
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 9	PROFUNDIDAD (m):	1.00 - 2.00
		MUESTRA:	M - 3

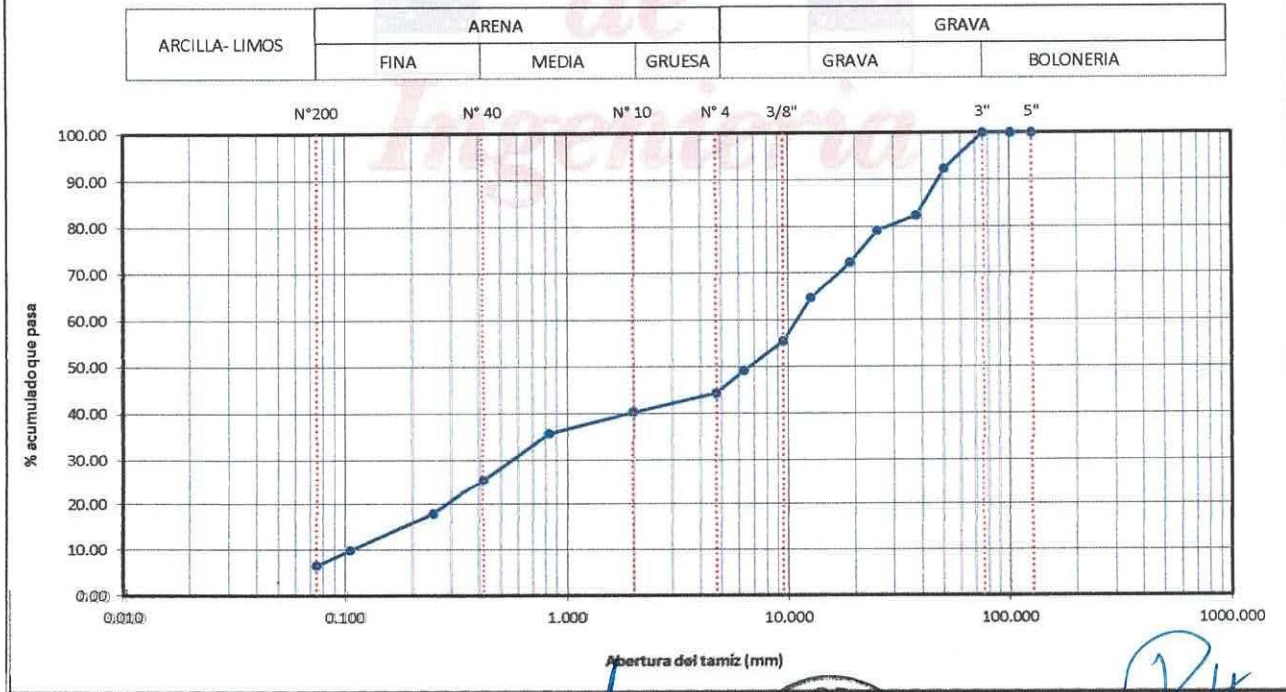
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	426.00	7.59	7.59	92.41
1 1/2"	38.100	562.00	10.01	17.60	82.40
1"	25.400	186.00	3.31	20.91	79.09
3/4"	19.050	386.00	6.87	27.78	72.22
1/2"	12.700	415.00	7.39	35.17	64.83
3/8"	9.525	526.00	9.37	44.54	55.46
1/4"	6.350	356.00	6.34	50.88	49.12
4	4.760	268.00	4.77	55.65	44.35
10	2.000	18.26	4.05	59.70	40.30
20	0.834	20.26	4.49	64.20	35.80
40	0.420	45.26	10.04	74.23	25.77
60	0.250	35.26	7.82	82.05	17.95
140	0.106	36.16	8.02	90.07	9.93
200	0.075	15.00	3.33	93.39	6.61
FONDO		29.8	6.61	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	5615.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	170.20		
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00		
PESO DE LA GRAVA (gr)	3125.0		
PESO DE ARENA + FINOS	2490.0		
% DE HUMEDAD	-		
TAMAÑO MÁXIMO			
% DE GRAVA	55.7		
% DE ARENA	37.7		
% PASANTE N° 200	6.6		
LL	NP		
L.P.	NP		
I.P.	NP		
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACIÓN SUCS	GW - GM		
Observacion	GRAVA LIMOSA BIEN GRADADA		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 1 - a (0)		
Observacion	}		
D10	0.107	CU	102.57
D30	0.561		
D60	10.951	CC	0.27

% GRAVA + BOLONERÍA	55.65	Gruesa	20.91
		Fina	34.75
% Arena	37.74	Gruesa	4.05
		Media	14.53
		Fina	19.16
% FINOS	6.61		

CURVA GRANULOMÉTRICA





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

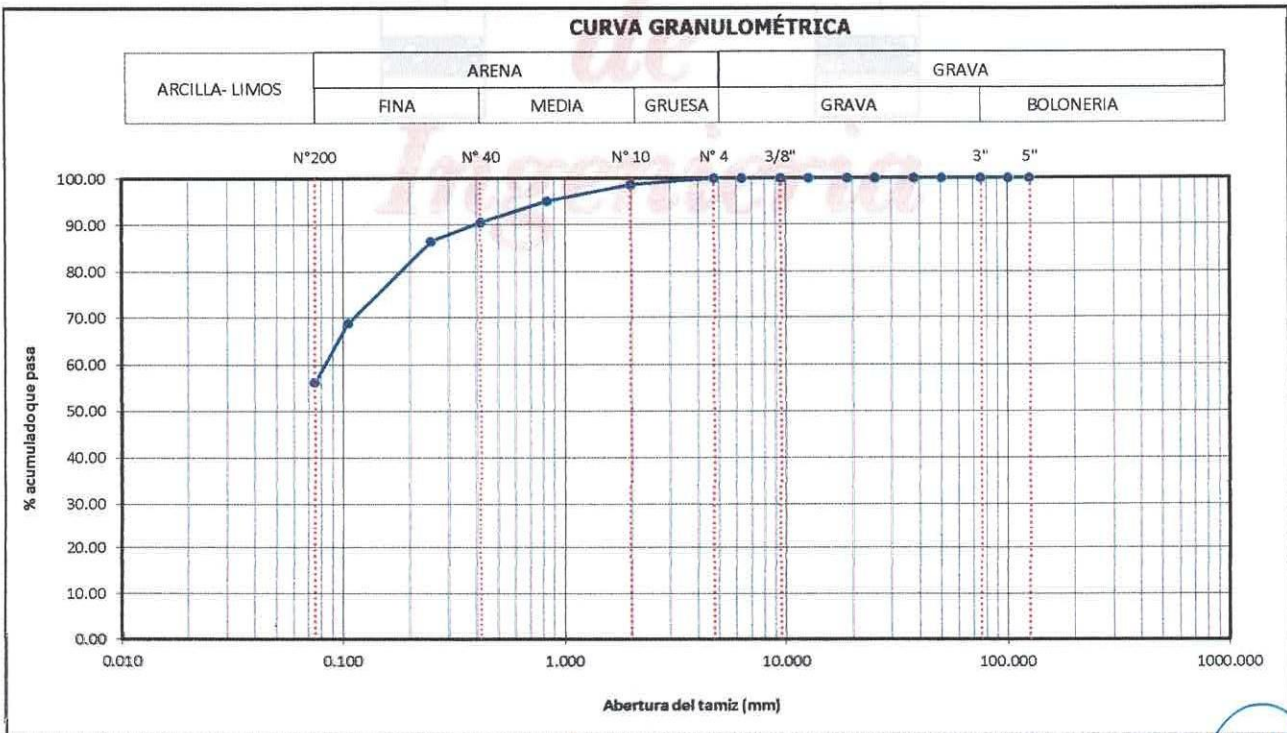
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	7051564.400
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9130546.792
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 10	PROFUNDIDAD (m):	M - 1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	2.63	1.32	1.32	98.69
20	0.834	7.10	3.55	4.87	95.14
40	0.420	9.15	4.58	9.44	90.56
60	0.250	8.15	4.08	13.52	86.49
140	0.106	35.26	17.63	31.15	68.86
200	0.075	25.26	12.63	43.78	56.23
FONDO		112.5	56.23	100.00	

% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% Arena	43.78	Gruesa	1.32
		Media	8.13
		Fina	34.34
% FINOS	56.23		

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL INICIAL (gr)	200.00
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	87.55
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.0
PESO DE ARENA + FINOS	200.0
% DE HUMEDAD	-
TAMAÑO MÁXIMO	
% DE GRAVA	0.0
% DE ARENA	43.8
% PASANTE N° 200	56.2
LL	23.00
L.P.	18.00
I.P.	5.00
Norma ASTM D 2487	
CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ML
Observacion	ARCILLA LIMOSA
Norma AASHTO M-145	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 4 (0)
Observacion	-
D10	CU
D30	
D60	0.083
	CC





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
------------	---

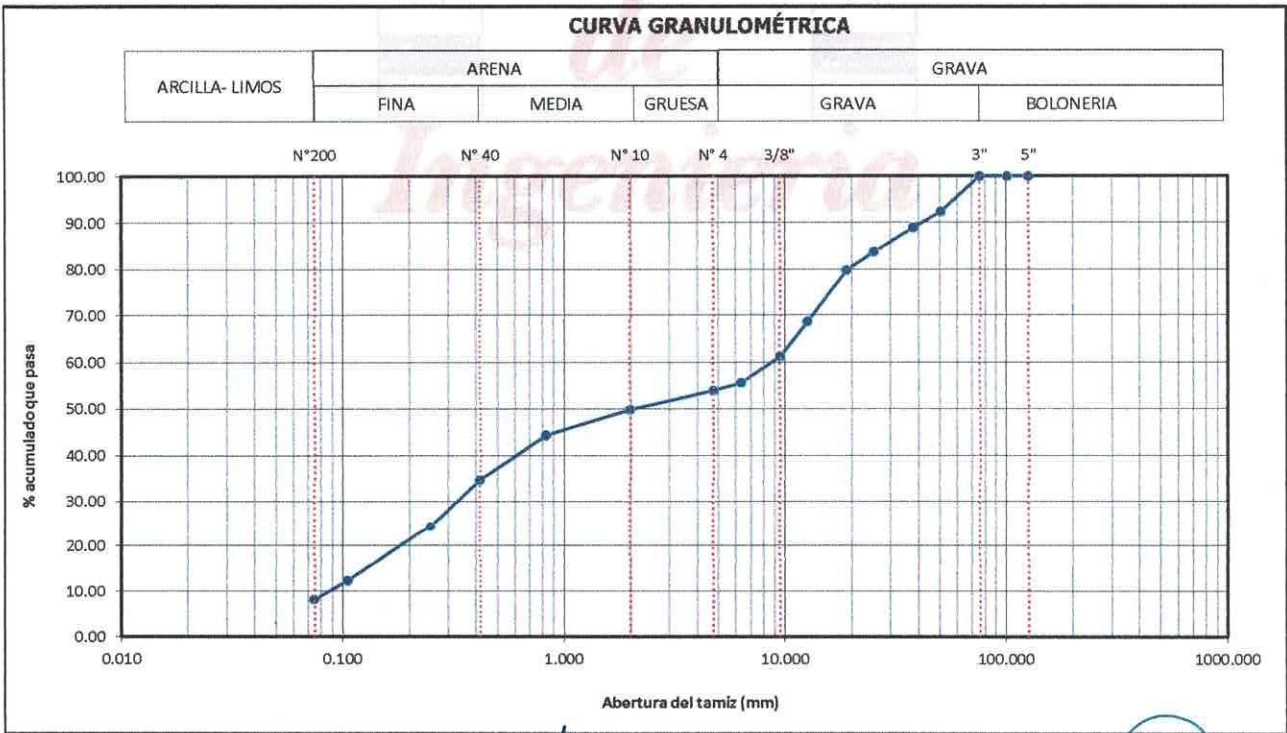
SOLICITANTE:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	7051564.400
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	ESTE(m):	9130546.792
FECHA:	OCTUBRE 2022	COTA (m.s.n.m.):	-
CALICATA:	C - 10	PROFUNDIDAD (m):	1.00 - 2.00
		MUESTRA:	M - 2

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
5"	127.000	0.00	0.00	0.00	100.00
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	465.00	7.56	7.56	92.44
1 1/2"	38.100	212.00	3.45	11.00	89.00
1"	25.400	319.00	5.18	16.19	83.81
3/4"	19.050	245.00	3.98	20.17	79.83
1/2"	12.700	685.00	11.13	31.30	68.70
3/8"	9.525	456.00	7.41	38.71	61.29
1/4"	6.350	347.00	5.84	44.35	55.65
4	4.760	106.00	1.72	46.08	53.92
10	2.000	15.26	4.11	50.19	49.81
20	0.834	20.26	5.46	55.65	44.35
40	0.420	35.26	9.51	65.16	34.84
60	0.250	38.26	10.32	75.47	24.53
140	0.106	45.26	12.20	87.68	12.32
200	0.075	15.26	4.11	91.79	8.21
FONDO		30.4	8.21	100.00	

% GRAVA + BOLONERÍA	46.08	Gruesa	16.19
		Fina	29.89
% Arena	45.72	Gruesa	4.11
		Media	14.97
		Fina	26.63
% FINOS	8.21		

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	6153.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	200.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	169.56		
PESO DE BOLONERÍA (gr)	0.00		
PESO DE LA GRAVA (gr)	2835.0		
PESO DE ARENA + FINOS	3318.0		
% DE HUMEDAD	-		
TAMAÑO MÁXIMO			
% DE GRAVA	46.1		
% DE ARENA	45.7		
% PASANTE N° 200	8.2		
LL	NP		
L.P.	-		
I.P.	NP		
Norma ASTM D 2487			
CLASIFICACIÓN SUCS	GP - GM		
Observacion	GRAVA LIMOSA MAL GRADADA		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A - 1 - b (0)		
Observacion	-		
D10	0.087	CU	99.58
D30	0.329		
D60	8.683	CC	0.14





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicitante :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

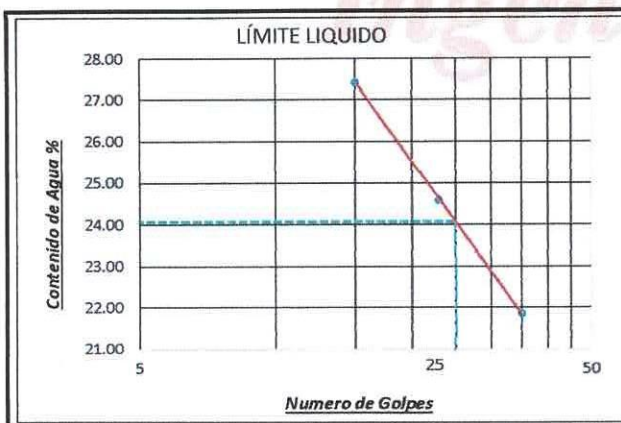
Calicata :	C - 2
Muestra :	M - 1
Profundidad :	1.30 - 2.00 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	A98	A67	A45
2	Peso de la Tara	gr	12.53	16.25	13.53
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	31.25	28.96	33.15
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	27.22	26.45	29.63
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	4.03	2.51	3.52
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	14.69	10.20	16.10
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	27.43	24.61	21.86
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	26	19		
2	Peso de la Tara	gr	12.25	11.25		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	22.53	21.25		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	20.90	19.70		
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	1.63	1.55		
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	8.65	8.45		
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	18.84	18.34		
Promedio del Limite Plastico			19.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L	L.P	I.P
24.00	19.00	5.00

Observaciones

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 120181



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicitante :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

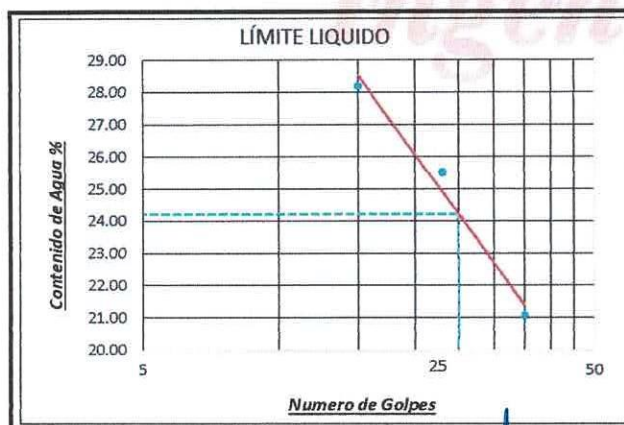
Calicata :	C - 3
Muestra :	M - 1
Profundidad :	0.20 - 0.70 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	A97	A61	A28
2	Peso de la Tara	gr	12.25	11.05	10.53
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	30.25	29.43	28.16
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	26.29	25.69	25.09
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	3.96	3.74	3.07
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	14.04	14.64	14.56
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	28.21	25.55	21.09
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	187	197		
2	Peso de la Tara	gr	10.25	12.26		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	29.53	27.26		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	26.43	24.68		
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	3.10	2.58		
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	16.18	12.42		
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	19.16	20.77		
Promedio del Limite Plastico			20.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.I	L.P	I.P
24.00	20.00	4.00

Observaciones

Diego José Torres Ruas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Ruas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 129191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicita :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

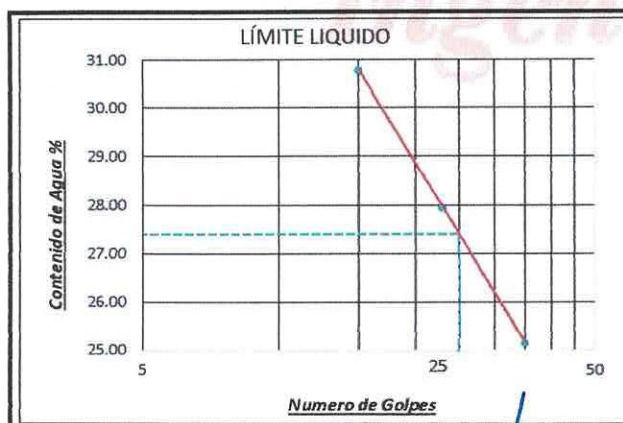
Calicata :	C - 4
Muestra :	M - 1
Profundidad :	0.55 - 2.00 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	37	86	91
2	Peso de la Tara	gr	12.11	10.25	9.45
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	36.15	30.25	31.53
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	30.49	25.88	27.09
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	5.66	4.37	4.44
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	18.38	15.63	17.64
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	30.79	27.96	25.17
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	4	6		
2	Peso de la Tara	gr	4.21	4.22		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	16.28	15.99		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	14.40	14.05		
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	1.88	1.94		
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	10.19	9.83		
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	18.45	19.74		
Promedio del Limite Plastico			19.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en Nº 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L	L.P	I.P
27.00	19.00	8.00

Observaciones

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicitante :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

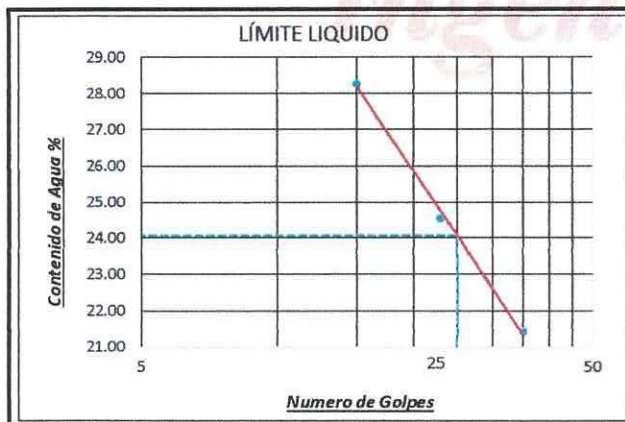
Calicata :	C - 6	Fecha :	OCTUBRE 2022
Muestra :	M - 1		
Profundidad :	0.30 - 0.50 m.		

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	A14	A28	A32
2	Peso de la Tara	gr	10.25	9.25	12.26
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	30.25	34.25	33.15
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	25.84	29.32	29.46
5	Peso del Agua (3) - (4)	gr	4.41	4.93	3.69
6	Peso Suelo seco (4) - (2)	gr	15.59	20.07	17.20
7	Humedad (5) / (6) x 100	%	28.29	24.56	21.45
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	8	12		
2	Peso de la Tara	gr	4.30	4.29		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	17.25	17.05		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	15.25	14.96		
5	Peso del Agua (3) - (4)	gr	2.00	2.09		
6	Peso Suelo seco (4) - (2)	gr	10.95	10.67		
7	Humedad (5) / (6) x 100	%	18.26	19.59		
Promedio del Limite Plastico			19.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en Nº 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
LL	LP	I.P
24.00	19.00	5.00

Observaciones



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
icriyasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - Lt 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicita :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

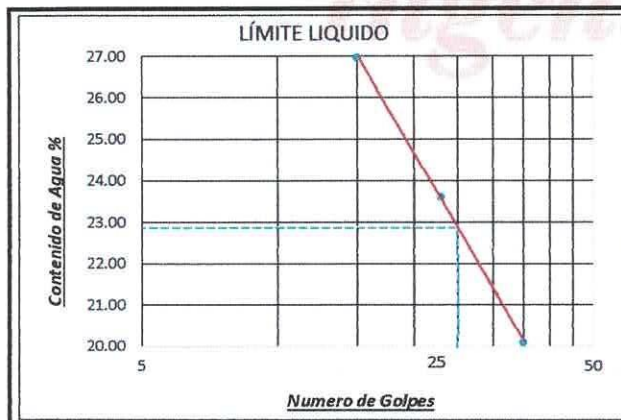
Calicata :	C - 6
Muestra :	M - 3
Profundidad :	0.90 - 2.00 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	A-29	A-79	S-60
2	Peso de la Tara	gr	12.25	13.53	10.28
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	36.25	33.15	37.15
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	31.15	29.40	32.65
5	Peso del Agua (3) - (4)	gr	5.10	3.75	4.50
6	Peso Suelo seco (4) - (2)	gr	18.90	15.87	22.37
7	Humedad (5) / (6) x 100	%	26.98	23.63	20.12
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	69R	14T		
2	Peso de la Tara	gr	10.26	9.45		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	26.25	22.25		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	23.66	20.25		
5	Peso del Agua (3) - (4)	gr	2.59	2.00		
6	Peso Suelo seco (4) - (2)	gr	13.40	10.80		
7	Humedad (5) / (6) x 100	%	19.33	18.52		
Promedio del Limite Plastico			19.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L.	L.P.	I.P.
23.00	19.00	4.00

Observaciones





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicitante :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

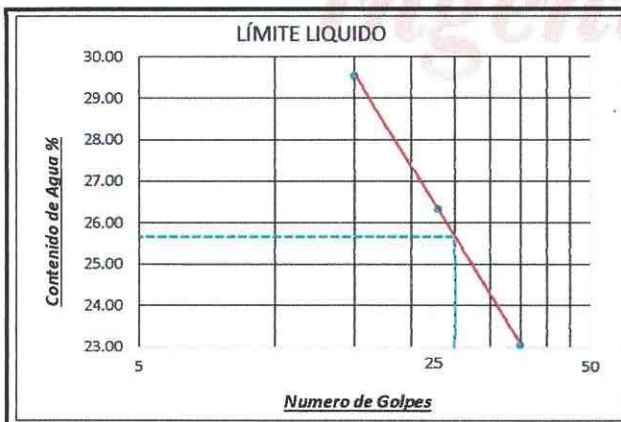
Calicata :	C - 8
Muestra :	M - 1
Profundidad :	0.90 - 2.00 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	A69	A75	A31
2	Peso de la Tara	gr	10.26	12.25	11.25
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	36.16	29.56	31.25
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	30.25	25.95	27.50
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	5.91	3.61	3.75
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	19.99	13.70	16.25
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	29.56	26.35	23.08
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	63T	91T		
2	Peso de la Tara	gr	9.53	11.05		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	22.53	24.16		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	20.25	21.97		
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	2.28	2.19		
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	10.72	10.92		
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	21.27	20.05		
Promedio del Limite Plastico			21.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L	L.P	I.P
26.00	21.00	5.00

Observaciones

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



A.H. LA PRIMA - ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL 938249027 RUC: 10411458631



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120181



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicita :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

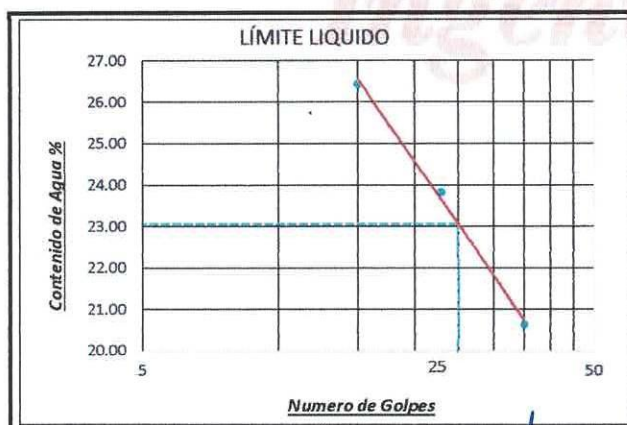
Calicata	: C - 9
Muestra	: M - 2
Profundidad	: 0.80 - 1.00 m.
Fecha :	OCTUBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3
1	Tara	Nº	6	8	95
2	Peso de la Tara	gr	10.25	12.25	11.53
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	34.25	31.26	32.15
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	29.23	27.60	28.62
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	5.02	3.66	3.53
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	18.98	15.35	17.09
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	26.45	23.84	20.66
8	Nº de Golpes		15	23	35

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	1T	2T		
2	Peso de la Tara	gr	4.24	4.22		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	15.26	14.53		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	13.45	12.92		
5	Peso del Agua	(3) - (4) gr	1.81	1.61		
6	Peso Suelo seco	(4) - (2) gr	9.21	8.70		
7	Humedad	(5) / (6) x 100 %	19.65	18.51		
Promedio del Limite Plastico			19.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L.	L.P.	I.P.
23.00	19.00	4.00

Observaciones

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

Proyecto :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicita :	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

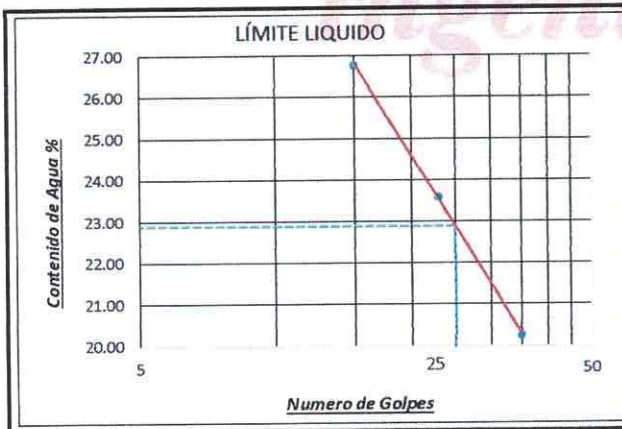
Calicata :	C - 10	Fecha :	OCTUBRE 2022
Muestra :	M - 1		
Profundidad :	0.15 - 1.00 m.		

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	
1	Tara	Nº	A56	A44	A72	
2	Peso de la Tara	gr	10.29	9.20	10.85	
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	33.25	33.45	31.02	
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	28.40	28.82	27.62	
5	Peso del Agua	(3) - (4)	gr	4.85	4.63	3.40
6	Peso Suelo seco	(4) - (2)	gr	18.11	19.62	16.77
7	Humedad	(5) / (6) x 100	%	26.78	23.60	20.27
8	Nº de Golpes		15	23	35	

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	Muestra		1	2	3	4
1	Tara	Nº	8	15		
2	Peso de la Tara	gr	9.25	11.25		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara	gr	20.25	21.26		
4	Peso Suelo seco + Tara	gr	18.60	19.69		
5	Peso del Agua	(3) - (4)	gr	1.65	1.57	
6	Peso Suelo seco	(4) - (2)	gr	9.35	8.44	
7	Humedad	(5) / (6) x 100	%	17.65	18.60	
Promedio del Limite Plastico			18.00			



TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de Muestra:	EN SECO
Temperatura de Secado:	110° C
Agua Utilizada:	AGUA POTABLE
Muestra retenida en N° 40:	SI

DESCRIPCION DEL MATERIAL

RESULTADOS		
L.L	L.P	I.P
23.00	18.00	5.00

Observaciones

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

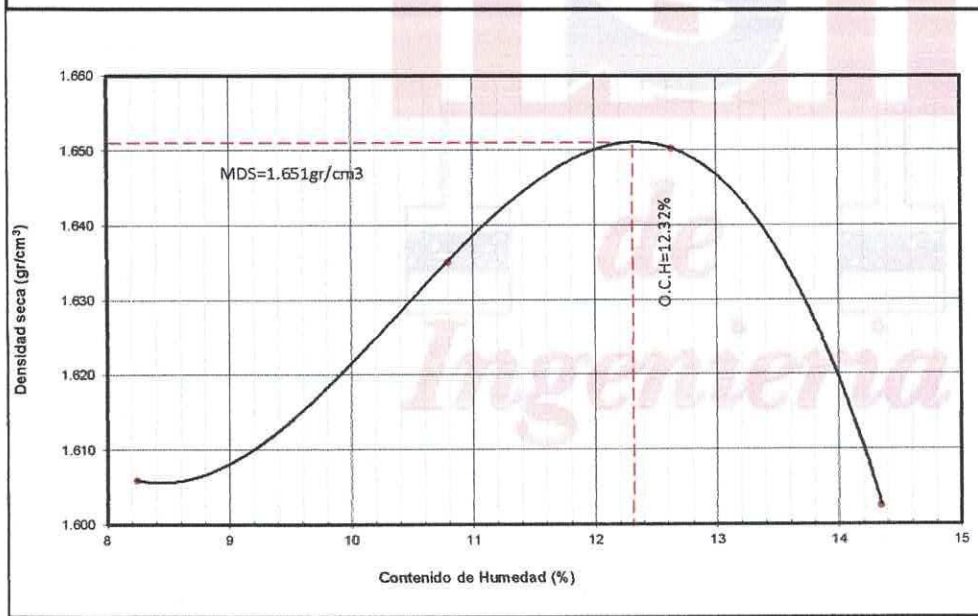
A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		REVISIÓN:		-	
COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 kN - m/m³) Y PRÓCTOR MODIFICADO		(NTP 339.141) / (ASTM D1557)		FECHA:		OCTUBRE 2022	
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		PÁGINA:		1 de 1	
SOLICITA:		ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		NORTE (m):		704,602.790	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-		ESTE (m):		9,132,652.734	
PROCEDENCIA:		-		COTA (m.s.n.m.):		-	
UBICACIÓN:		LOCALIDAD CHICAMA		TRAMO:		-	
TIPO DE MUESTRA:		-		FECHA:		OCTUBRE 2022	
CALICATA:		-		PROFUNDIDAD(m):		1.30 - 2.00	
CORRELATIVO:		-					

Nº DE CAPAS :	5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm):	45.7	PESO DE PISÓN (kg) :	4.534	METODO	A		
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA (kg.cm / cm³):	27.7	NÚMERO DE GOLPES/CAPA:	25/5	PISÓN MANUAL:	A				
1 PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3605		3675		3720	3695		
2 PESO DE MOLDE	gr	1945		1945		1945	1945		
3 PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1660		1730		1775	1750		
4 VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	955		955		955	955		
5 DENSIDAD SUELO HUMEDO	gr/cm ³	1.738		1.812		1.859	1.832		
6 RESPIENTE N°		40	41	42	43	44	45	46	47
7 PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA	gr	345.3	365.3	345.3	362.3	405.3	394.3	378.3	394.3
8 PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	320.4	340.2	314.2	330.3	362.6	354.5	335.2	348.2
9 PESO DEL AGUA	gr	24.9	25.1	31.1	32.0	42.7	39.8	43.1	46.1
10 PESO DE TARA	gr	26.3	27.3	30.3	29.3	31.3	33.2	30.3	32.3
11 PESO DE SUELO SECO	gr	294.1	312.9	283.9	301.0	331.4	321.3	304.9	316.0
12 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.5	8.0	10.9	10.6	12.9	12.4	14.1	14.6
13 PROMEDIO DE HUMEDAD	%	8.2		10.8		12.6		14.3	
14 DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³	1.606		1.635		1.650		1.603	
15 CANTIDAD DE AGUA	cm ³	240		300		360		420	



DATOS OBTENIDOS	
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)	1.651
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft³)	103.069
HUMEDAD ÓPTIMA %	12.32
DATOS DE LA GRANULOMETRÍA	
MATERIAL > N° 4 :	-
MATERIAL FINO < N° 4 :	-

OBSERVACIONES :

REVISADO POR:	
FIRMA:	
NOMBRE: Ing. Diego Jose Torres Rivas	
CARGO: Jefe de Laboratorio	
FECHA: Octubre 2,022	

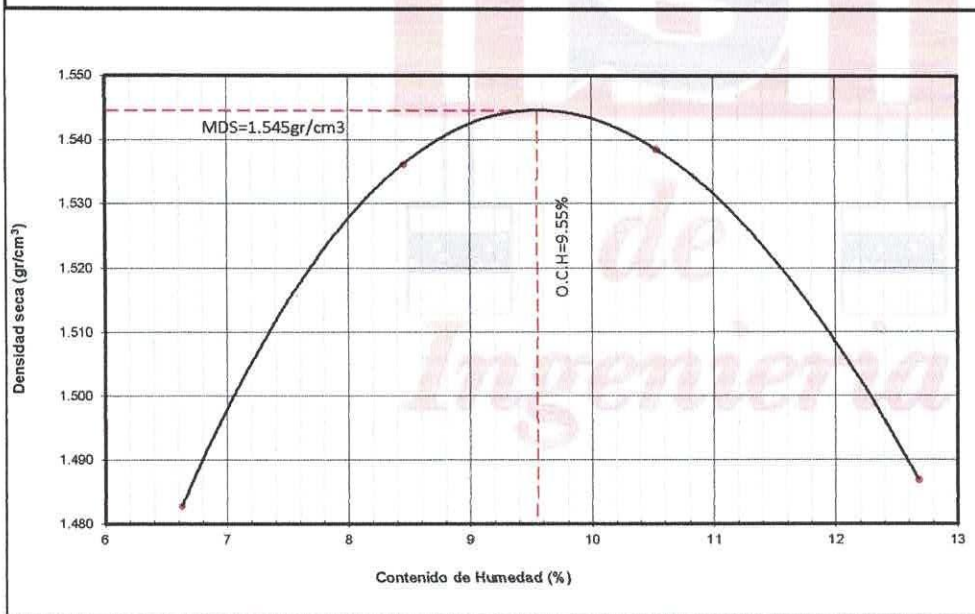




S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.


REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD	
COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m³) Y PRÓCTOR MODIFICADO (NTP 339.141) / (ASTM D1557)		REVISIÓN:	-
		FECHA:	OCTUBRE 2022
		PÁGINA:	1 de 1
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA:
			-
			CORRELATIVO:
			-
SOLICITA:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704,081.778
		FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	9,132,719.145
PROCEDENCIA:	-	COTA (m.s.n.m.):	-
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-
		TIPO DE MUESTRA:	-
		CALICATA:	C - 5
		PROFUNDIDAD(m):	0.60 - 2.00

Nº DE CAPAS :	5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm):	45.7	PESO DE PISÓN (kg) :	4.534	METODO	A		
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA (kg.cm / cm³):	27.7	NÚMERO DE GOLPES/CAPA:	25/5	PISÓN MANUAL:	A				
1 PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3455		3536		3569	3545		
2 PESO DE MOLDE	gr	1945		1945		1945	1945		
3 PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1510		1591		1624	1600		
4 VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	955		955		955	955		
5 DENSIDAD SUELO HUMEDO	gr/cm ³	1.581		1.666		1.701	1.675		
6 RESPIENTE N°		10	11	12	13	14	15	16	17
7 PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA	gr	360.3	390.3	386.3	400.3	385.3	384.3	390.3	405.3
8 PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	339.4	368.2	358.2	371.3	352.6	349.5	350.2	363.2
9 PESO DEL AGUA	gr	20.9	22.1	28.1	29.0	32.6	34.8	40.1	42.1
10 PESO DE TARA	gr	29.3	30.2	28.2	26.5	30.3	31.3	32.3	33.5
11 PESO DE SUELO SECO	gr	310.1	338.0	330.0	344.9	322.4	318.2	317.9	329.8
12 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.7	6.5	8.5	8.4	10.1	10.9	12.6	12.8
13 PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.6			8.4		10.5		12.7
14 DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³	1.483			1.536		1.539		1.487
15 CANTIDAD DE AGUA	cm ³	180			240		300		360



DATOS OBTENIDOS	
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)	1.545
DENSIDAD MÁXIMA (lbf/ft³)	96.451
HUMEDAD ÓPTIMA %	9.55
DATOS DE LA GRANULOMETRÍA	
MATERIAL > N° 4 :	-
MATERIAL FINO < N° 4 :	-

OBSERVACIONES :

REVISADO POR: FIRMA: NOMBRE: Ing. Diego Jose Torres Rivas CARGO: Jefe de Laboratorio FECHA: Octubre 2,022	

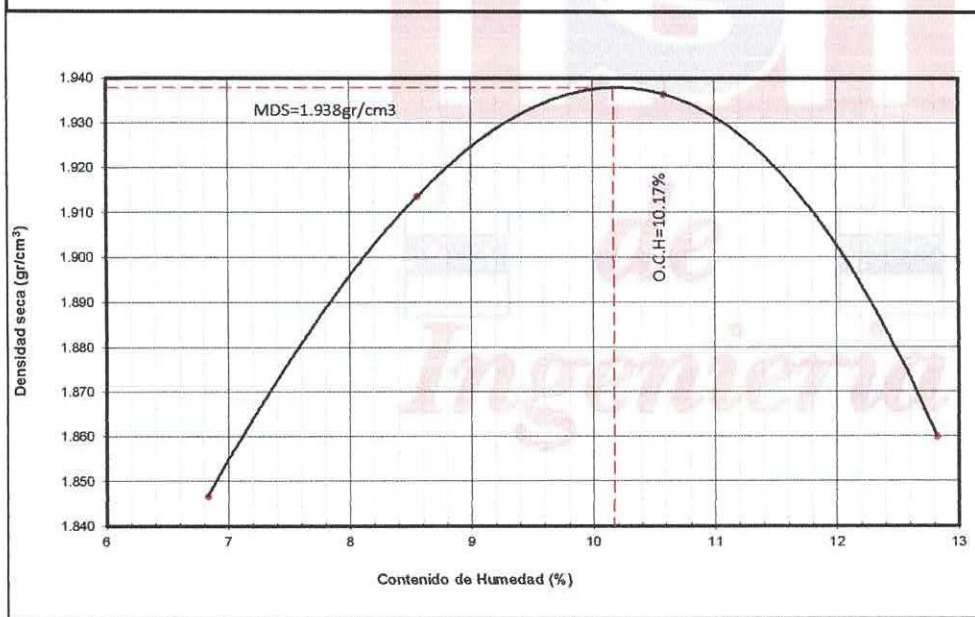




S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD	
COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m ³) Y PRÓCTOR MODIFICADO (NTP 339.141) / (ASTM D1557)		REVISIÓN:	-
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		FECHA:	OCTUBRE 2022
SOLICITA: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		PÁGINA:	1 de 1
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		COD. MUESTRA:	-
PROCEDENCIA: -		CORRELATIVO:	-
UBICACIÓN: LOCALIDAD CHICAMA		FECHA:	OCTUBRE 2022
ESTE (m): 9,132,671.569		TIPO DE MUESTRA:	-
COTA (m.s.n.m.): -		CALICATA:	C - 6
TRAMO: -		PROFUNDIDAD(m):	0.90 - 2.00

Nº DE CAPAS :	5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm):	45.7	PESO DE PISÓN (kg):	4.534	METODO	A
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA (kg.cm / cm ³):	27.7	NÚMERO DE GOLPES/CAPA:	25/5	PISÓN MANUAL:	A		
1 PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3829	3929	3990	3949		
2 PESO DE MOLDE	gr	1945	1945	1945	1945		
3 PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1884	1984	2045	2004		
4 VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	955	955	955	955		
5 DENSIDAD SUELO HUMEDO	gr/cm ³	1.973	2.077	2.141	2.098		
6 RESIPIENTE N°		20	21	22	23	24	25
7 PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA	gr	360.3	325.3	380.3	390.3	415.3	386.3
8 PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	339.4	306.2	352.2	362.3	378.6	352.5
9 PESO DEL AGUA	gr	20.9	19.1	28.1	28.0	36.6	33.8
10 PESO DE TARA	gr	30.3	29.7	28.3	31.3	32.3	33.5
11 PESO DE SUELO SECO	gr	309.1	276.5	323.9	331.0	346.4	319.0
12 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.7	6.9	8.7	8.5	10.6	10.6
13 PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.8	6.8	8.6	8.6	10.6	12.8
14 DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³	1.847	1.847	1.914	1.914	1.936	1.860
15 CANTIDAD DE AGUA	cm ³	180	180	240	240	300	360



DATOS OBTENIDOS	
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.938
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	120.985
HUMEDAD ÓPTIMA %	10.17
DATOS DE LA GRANULOMETRÍA	
MATERIAL > N° 4 :	-
MATERIAL FINO < N° 4 :	-

OBSERVACIONES :

REVISADO POR:	
FIRMA:	
NOMBRE:	Ing. Diego Jose Torres Rivas
CARGO:	Jefe de Laboratorio
FECHA:	Octubre 2,022

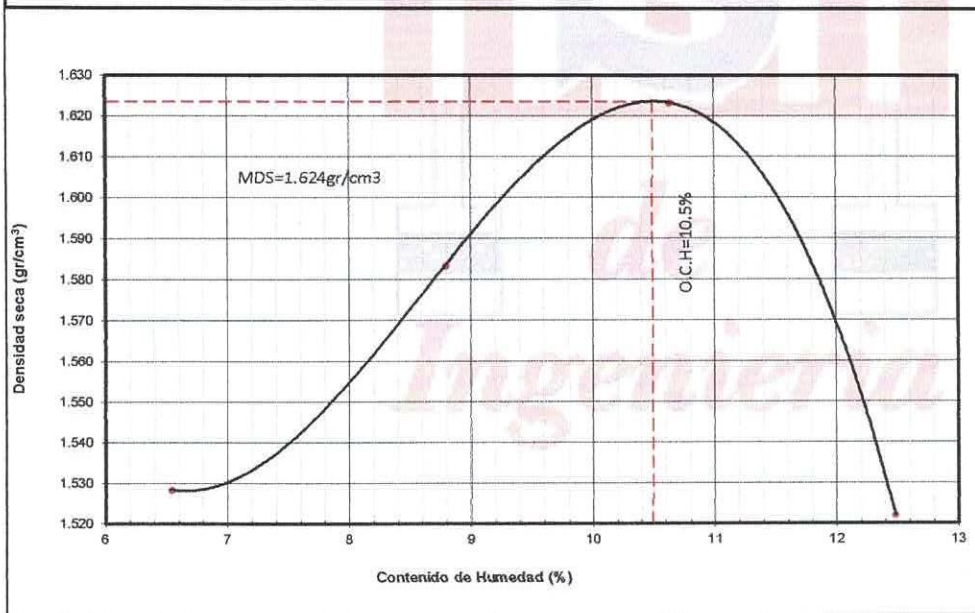




S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD	
COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m ³) Y PRÓCTOR MODIFICADO (NTP 339.141) / (ASTM D1557)		REVISIÓN:	-
		FECHA:	OCTUBRE 2022
		PÁGINA:	1 de 1
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA:
		CORRELATIVO:	-
SOLICITA:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	7,051,564.400
		FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	9,130,546.792
PROCEDENCIA:	-	COTA (m.s.n.m.):	-
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-
		TIPO DE MUESTRA:	-
		CALICATA:	C - 10
		PROFUNDIDAD(m):	0.15 - 1.00

Nº DE CAPAS :	5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm):	45.7	PESO DE PISÓN (kg) :	4.534	METODO	A		
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA (kg.cm / cm ³):	27.7	NÚMERO DE GOLPES/CAPA:	25/5	PISÓN MANUAL:	A				
1 PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3500		3590	3660	3580			
2 PESO DE MOLDE	gr	1945		1945	1945	1945			
3 PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1555		1645	1715	1635			
4 VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	955		955	955	955			
5 DENSIDAD SUELO HUMEDO	gr/cm ³	1.628		1.723	1.796	1.712			
6 RESPIENTE N°		30	31	32	33	34	35		
7 PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA	gr	322.3	375.3	386.3	372.3	352.3	381.3	405.0	400.6
8 PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	304.4	354.2	357.4	345.2	321.6	347.5	363.2	360.2
9 PESO DEL AGUA	gr	17.9	21.1	28.9	27.1	30.7	33.8	41.8	40.4
10 PESO DE TARA	gr	32.3	30.1	31.0	34.3	29.9	33.3	30.8	34.3
11 PESO DE SUELO SECO	gr	272.1	324.0	326.3	310.9	291.7	314.2	332.4	326.0
12 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.6	6.5	8.9	8.7	10.5	10.8	12.6	12.4
13 PROMEDIO DE HUMEDAD	%		6.5		8.8		10.6		12.5
14 DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³		1.528		1.583		1.623		1.522
15 CANTIDAD DE AGUA	cm ³		180		240		300		360



DATOS OBTENIDOS	
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.624
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	101.383
HUMEDAD ÓPTIMA %	10.50
DATOS DE LA GRANULOMETRÍA	
MATERIAL > N° 4 :	-
MATERIAL FINO < N° 4 :	-

OBSERVACIONES :

REVISADO POR:	
FIRMA:	
NOMBRE:	Ing. Diego Jose Torres Rivas
CARGO:	Jefe de Laboratorio
FECHA:	Octubre 2,022

OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.cr@gmail.com
 icrivasave@gmail.com



Diego Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg CIP 120191

LA PRIMERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC. 10411458631



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD			FECHA:	OCTUBRE 2022
	MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)				PÁGINA:	1 de 2
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".			COD. MUESTRA:	-
SOLICITA:		ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704,602.790	FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-	ESTE (m):	9,132,652.734	CALICATA	C - 1
PROCEDENCIA:		-	COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA	M - 2
UBICACIÓN:		LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m):	0.70 - 2.00

N° DE CAPAS	5 CAPAS				
N° DE MOLDE	T - 3		T - 4		T - 5
N° DE GOLPES	55		26		12
PESO DEL MOLDE+SUELO HÚMEDO (gr)	8445	8396	8013		
PESO DEL MOLDE (gr)	4403	4605	4400		
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	4042	3791	3613		
VOLÚMEN DEL MOLDE (cm³)	2140	2123	2123		
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.889	1.786	1.702		
HUMEDAD %	11.86	11.25	11.97		
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.689	1.605	1.520		

EXPANSION

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

PENETRACION Prensa Analógica

Penetra-ción (pulg.)	TIEMPO	CAERGA ESTD. (lb./pulg²)	CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA	
			Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%
0.000					0.000					0.000				
0.025	30"		65.00		47.3			35.00		25.5		8.00		5.8
0.050	1'		140.00		101.9			85.00		61.9		34.00		24.7
0.075	1'30"		205.00		149.2			135.00		98.2		60.00		43.7
0.100	2'	1,000	270.00		196.5			185.00		134.6		86.00		62.6
0.150	3'		375.00		272.9			260.00		189.2		158.00		115.0
0.200	4'	1,500	485.00		352.9			355.00		258.3		215.00		156.4
0.250	5'		585.00		425.7			440.00		320.2		285.00		207.4
0.300	6'	1,900	691.00		502.8			535.00		389.3		340.00		247.4
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

ANILLO N° : 50 KN CAPACIDAD : 10,000 Lbs. SOBRECARGA : 15 Lbs. CONSTANTE : Y = 23.343 + 2.02 (x)

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



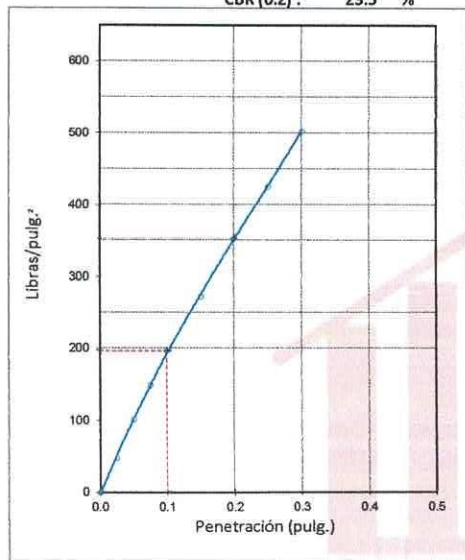
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191



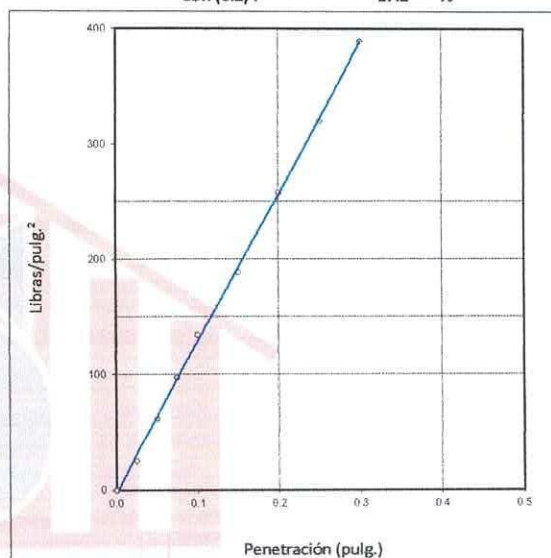
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

		REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD	
METODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)		REVISION: -		FECHA: OCTUBRE 2022	
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA: -		PÁGINA: 2 de 2	
SOLICITA: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		NORTE (m): 704,602.790		FECHA: OCTUBRE 2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		ESTE (m): 9,132,652.734		CALICATA: C - 1	
PROCEDENCIA: -		COTA (m.s.n.m.): -		MUESTRA: M - 2	
UBICACIÓN: LOCALIDAD CHICAMA		TRAMO: -		PROFUNDIDAD(m): 0.70 - 2.00	

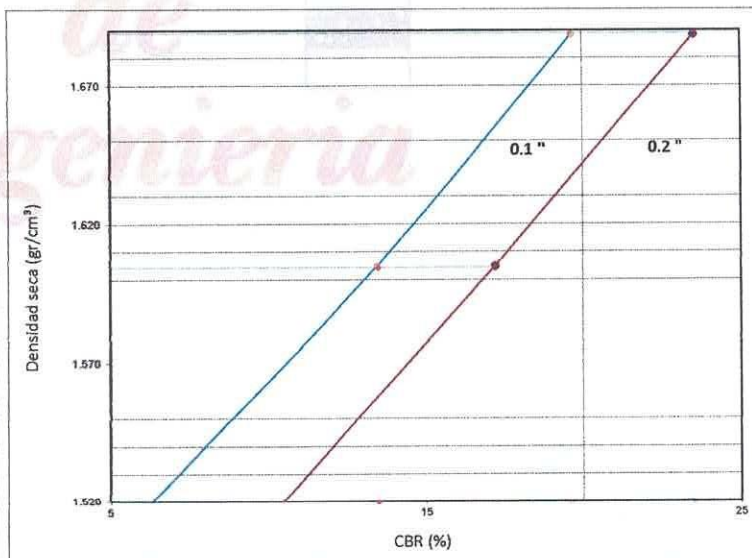
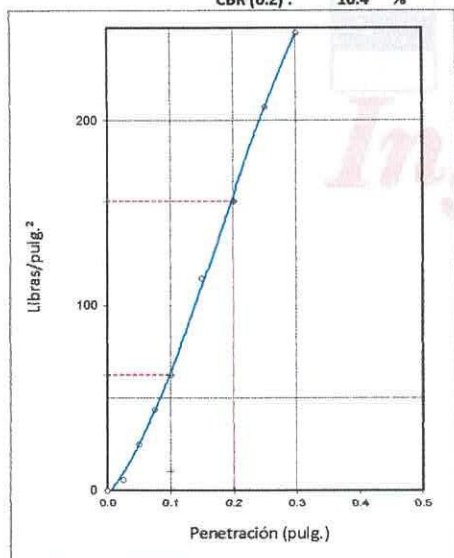
55 GOLPES
 CBR (0.1) : 19.6 %
 CBR (0.2) : 23.5 %



26 GOLPES
 CBR (0.1) : 13.5 %
 CBR (0.2) : 17.2 %



12 GOLPES
 CBR (0.1) : 6.3 %
 CBR (0.2) : 10.4 %



DENSIDAD SECA: 1.675 gr/cm³
 HUMEDAD OPT: 11.12%

CBR (0.1) al 95 % : 13.50 %
 CBR (0.1) al 100 % : 19.60 %

CBR (0.2) al 95 % : 17.2 %
 CBR (0.2) al 100 % : 23.50 %

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H.LA PRIMAVERA Y STAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL 938249027 RUC: 1041145539

Dr. Jose Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD		FECHA:	OCTUBRE 2022
	MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)			PÁGINA:	1 de 2
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".			COD. MUESTRA:	-
				CORRELATIVO:	-
SOLICITA:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704,602.790	FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	9,132,652.734	CALICATA	C - 2
PROCEDENCIA:	-	COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA	M - 2
UBICACION:	LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m):	0.80 - 2.00

Nº DE CAPAS	5 CAPAS				
Nº DE MOLDE	15		16		17
Nº DE GOLPES	55		26		12
PESO DEL MOLDE+SUELO HÚMEDO(gr)	8435		8414		7998
PESO DEL MOLDE (gr)	4404		4506		4401
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	4031		3808		3597
VOLÚMEN DEL MOLDE (cm³)	2141		2123		2123
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.883		1.794		1.694
HUMEDAD %	12.58		12.95		12.67
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.672		1.588		1.504

EXPANSION

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

PENETRACION

Prensa Analógica

Penetra-ción (pulg.)	TIEMPO	CAERGA ESTD. (lb./pulg²)	CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA	
			Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%
0.000					0.000				0.000					0.000
0.025	30"		65.00		47.3			35.00		25.5		6.00		4.4
0.050	1'		120.00		87.3			73.00		53.1		20.00		14.6
0.075	1'30"		180.00		131.0			120.00		87.3		48.00		34.9
0.100	2'	1,000	240.00		174.6			170.00		123.7		90.00		65.5
0.150	3'		340.00		247.4			250.00		181.9		155.00		112.8
0.200	4'	1,500	450.00		327.4			330.00		240.1		225.00		163.7
0.250	5'		550.00		400.2			420.00		305.6		285.00		207.4
0.300	6'	1,900	630.00		458.4			500.00		363.8		355.00		258.3
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

ANILLO N° : 50 KN CAPACIDAD : 10,000 Lbs. SOBRECARGA : 15 Lbs. CONSTANTE : Y = 23.343 + 2.02 (x)

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



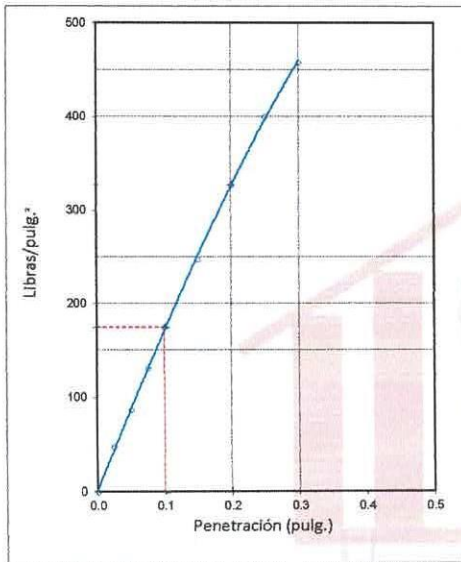
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



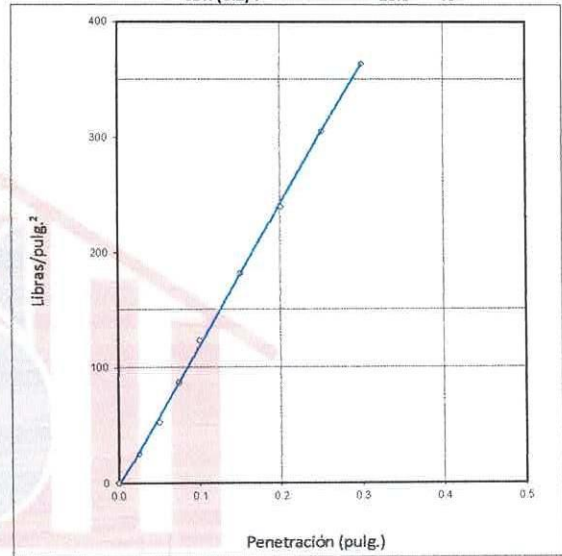
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		REVISION: -	
METODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)				FECHA: OCTUBRE 2022	
				PÁGINA: 2 de 2	
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".				COD. MUESTRA: -	
				CORRELATIVO: -	
SOLICITA: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		NORTE (m): 704,602.790		FECHA: OCTUBRE 2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		ESTE (m): 9,132,652.734		CALICATA: C - 2	
PROCEDENCIA: -		COTA (m.s.n.m.): -		MUESTRA: M - 2	
UBICACIÓN: LOCALIDAD CHICAMA		TRAMO: -		PROFUNDIDAD(m): 0.80 - 2.00	

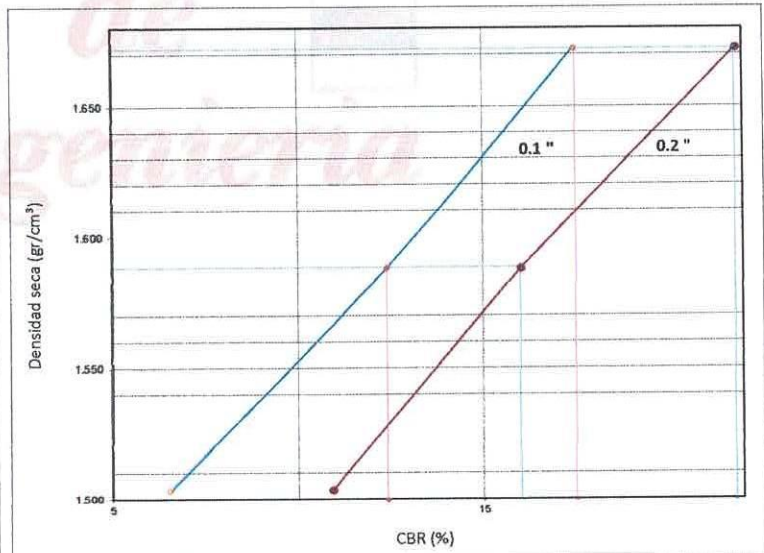
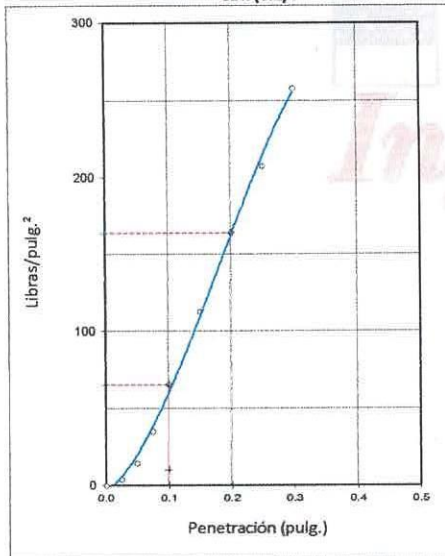
55 GOLPES
 CBR (0.1): 17.5 %
 CBR (0.2): 21.8 %



26 GOLPES
 CBR (0.1): 12.4 %
 CBR (0.2): 16.0 %



12 GOLPES
 CBR (0.1): 6.5 %
 CBR (0.2): 10.9 %



DENSIDAD SECA 1.651 gr/cm³
 HUMEDAD OPT. 12.32%

CBR (0.1) al 95 % : 12.40 %
 CBR (0.1) al 100 % : 17.50 %

CBR (0.2) al 95 % : 16.0 %
 CBR (0.2) al 100 % : 21.80 %

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.isrc@gmail.com
 icrivasave@gmail.com



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989

A.H.L. PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - LT 03 - CASTILLA - PUURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		FECHA:		OCTUBRE 2022	
MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)				PÁGINA:		1 de 2	
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA:		-	
SOLICITA:		ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		NORTE (m):		704,081.778	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		-		ESTE (m):		9,132,719.145	
PROCEDENCIA:		-		COTA (m.s.n.m.):		-	
UBICACIÓN:		LOCALIDAD CHICAMA		TRAMO:		-	
				CALICATA		C - 5	
				MUESTRA		M - 1	
				PROFUNDIDAD(m):		0.60 - 2.00	

N° DE CAPAS		5 CAPAS	
N° DE MOLDE	R - 13	R - 15	R - 14
N° DE GOLPES	55	26	12
PESO DEL MOLDE+SUELO HÚMEDO (gr)	8046	8046	7648
PESO DEL MOLDE (gr)	4403	4605	4400
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	3643	3441	3248
VOLÚMEN DEL MOLDE (cm³)	2140	2122	2122
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.702	1.622	1.531
HUMEDAD %	9.99	10.26	9.88
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.548	1.471	1.393

EXPANSION

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

PENETRACION

Prensa Análogica

Penetra-ción (pulg.)	TIEMPO	CAERGA ESTD. (lb./pulg²)	CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA	
			Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%
0.000					0.000				0.000					0.000
0.025	30"		20.00		14.6			12.00		8.7		2.00		1.5
0.050	1'		35.00		25.5			23.00		16.7		5.00		3.6
0.075	1'30"		60.00		43.7			33.00		24.0		8.00		5.8
0.100	2'	1,000	75.00		54.6			45.00		32.7		15.00		10.9
0.150	3'		106.00		77.1			68.00		49.5		30.00		21.8
0.200	4'	1,500	136.00		99.0			92.00		66.9		49.00		35.7
0.250	5'		182.00		132.4			115.00		83.7		62.00		45.1
0.300	6'	1,900	210.00		152.8			130.00		94.6		73.00		53.1
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

ANILLO N° : 50 KN CAPACIDAD : 10,000 Lbs. SOBRECARGA : 15 Lbs. CONSTANTE : Y = 23.343 + 2.02 (x)

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



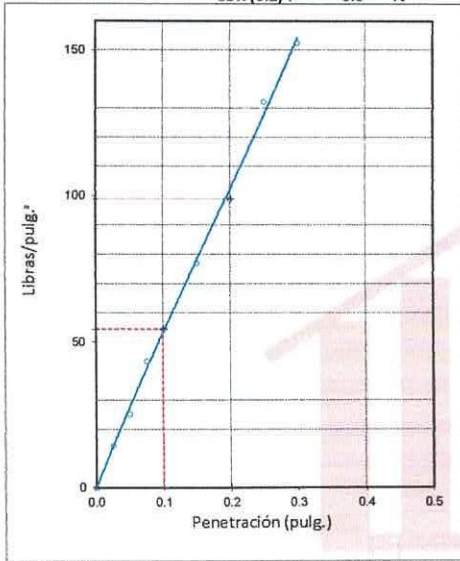
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191



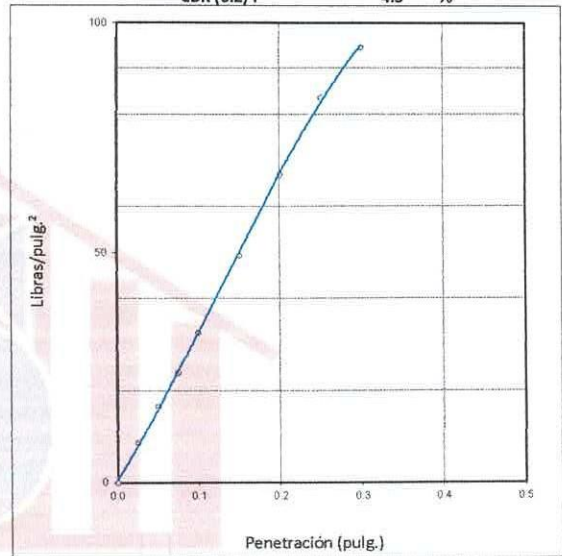
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

		REGISTRO METODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)		CONTROL DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		NORTE (m): 704,081.778		REVISION: - FECHA: OCTUBRE 2022 PÁGINA: 2 de 2	
SOLICITA: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		ESTE (m): 9,132,719.145		COD. MUESTRA: - CORRELATIVO: -	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		COTA (m.s.n.m.): -		FECHA: OCTUBRE 2022	
PROCEDENCIA: -		TRAMO: -		CALICATA: C - 5 MUESTRA: M - 1	
UBICACIÓN: LOCALIDAD CHICAMA				PROFUNDIDAD(m): 0.60 - 2.00	

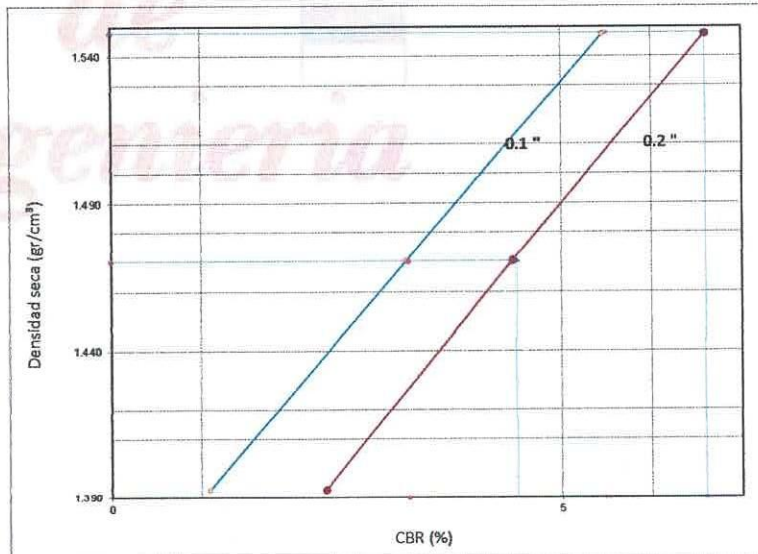
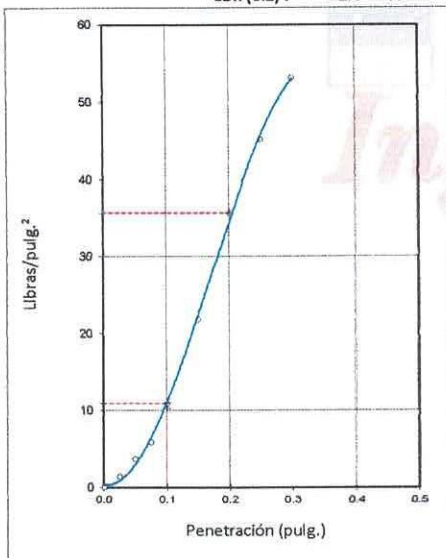
55 GOLPES
 CBR (0.1) : 5.5 %
 CBR (0.2) : 6.6 %



26 GOLPES
 CBR (0.1) : 3.3 %
 CBR (0.2) : 4.5 %



12 GOLPES
 CBR (0.1) : 1.1 %
 CBR (0.2) : 2.4 %



DENSIDAD SECA: 1.545 gr/cm³
 HUMEDAD OPT.: 9.55%

CBR (0.1) al 95 % : 3.30 %
 CBR (0.1) al 100 % : 5.50 %

CBR (0.2) al 95 % : 4.5 %
 CBR (0.2) al 100 % : 6.60 %

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
 icrivasave@gmail.com



Diego José Torres Ruas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Ruas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. GIP 120191

AV. LA PRIMAVERA ETAPA MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 998249027 RUC: 104145563



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD		FECHA:	OCTUBRE 2022
	MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)			PÁGINA:	1 de 2
	NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".			COD. MUESTRA:	-
				CORRELATIVO:	-
SOLICITA:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	704,189.168	FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	9,132,671.569	CALICATA	C - 6
PROCEDENCIA:	-	COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA	M - 1
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m):	0.90 - 2.00

N° DE CAPAS	5 CAPAS		
N° DE MOLDE	R - 1	R - 5	R - 7
N° DE GOLPES	55	26	12
PESO DEL MOLDE+SUELO HÚMEDO (gr)	8994	8947	8510
PESO DEL MOLDE (gr)	4404	4606	4401
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	4590	4341	4109
VOLÚMEN DEL MOLDE (cm³)	2141	2123	2123
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	2.144	2.045	1.935
HUMEDAD %	10.63	11.05	10.99
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.938	1.841	1.744

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

Penetra-ción (pulg.)	TIEMPO	CAERGA ESTD. (lb./pulg²)	CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA	
			Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%
0.000					0.000					0.000				
0.025	30"		15.00		10.9			15.00		10.9		10.00		7.3
0.050	1'		40.00		29.1			23.00		16.7		20.00		14.6
0.075	1'30"		65.00		47.3			48.00		34.9		27.00		19.6
0.100	2'	1,000	95.00		69.1			65.00		47.3		35.00		25.5
0.150	3'		125.00		91.0			97.00		70.6		58.00		42.2
0.200	4'	1,500	165.00		120.1			125.00		91.0		82.00		59.7
0.250	5'		215.00		156.4			165.00		120.1		100.00		72.8
0.300	6'	1,900	255.00		185.6			185.00		134.6		120.00		87.3
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

ANILLO N° : 50 KN CAPACIDAD : 10,000 Lbs. SOBRECARGA : 15 Lbs. CONSTANTE : Y = 23.343 + 2.02 (x)

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257988



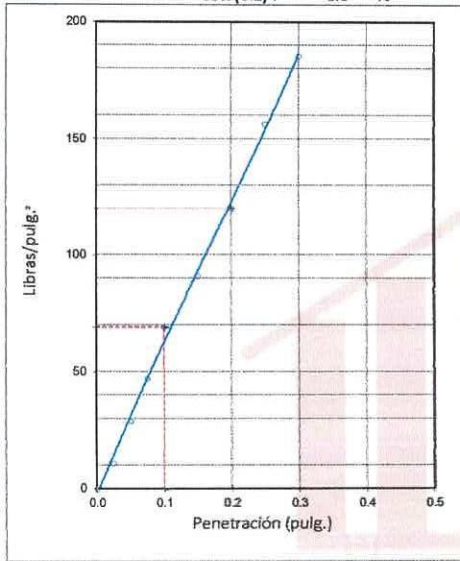
Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



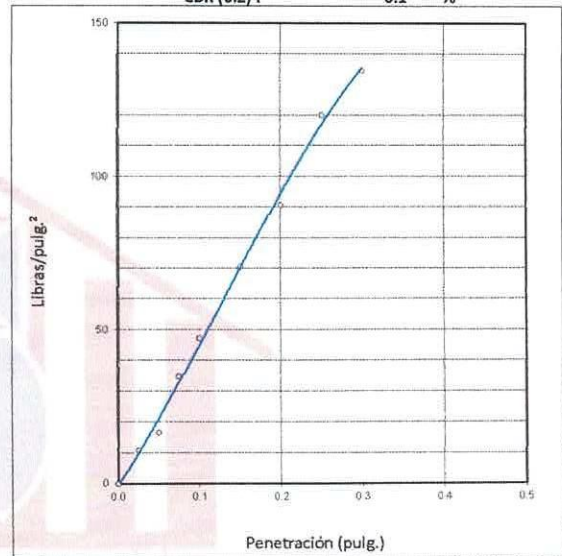
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

 REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		REVISION: -	
METODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)				FECHA: OCTUBRE 2022	
				PÁGINA: 2 de 2	
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA: -	
				CORRELATIVO: -	
SOLICITA:		ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)		FECHA: OCTUBRE 2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: -		NORTE (m): 704,189.168		ESTE (m): 9,132,671.569	
PROCEDENCIA: -		COTA (m.s.n.m.): -		CALICATA: C - 6	
UBICACIÓN: LOCALIDAD CHICAMA		TRAMO: -		MUESTRA: M - 1	
				PROFUNDIDAD(m): 0.90 - 2.00	

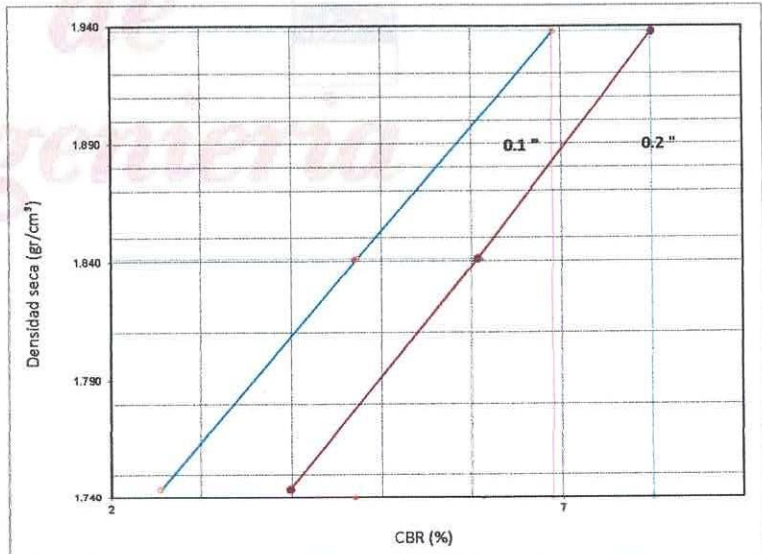
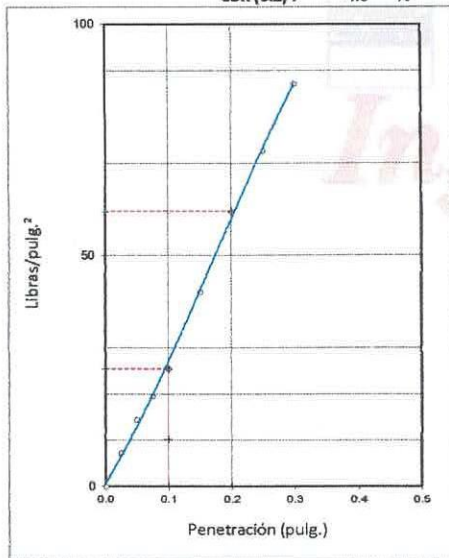
55 GOLPES
 CBR (0.1) : 6.9 %
 CBR (0.2) : 8.0 %



26 GOLPES
 CBR (0.1) : 4.7 %
 CBR (0.2) : 6.1 %



12 GOLPES
 CBR (0.1) : 2.5 %
 CBR (0.2) : 4.0 %



DENSIDAD SECA: 1.928 gr/cm³
 HUMEDAD OPT: 10.17%

CBR (0.1) al 95 % : 4.70 %
 CBR (0.1) al 100 % : 6.90 %

CBR (0.2) al 95 % : 6.1 %
 CBR (0.2) al 100 % : 8.00 %

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com
 jnivasve@gmail.com



Diego José Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. GIP 120191



S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD		FECHA:	OCTUBRE 2022
	MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)			PÁGINA:	1 de 2
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".			COD. MUESTRA:	-
SOLICITA:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	NORTE (m):	7,051,564.400	FECHA:	OCTUBRE 2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	-	ESTE (m):	9,130,546.792	CALICATA	C - 10
PROCEDENCIA:	-	COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA	M - 1
UBICACIÓN:	LOCALIDAD CHICAMA	TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m):	0.15 - 1.00

N° DE CAPAS	5 CAPAS		
N° DE MOLDE	R - 8	R - 9	R - 10
N° DE GOLPES	55	26	12
PESO DEL MOLDE+SUELO HÚMEDO (gr)	8262	8248	7853
PESO DEL MOLDE (gr)	4404	4606	4401
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	3858	3642	3452
VOLÚMEN DEL MOLDE (cm³)	2141	2123	2123
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.802	1.715	1.626
HUMEDAD %	10.68	10.88	10.96
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.628	1.547	1.465

EXPANSION

Fecha	Hora de inicio/fin	Tiempo (horas)	Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión		Lectura del Dial	Expansión	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

PENETRACION
Prensa Análogica

Penetra-ción (pulg.)	TIEMPO	CAERGA ESTD. (lb./pulg²)	CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA		CARGA		CORREGIDA	
			Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%	Diales	kg	kg	%
0.000					0.000					0.000				
0.025	30"		20.00		14.6			10.00		7.3		1.00		0.7
0.050	1'		42.00		30.6			23.00		16.7		6.00		4.4
0.075	1'30"		63.00		45.8			38.00		27.7		12.00		8.7
0.100	2'	1,000	88.00		64.0			52.00		37.8		18.00		13.1
0.150	3'		120.00		87.3			80.00		58.2		33.00		24.0
0.200	4'	1,500	160.00		116.4			105.00		76.4		53.00		38.6
0.250	5'		210.00		152.8			135.00		98.2		73.00		53.1
0.300	6'	1,900	240.00		174.6			160.00		116.4		83.00		60.4
0.350	7'													
0.400	8'	2,300												
0.450	9'													
0.500	10'	2,600												

ANILLO N° : 50 KN CAPACIDAD : 10,000 Lbs. SOBRECARGA : 15 Lbs. CONSTANTE : Y = 23.343 + 2.02 (x)

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257999



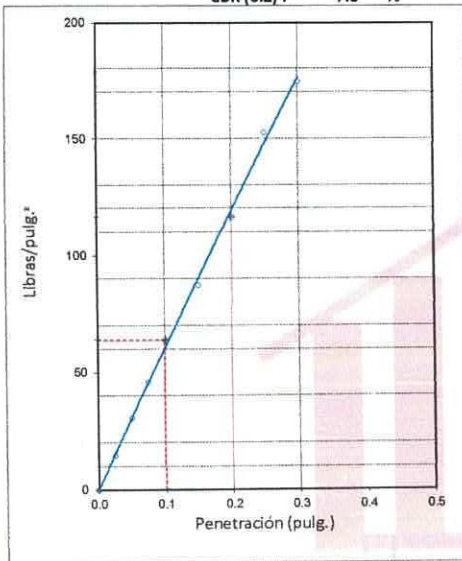
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 129191



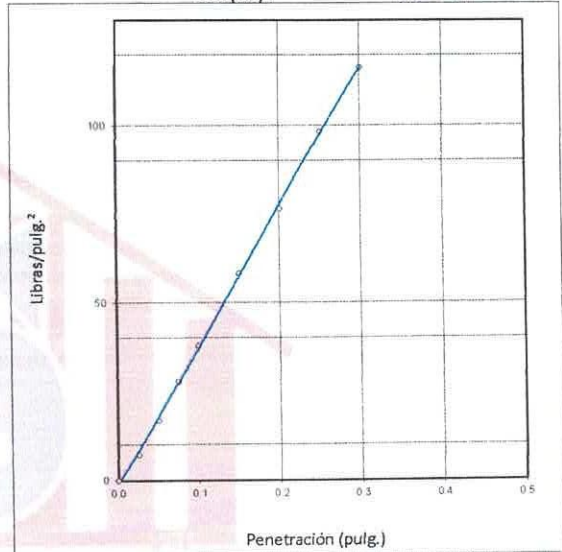
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		REVISION:	
MÉTODO DE ENSAYO CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (MTC E132)				FECHA: OCTUBRE 2022	
				PÁGINA: 2 de 2	
NOMBRE DEL PROYECTO:		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".		COD. MUESTRA: -	
				CORRELATIVO: -	
SOLICITA:		NORTE (m):	7,051,564.400	FECHA: OCTUBRE 2022	
ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)					
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		ESTE (m):	9,130,546.792	CALICATA: C - 10	
PROCEDENCIA:		COTA (m.s.n.m.):	-	MUESTRA: M - 1	
UBICACIÓN:		TRAMO:	-	PROFUNDIDAD(m): 0.15 - 1.00	
LOCALIDAD CHICAMA					

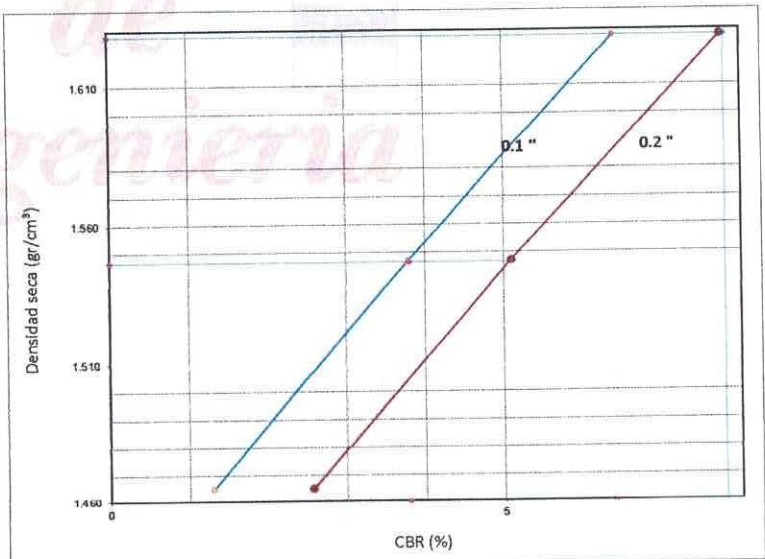
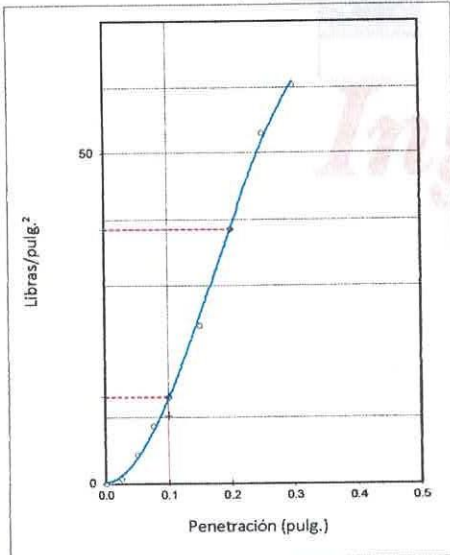
55 GOLPES
 CBR (0.1) : 6.4 %
 CBR (0.2) : 7.8 %



26 GOLPES
 CBR (0.1) : 3.8 %
 CBR (0.2) : 5.1 %



12 GOLPES
 CBR (0.1) : 1.3 %
 CBR (0.2) : 2.6 %



DENSIDAD SECA: 1,624 gr/cm³
 HUMEDAD OPT.: 10,50%

CBR (0.1) al 95 % : 3.80 %
 CBR (0.1) al 100 % : 6.40 %

CBR (0.2) al 95 % : 5.1 %
 CBR (0.2) al 100 % : 7.80 %





S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI – 00114293.

	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 0.70 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	1	2
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	80.22	79.63
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.60	30.22
4.- PESO PIREX	30.56	30.17
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.040	0.050
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.62	49.41
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.081	0.101
PROMEDIO %	0.091	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100º C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.026	0.016

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 2
PROFUNDIDAD	: 0.70 - 1.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	3	4
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.68	81.65
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.02	31.55
4.- PESO PIREX	30.96	31.50
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.060	0.050
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.66	50.1
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.123	0.100
PROMEDIO %	0.112	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.028	0.019

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 267989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 3
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.20 - 0.70 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	7	8
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.98	82.63
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.19	31.05
4.- PESO PIREX	30.13	31.00
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.060	0.050
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.79	51.58
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.121	0.097
PROMEDIO %	0.109	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.027	0.020

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Sgavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120181



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 3
MUESTRA	: M - 2
PROFUNDIDAD	: 0.70 - 0.80 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	11	12
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	83.26	81.94
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	33.05	32.67
4.- PESO PIREX	33.00	32.60
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.050	0.070
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	50.21	49.27
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.100	0.142
PROMEDIO %	0.121	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100º C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.026	0.017

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
*Reg CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 3
MUESTRA	: M - 3
PROFUNDIDAD	: 0.80 - 1.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	9	10
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	82.25	83.66
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.97	32.00
4.- PESO PIREX	30.90	31.92
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.070	0.080
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	51.28	51.66
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.137	0.155
PROMEDIO %	0.146	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.032	0.021

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural





	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 5
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.60 - 1.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	13	14
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.96	81.63
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.10	31.28
4.- PESO PIREX	30.03	31.22
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.070	0.060
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.86	50.35
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.140	0.119
PROMEDIO %	0.130	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.027	0.019

Observaciones: Ensayo realizado a la muestra en estado natural



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. GIP 129191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 6
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 0.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	2T	5T
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.65	81.25
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.16	31.08
4.- PESO PIREX	30.10	31.00
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.060	0.080
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.49	50.17
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.121	0.159
PROMEDIO %	0.140	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.028	0.020

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 6
MUESTRA	: M - 2
PROFUNDIDAD	: 0.50 - 0.90 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	7	9
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.08	80.53
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.05	31.74
4.- PESO PIREX	31.00	31.68
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.050	0.060
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.03	48.79
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.104	0.123
PROMEDIO %	0.114	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.025	0.017

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.





	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 6
MUESTRA	: M - 3
PROFUNDIDAD	: 0.90 - 1.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	18	96
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	80.25	80.77
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.63	31.86
4.- PESO PIREX	31.58	31.79
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.050	0.070
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.62	48.91
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.103	0.143
PROMEDIO %	0.123	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.026	0.018

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Rdn CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Rdn CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 10
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.15 - 1.00 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	52	30
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	79.88	80.08
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	30.08	30.69
4.- PESO PIREX	30.00	30.60
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.080	0.090
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	49.8	49.39
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.161	0.182
PROMEDIO %	0.171	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100º C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.031	0.023

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



	PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".	
	SOLICITA	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)	FECHA: OCTUBRE 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHICAMA
CALICATA	: C - 10
MUESTRA	: M - 2
PROFUNDIDAD	: 1.00 - 1.50 m.

ENSAYO DE DESTILACIÓN

ENSAYO Nº	1	2
PIREX Nº	85T	97D
1.- NIVEL PIREX + SOLUCIÓN	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCIÓN	80.25	79.69
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	31.58	30.28
4.- PESO PIREX	31.50	30.20
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.080	0.080
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	48.67	49.41
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.164	0.162
PROMEDIO %	0.163	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO:

- 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100º C
- 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

% Cloruros (CL ⁻)	% Sulfatos (SO ₄ ⁼)
Norma de ensayo	
NTP 339.177	NTP 339.178
0.029	0.021

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

Proyecto:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, URBANA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD".
Solicitante:	ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO (ORCID: 0000-0002-1571-9099) CHAVEZ CARRASCO, ISABEL (ORCID: 0000-002-2746-3219)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.127)

Fecha de Ensayo: OCTUBRE 2022

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C - 1	M - 1	0.30 - 0.70	175.71	159.90	25.10	15.81	134.80	11.73
	M - 2	0.70 - 2.00	192.23	181.99	25.92	10.24	156.07	6.56
C - 2	M - 1	1.30 - 2.00	178.77	166.74	26.04	12.03	140.70	8.55
C - 3	M - 1	0.20 - 0.70	187.60	175.55	26.36	12.05	149.19	8.08
	M - 2	0.70 - 0.80	198.26	194.63	34.56	1.63	160.07	1.02
	M - 3	0.80 - 2.00	187.60	184.55	26.36	3.05	158.19	1.93
C - 4	M - 1	0.55 - 2.00	152.69	141.62	25.67	11.07	115.95	9.55
C - 5	M - 1	0.60 - 2.00	181.06	166.50	25.62	14.56	140.88	10.34
C - 6	M - 1	0.30 - 0.50	174.71	166.60	26.06	8.11	140.54	5.77
	M - 2	0.50 - 0.90	166.44	162.91	25.72	3.53	137.19	2.57
	M - 3	0.90 - 2.00	179.26	167.91	25.72	11.35	142.19	7.98
C - 7	M - 1	0.30 - 2.00	223.56	201.58	25.76	21.98	175.82	12.50
C - 8	M - 1	0.90 - 2.00	199.24	176.15	26.62	23.09	149.53	15.44
C - 9	M - 1	0.30 - 0.80	193.41	191.56	25.26	1.85	166.30	1.11
	M - 2	0.80 - 1.00	173.73	167.30	26.37	6.43	140.93	4.56
	M - 3	1.00 - 2.00	178.26	176.30	26.37	1.96	149.93	1.31
C - 10	M - 1	0.15 - 1.00	228.01	218.75	26.47	9.26	192.28	4.82
	M - 2	1.00 - 2.00	228.01	225.83	26.47	2.18	199.36	1.09

Observación:

Ensayos efectuados al material en estado natural


Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191



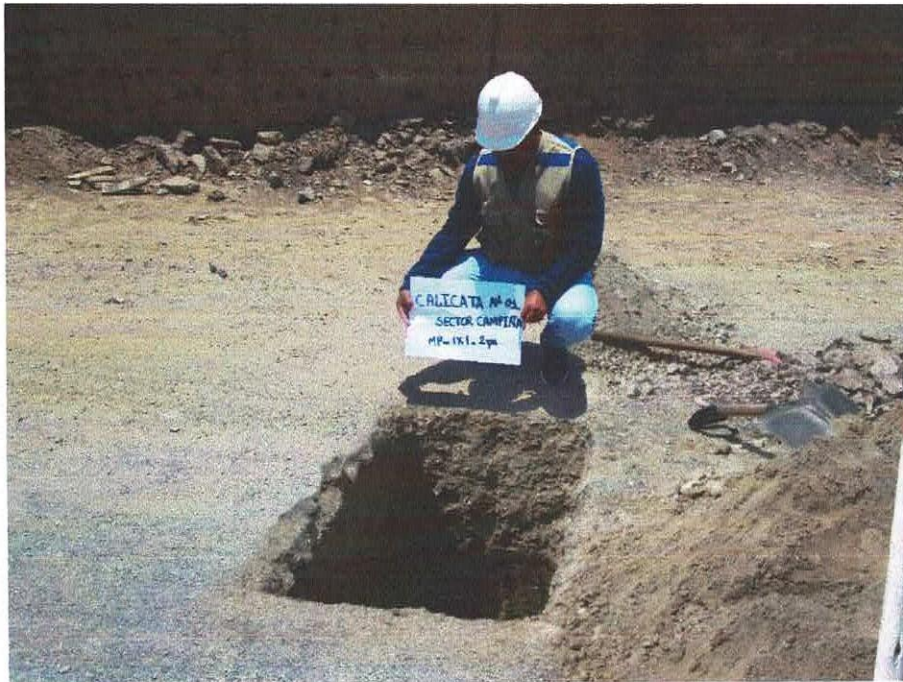
REGISTRO FOTOGRAFICO



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 128191



CALICATA N° 01:



CALICATA N° 02:



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



CALICATA N° 03:



CALICATA N° 04:

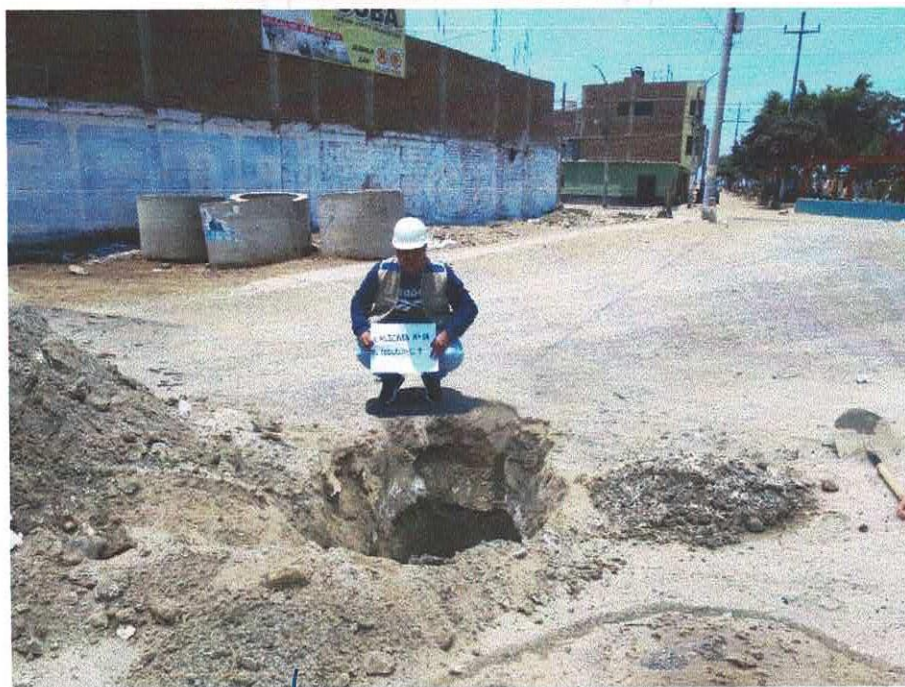

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Sguedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



CALICATA N° 05:



CALICATA N° 06:



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



CALICATA N° 09:





CALICATA N° 10:



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989





José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



CALICATA N° 07:



CALICATA N° 08:



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



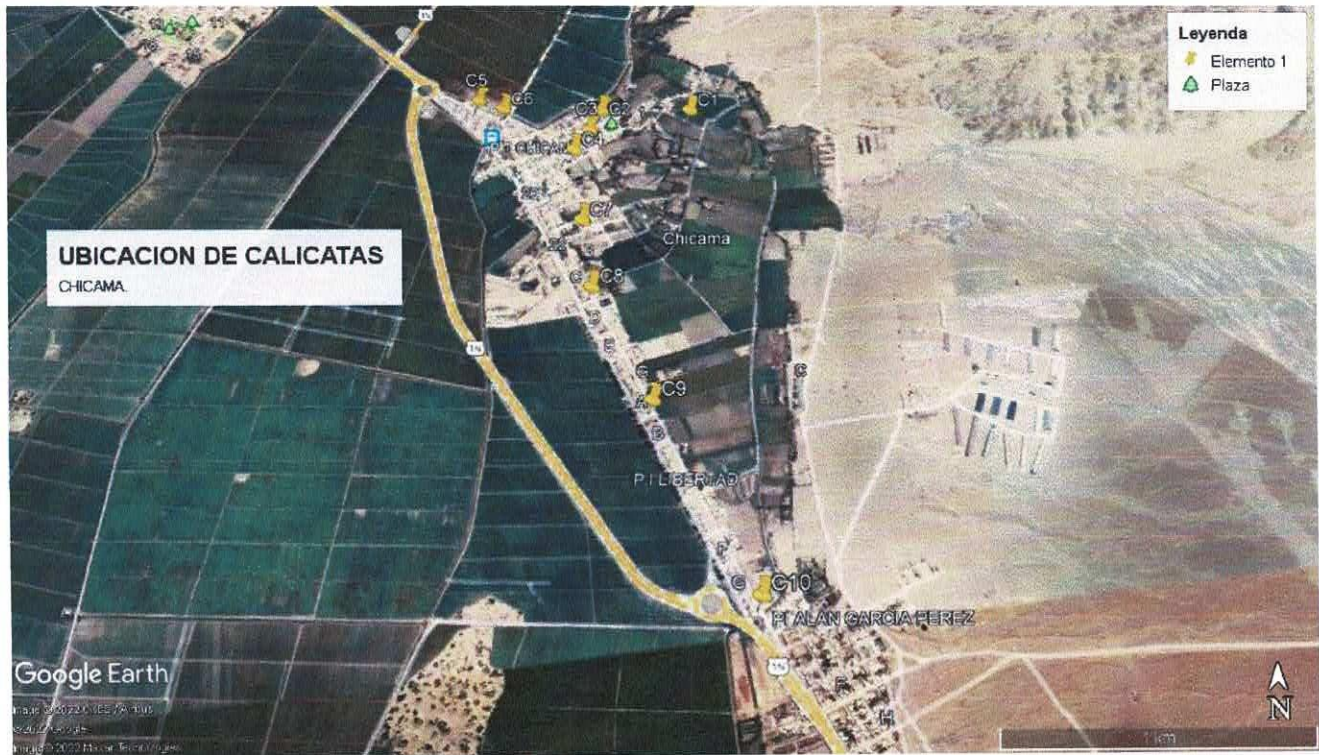
José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



S DE INGENIERIA – REGISTRO INDECOPI – N° 00114293

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

FUENTE GOOGLE EARTH



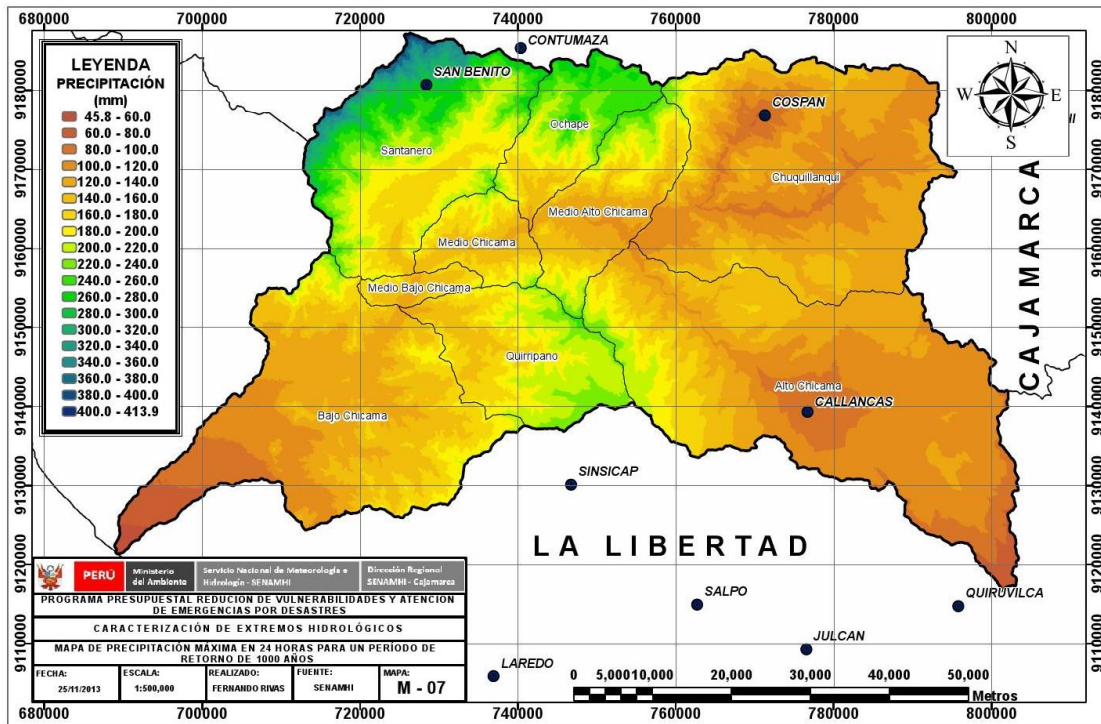

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989




José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

Anexo 6.

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. GENERALIDADES

En el estudio hidrológico del presente proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”, se describen las principales cuencas y subcuencas que pertenecen al área de influencia del proyecto, así mismo se detallan el cálculo del caudal que se debe considerar en el diseño de la infraestructura vial urbana

Las fuentes de información utilizadas son:

- Registros meteorológicos de la estación Tinajones, operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Registro de datos de las cuencas, proporcionados por la autoridad nacional del agua (ANA).

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio hidrológico del proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”

2.2. Específicos

- Determinar las características de las cuencas que pertenecen a la zona del proyecto.
- La evaluación y análisis de la precipitación máxima en un periodo de 24 horas en la zona de estudio.
- Determinar el periodo de retorno considerados para proyectos viales urbanos.
- Estimar los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno.
- Calcular estadísticamente los caudales presentes que tienen influencia en el diseño del proyecto vial urbano.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.1. Condiciones Climatológicas:

El área de estudio se encuentra bajo la acción climática de la costa peruana conocida por su clima más caluroso conforme nos acercamos al norte del territorio del Perú. En la localidad de Chicama los veranos son más cortos que los inviernos, estableciéndose climas secos y parcialmente nublados, se conoce que las temperaturas varían entre los 16°C y los 26°C a lo largo del año.

3.2. Cuencas Hidrográficas:

La provincia de Ascope se encuentra dentro de la cuenca del Rio Chicama, la cual pertenece a la vertiente del Pacífico y tiene un área de 4517.7 km², abarcando los departamentos de La Libertad y Cajamarca, y sus respectivas provincias como Ascope, Santiago de Chuco, Otuzco, Gran Chimú, Cajamarca y Contumazá.

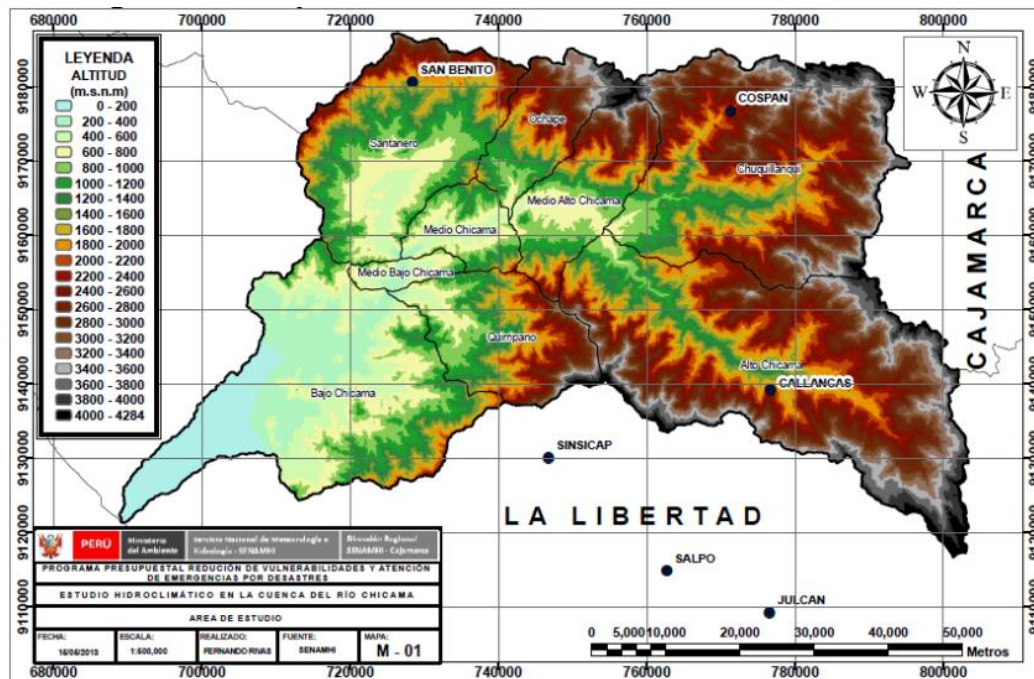


Imagen N° 1: Mapa de ubicación de la Cuenca del río Chicama (Fuente: SENAMHI)

Hidrográficamente la cuenca del Río Chicama limita por el Norte con la cuenca del río Jequetepeque, por el sur con la cuenca del río Moche, por el este con la cuenca del río Crisnejas y por el oeste con el océano Pacífico.

La cuenca del río Chicama posee 09 subcuencas, las cuales son: Subcuenca Bajo Chicama, Subcuenca Medio Bajo Chicama, Subcuenca Medio Chicama, Subcuenca Santanero, Subcuenca Quirripano, Subcuenca Ochape, Subcuenca Medio Alto Chicama y Sub-Cuenca Chuquillanqui.

La siguiente imagen muestra el mapa de demarcación hidrográfica

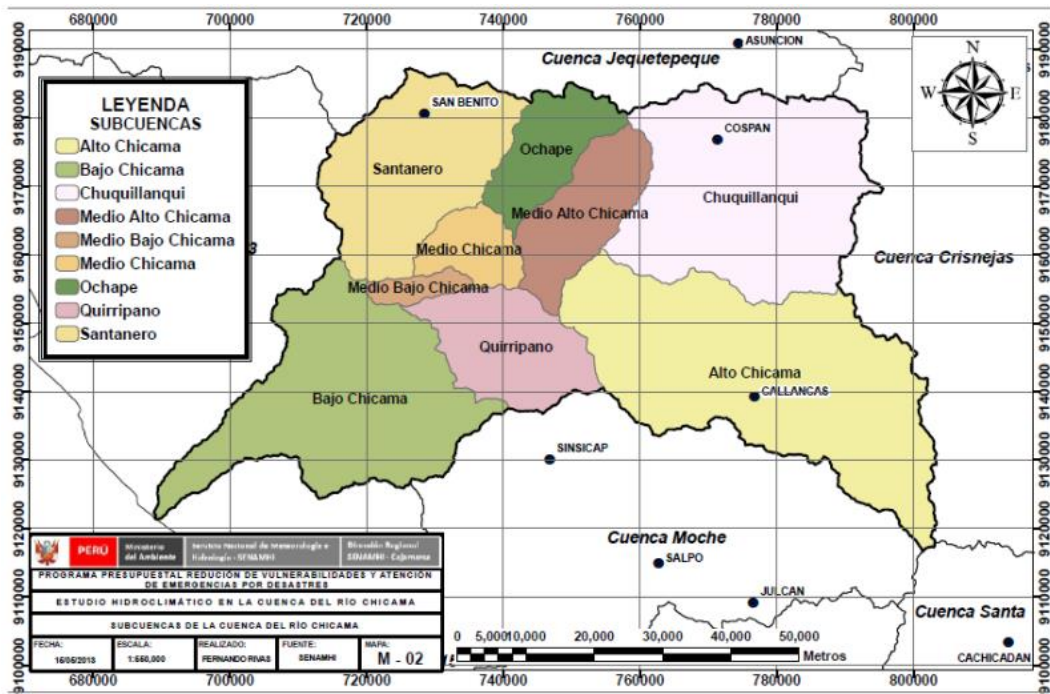


Imagen N° 2: Demarcación Hidrográfica de la Cuenca del Río Chicama (Fuente SENAMHI)

La cuenca del río Chicama posee un drenaje hacia el Océano Pacífico en cual discurre Este a Oeste, comenzando desde las alturas de la cadena montañosa. Asimismo, el río Chicama nace en las alturas de las provincias de Otuzco, Gran Chimú y Contumazá, en el cerro Collacuyan. Sus principales afluentes son los ríos Pinchaday, Huanca y San Felipe.

La dirección general del río es de Noreste. a Suroeste, mientras que la

desembocadura del río Chicama está situada a 148 km al Norte de la desembocadura del río Santa, y a 32 km, al Norte del valle Santa Catalina.

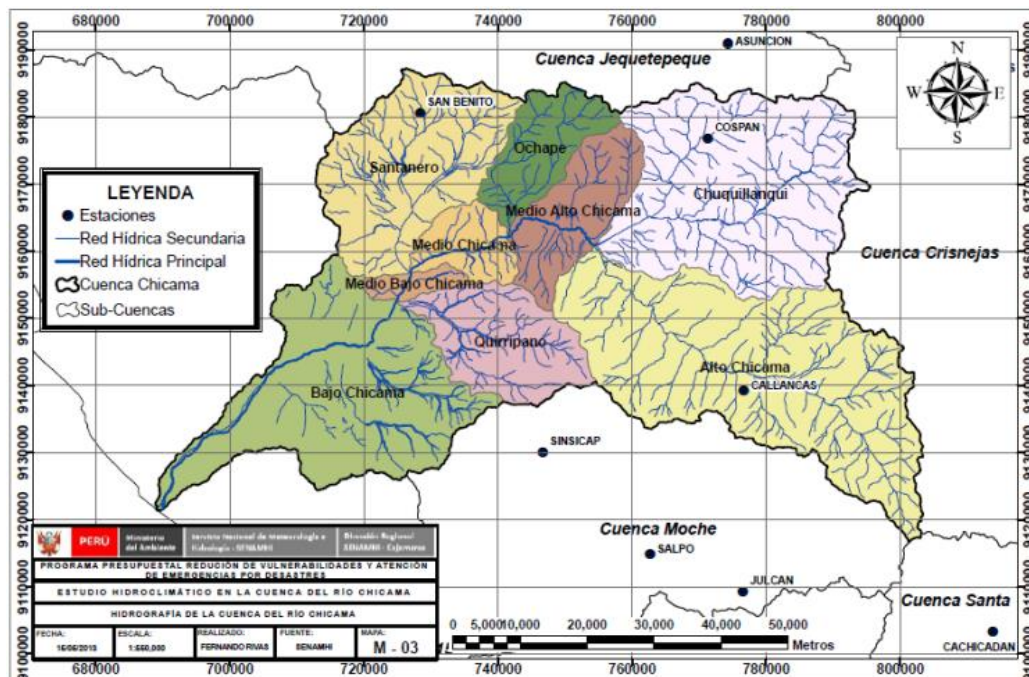


Imagen N° 3: Hidrografía de la Cuenca del Río Chicama (Fuente SENAMHI)

3.3. Métodos Estadísticos:

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

4. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

a) Información Pluviométrica:

En la zona de influencia del proyecto se ubican estaciones meteorológicas que tienen registrados los datos de precipitaciones, temperatura, etc. De los últimos 25 años. Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado los datos de la estación Casa Grande por ser la más cercana al proyecto y por qué se encuentra dentro de la cuenta hidrográfica del Río Chicama.

ESTACIÓN CASAGRANDE	
Código: 472D30C8	Provincia: ASCOPE
Altura: 142 msnm	Distrito: CASAGRANDE
Latitud: 7°45' 1.11"	Departamento: LA LIBERTAD
Longitud: 79°11'19.3"	Periodo: 1998 – 2022
Fuente: SENAMHI	

Tabla N° 1: Estación Meteorológica CASAGRANDE (Elaboración propia)

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)													PRECIP
AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMAS
1998	16.10	26.30	4.00	3.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.10	1.70	26.30
1999	4.70	21.80	0.00	3.40	2.30	0.50	0.00	0.00	1.20	0.90	0.00	6.50	21.80
2000	0.00	3.80	1.90	1.00	8.50	0.40	0.00	0.30	0.00	0.00	1.00	5.50	8.50
2001	1.80	1.00	8.40	4.70	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	8.40
2002	0.40	7.60	6.10	1.80	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	1.00	7.60
2003	0.30	4.40	1.20	0.10	0.00	0.70	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	1.60	4.40
2004	0.00	1.20	0.80	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.40	0.00	0.50	5.00
2005	3.00	0.90	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	8.90
2006	1.40	1.00	7.00	1.40	0.00	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	1.00	0.80	7.00
2007	2.50	0.00	6.10	2.80	1.10	0.00	0.00	0.00	S/D	S/D	3.70	2.20	6.10
2008	2.00	5.30	2.60	0.40	0.00	2.40	0.00	0.50	1.60	0.00	4.10	0.00	5.30
2009	15.40	5.70	3.30	2.70	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.40	0.00	15.40
2010	0.10	11.90	4.70	4.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50	0.40	1.70	11.90
2011	2.80	0.50	1.80	1.20	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.40	8.40	8.40
2012	1.70	6.50	16.60	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	1.20	5.70	16.60
2013	3.20	2.00	10.90	1.20	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00	0.40	10.90
2014	2.24	0.18	8.85	0.00	0.60	0.00	0.01	0.05	0.50	2.50	1.32	2.33	8.85
2015	2.10	0.85	9.27	1.00	0.36	0.16	0.02	0.05	0.48	2.67	1.36	2.33	9.27
2016	1.96	1.22	9.69	0.91	0.34	0.15	0.02	0.05	0.46	2.84	1.41	2.34	9.69
2017	1.81	1.43	10.11	0.81	0.32	0.14	0.02	0.05	0.45	3.01	1.45	2.34	10.11
2018	1.67	1.54	10.53	0.72	0.31	0.13	0.02	0.05	0.43	3.18	1.49	2.35	10.53
2019	1.52	1.59	10.95	0.63	0.30	0.11	0.02	0.05	0.42	3.35	1.54	2.35	10.95
2020	1.38	1.61	11.37	0.53	0.29	0.10	0.02	0.05	0.40	3.52	1.58	2.36	11.37
2021	1.24	1.61	11.79	0.44	0.28	0.09	0.02	0.05	0.38	3.69	1.62	2.37	11.79
2022	1.09	1.60	12.22	0.35	0.27	0.08	0.02	0.05	0.37	3.86	1.67	2.37	12.22
PROMEDIO	2.82	4.46	7.16	1.46	0.71	0.22	0.01	0.06	0.56	1.84	1.15	2.31	10.69
DESV EST	4.04	6.55	4.37	1.34	1.71	0.49	0.04	0.12	1.03	1.75	1.03	2.12	5.00

Tabla N° 2: Precipitaciones máximas en 24 horas (Fuente SENAMHI)

5. HIDROLOGIA ESTADISTICA

5.1. Precipitación máxima en 24 horas:

Los datos proporcionados por la estación CASAGRANDE corresponden al periodo 1998 – 2022 (25 años), donde se registra que la mayor intensidad fue en los años 1998 y 1999, esto por influencia del fenómeno del niño sucedido en esas épocas.

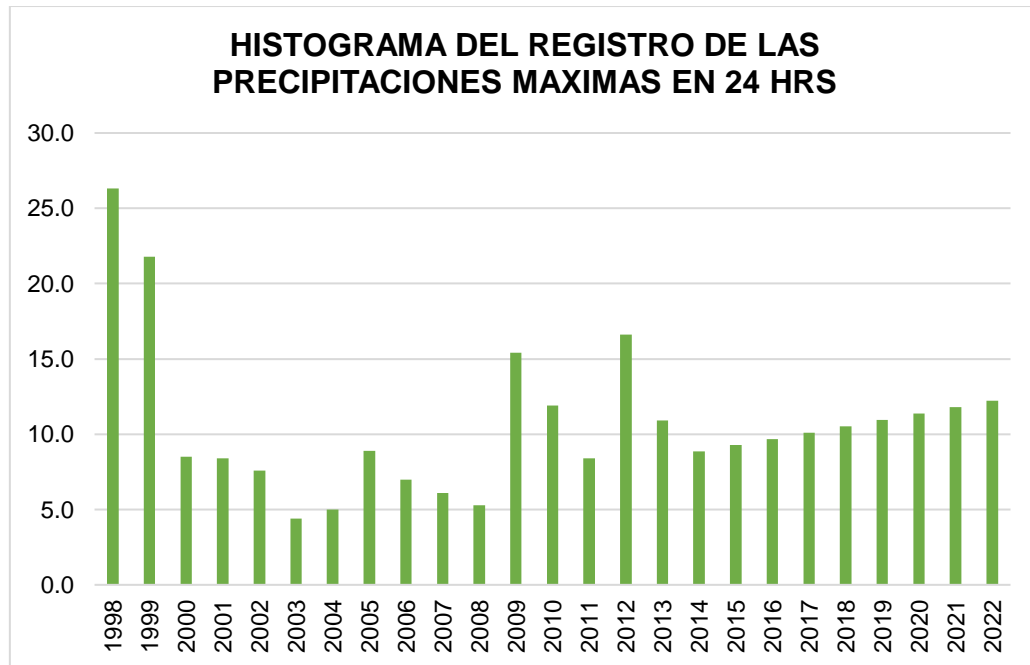


Imagen N° 4: Variación de precipitaciones por año (Elaboración Propia)

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a los valores máximos extremos, que se han considerado en el presente proyecto son:

- Distribución Normal.
- Distribución log. Normal 2 parámetros.
- Distribución Gamma de 2 parámetros.
- Distribución Gumbel.

Se utilizará los valores propuestos por Smirnov Kolmogorov, con la finalidad de determinar el método óptimo para el análisis de los datos históricos.

5.2. Método Smirnov Kolmogorov:

El método Smirnov Kolmogorov tiene la finalidad de estimar precipitaciones máximas para periodos de retorno diferentes, utilizando modelos probabilísticos discretos o continuos. Este método se determina utilizando la expresión:

$$\Delta \text{TEORICO} = \max ((P(x) - P_o(x)))$$

Donde:

Δ TEORICO : Valor teórico

P (x) : Función de distribución de probabilidades de la muestra

Po (x) : Función de probabilidades teóricas escogida

El método establece que Δ TEORICO sea menor que el valor tabulado Δ S - K, para un nivel de probabilidad requerido.

Consideraciones:

- Los niveles de probabilidad varían entre 0.05 y 0.01.
- El valor Δ TEORICO, está definido en función del nivel de significancia “ α ” y el tamaño de la muestra “n”.
- Si Δ TEORICO > Δ S-K, la distribución escogida debe ser rechazada.

TAMAÑO DE LA MUESTRA (años)	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Tabla N° 3: Valores críticos de “ α ” para el método de Smirnov Kolmogorov (Fuente: Tabla N°03 Manual de Carreteras, Hidrología Hidráulica y drenaje)

El valor máximo que puede tomar Δ TEORICO, para este proyecto que presenta una muestra de 25 años y un nivel de significancia del 5% es 0.26.

5.3. Periodo de retorno:

Es el tiempo en años “T años”, en el cual el máximo caudal es igualado o superado y se calcula considerando la relación entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil del proyecto y el riesgo de falla admisible.

Es riesgo de falla se determina en función del periodo de retorno y vida útil de la obra, mediante la expresión:

$$T = n/m$$

Donde:

T: Periodo de retorno

n: Número de años de observación

m: Número de orden de las precipitaciones en serie dispuestas en orden decreciente.

La probabilidad P de una precipitación con índice de frecuencia T de ser igualada o excesiva en un número cualquiera “n” de años, es:

$$P = 1 - (1 - 1/T)^n$$

La Norma CE. 040 drenaje Pluvial, en su numeral 1.2.4, establece lo siguiente: El sistema deberá ser diseñado para un período de retorno ente 2 y 10 años; este se toma en función de la importancia económica de la ciudad, correspondiendo 2 años a Pueblos Pequeños. Para el estudio que estamos realizando se ha trabajado con un periodo de retorno de 10 años, debido a como las ocurrencias pluviométricas en la localidad de Chicama.

5.4. Análisis de precipitación extrema:

Utilizando el software HidroEsta, se realizó el análisis de cada uno de los métodos probabilísticos planteados a fin de determinar el que mejor se ajusta a los valores máximos extremos. A continuación, se muestran los resultados de cada uno de ellos:

a) Distribución Normal:

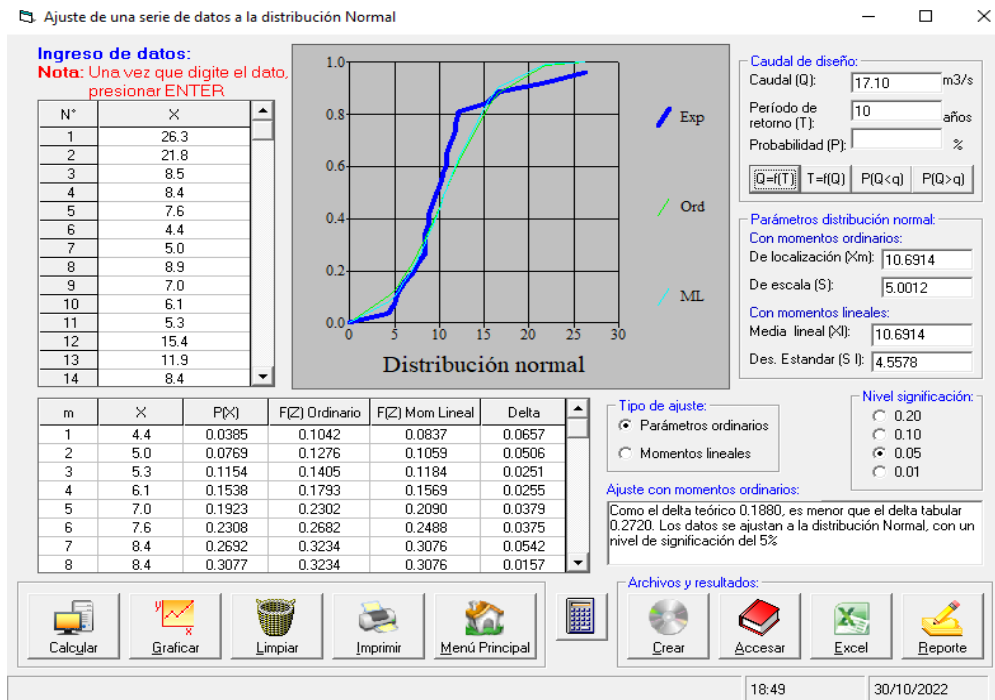


Imagen N° 5: Reporte de datos por distribución normal (Elaboración Propia)

b) Distribución LogNormal 2 parámetros:

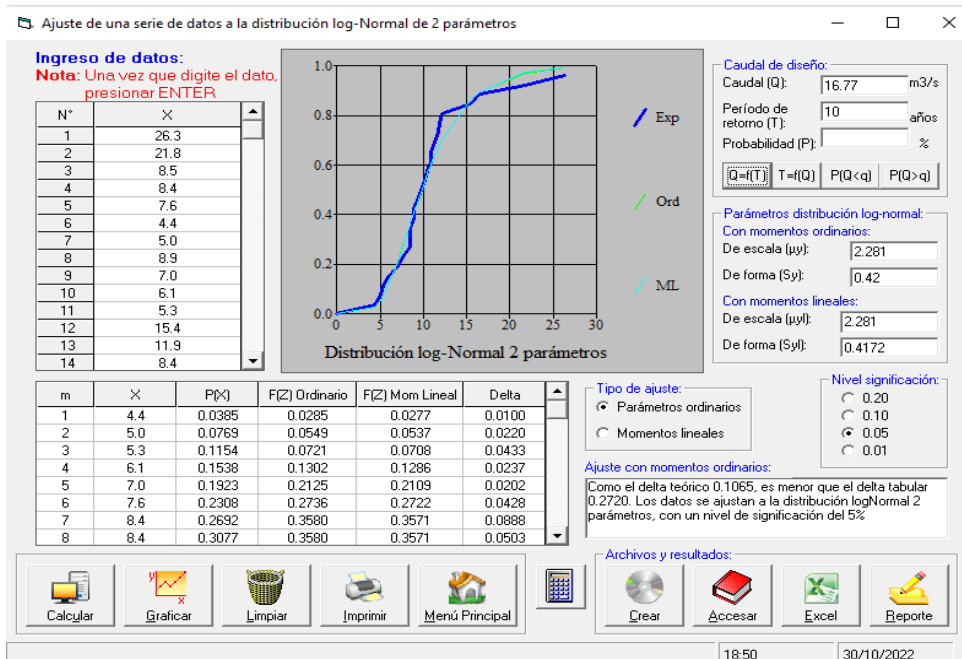


Imagen N° 6: Reporte de datos por distribución LogNormal 2 parámetros (Elaboración Propia)

c) Distribución gamma 2 parámetros:

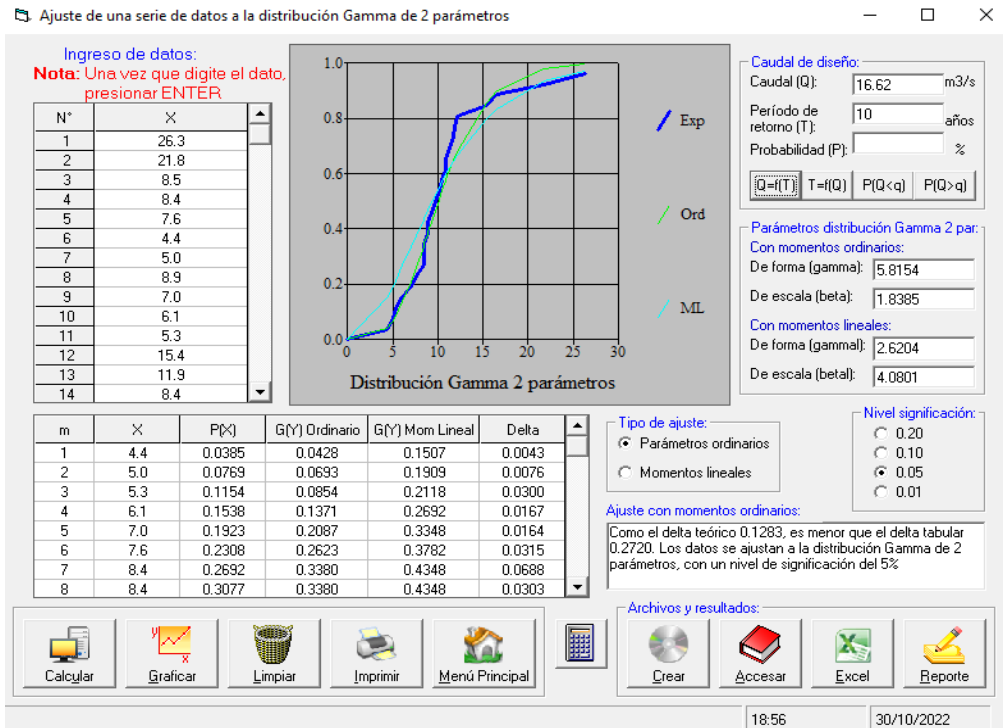


Imagen N° 7: Reporte de datos por distribución gamma 2 parámetros (Elaboración Propia)

d) Distribución Gumbel:

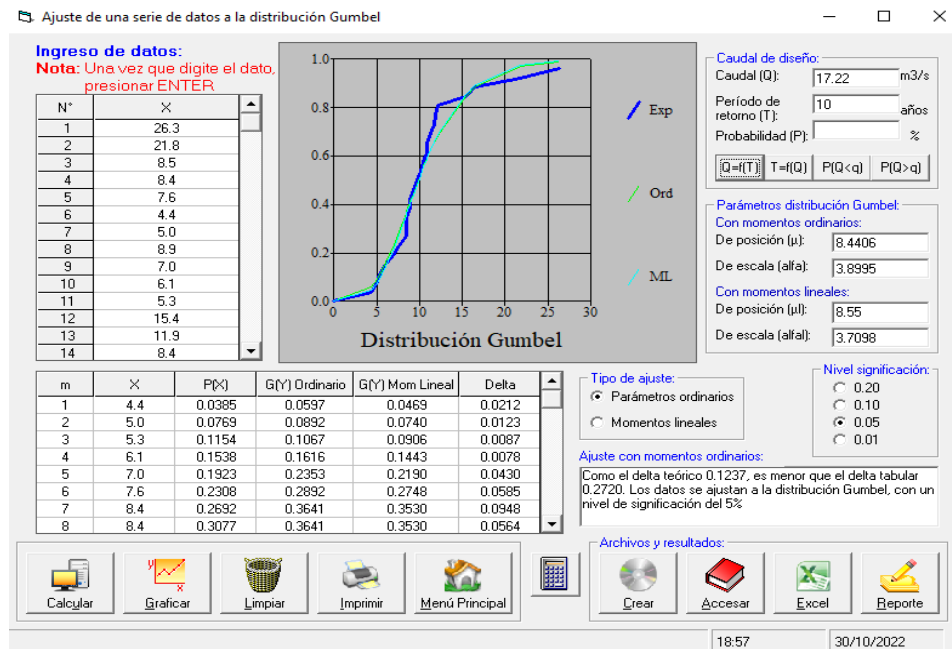


Imagen N° 8: Reporte de datos por distribución Gumbel (Elaboración Propia)

La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados:

MODELO DE DISTRIBUCION	PERIODO DE RETORNO 10años	PRUEBA DE AJUSTE SMIRNOV KOLMOGOROV		
		Δ TEORICO	Δ S – K	Validación de datos
Normal	17.10	0.1880	0.2720	Cumple
LogNormal 2 parámetros	16.77	0.1065	0.2720	Cumple
Gamma 2 parámetros	16.62	0.1283	0.2720	Cumple
Gumbel	17.22	0.1237	0.2720	Cumple

Tabla N° 4: Calculo del caudal de retorno (Fuente: elaboración Propia)

El modelo de distribución que presenta el menor valor de Δ TEORICO es la LogNormal 2 parámetros, por lo tanto, el caudal a considerar en los cálculos de diseño será de 16.77 mm/h.

6. CONCLUSIONES

- La localidad de Chicama se encuentra ubicado en la zona de influencia de la subcuenca Bajo Chicama, pertenece a la cuenca del Rio Chicama.
- Para el estudio hidrológico se ha tomado la data del registro de 25 años (1998 – 2022) tomados de la estación CASAGRANDE, misma que se ubica como la más cercana al proyecto y se encuentra dentro de la cuenca del Rio Chicama. Las precipitaciones pluviales más representativas se observan entre los meses de febrero enero a marzo con 26.30 mm/h en el mes de febrero.
- Para los cálculos hidráulicos se ha optado por considerar un periodo de retorno de 10 años, debido a la variación climática y a la presencia de fenómenos climatológicos como lo es el Fenómeno del Niño.
- Del cálculo hidrológico estadístico obtenemos para un periodo de retorno de 10 años el método que mejor se ajusta el LogNormal 2 de parámetros con una precipitación de 16.77 mm/h.

Anexo 7.

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. Generalidades

El estudio de Señalización ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en la pavimentación urbana de la localidad de Chicama, según lo establecido en el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS del MTC en vigencia aprobado con RD N°016-2016-MTC/14. En base a la evaluación realizada, se ha previsto conveniente implementar en el estudio los adecuados dispositivos de señalización vial urbana, con la finalidad de brindar mayor seguridad del tráfico vehicular y asimismo de los peatones.

2. Objetivo del estudio

Realizar el estudio de señalización del proyecto en estudio titulado “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”.

3. Metodología del estudio

A continuación, se describe la metodología utilizada para la elaboración del Estudio de Señalización en la pavimentación urbana.

- Inspección de campo; actividad realizada con el propósito de conocer con mayor detalle el medio físico donde se desarrollan las vías urbanas.
- Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en el tráfico; con la finalidad de evaluar los sectores que representan riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios beneficiarios del proyecto.
- Elaboración del estudio; teniendo como sustento técnico normativo el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras del MTC en vigencia.

4. Criterios Básicos de diseño

La señalización tiene por objeto controlar la operación de los vehículos que transitan por las vías, propiciando el ordenamiento del flujo de tránsito e informando a los conductores lo relacionado a las vías urbanas de la localidad.

A continuación, se describen los criterios utilizados en la elaboración del Estudio de Señalización Vial.

4.1. Señalización Vertical:

4.1.1. Señales Reglamentarias:

Tienen por objeto notificar a los usuarios, las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación a las disposiciones contenidas en el Reglamento Nacional de Tránsito, vigente; así como a otras normas del MTC.

Relacion de Señales Reglamentarias que serán utilizadas en el Tramo:

Señales restrictivas: De color blanco con letras y Marcos de color negro, en zonas urbanas con el mensaje que encierra la simbología utilizada de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición como se indica en el plano correspondiente.

El rango admisible de retro reflexión para las láminas a utilizarse en el fondo de las señales reglamentarias, cumplirán con lo indicado en el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS DEL MTC.

(R – 1) Señal de PARE:

Dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección, y debiendo determinarse su ubicación de acuerdo al estudio de ingeniería vial antes indicado, puesto que su uso indiscriminado puede afectar negativamente a su credibilidad, y en lugar de ayudar a la seguridad vial en una intersección puede generar inseguridad.



Imagen N° 1: Señal de PARE (R – 1)

Señales de prohibición: Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45° con la horizontal. La señal (R-28) NO ESTACIONAR NI DETENERSE es una excepción en la cual hay dos diagonales.

- R – 6: SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA.
- R – 8: SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA.
- R – 10: SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN “U”.
- R – 27: SEÑAL DE PROHIBIDO ESTACIONAR.

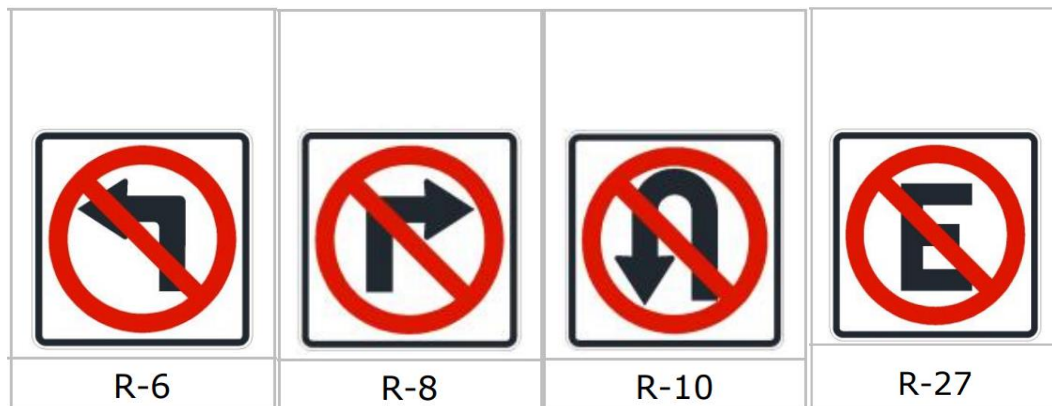


Imagen N° 2: Señal (R – 6), (R – 8), (R – 10) y (R – 27)

Señales de Restricción: Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación.

- R – 11: SEÑAL DE CIRCULACION EN AMBOS SENTIDOS
- R – 30: SEÑAL DE VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA 40 km/h



Imagen N° 3: Señal (R – 11) y (R – 30)

4.1.2. Señales de Prevención:

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

Estas señales ayudan a los conductores a tomar las precauciones del caso, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la de otros vehículos y de los peatones. Su ubicación se establecerá de acuerdo con el estudio de ingeniería vial correspondiente.

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo y de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y números.

- P – 55: SEÑAL DE PROXIMIDAD DE SEMAFORO.
- P – 56: SEÑAL DE ZONA URBANA.



Imagen N° 4: Señal (P – 55) y (P – 56)

4.2. Señalización Horizontal:

4.2.1. Marcas sobre el pavimento:

Las Marcas en el Pavimento o Demarcaciones, constituyen la señalización horizontal y está conformada por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

La Marcas en el Pavimento, también tienen por finalidad complementar los dispositivos de control del tránsito, tales como las señales verticales, semáforos y otros, puesto que tiene la función de transmitir instrucciones y mensajes que otro tipo de dispositivo no lo puede hacer de forma efectiva.

- **Líneas de color blanco:** Separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido. se empleará en bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, demarcaciones transversales, demarcaciones elevadas, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitido.
- **Líneas de color Amarillo:** Se emplea excepcionalmente para señalar áreas que requieran ser resaltadas por las condiciones especiales de las vías, tales

como canales de tráfico en sentidos opuestos, canales de tráfico exclusivos para sistemas de transportes masivo, objetos fijos adyacentes a la misma, líneas de no bloqueo de intersección, demarcación elevada y borde de calzada de zonas donde está prohibido estacionar.

Significado y ancho de las líneas:

- **Línea doble continua:** Indica el máximo nivel de restricción de paso o atravesamiento a otro carril.
- **Línea continua:** Restringe el paso o atravesamiento a otro carril.
- **Línea segmentada:** Indica que está permitido el paso o atravesamiento a otro carril, observando las medidas de seguridad vial.
- **Ancho de línea continua y segmentada:** De 10 cm a 15 cm.

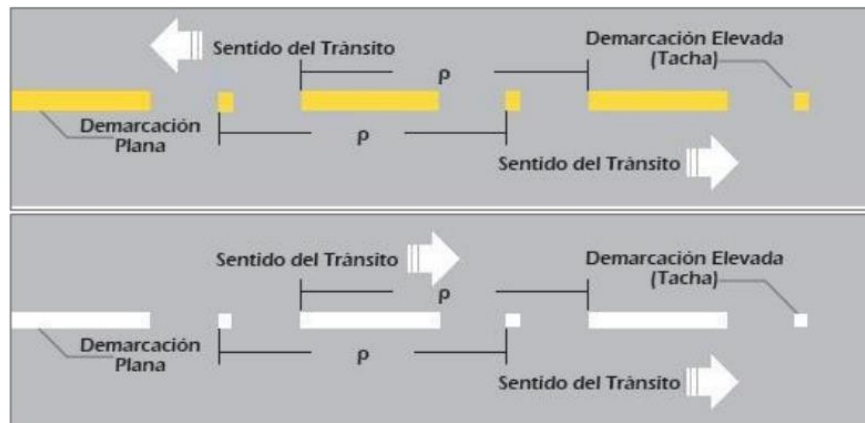


Imagen N° 5: Ejemplos de líneas segmentadas

Las marcas en el pavimento se clasifican de la siguiente manera:

- **Línea de borde de calzada o superficie de rodadura:** Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento. Debe ubicarse a partir del ancho donde termina la superficie de rodadura cuando la berma sea pavimentada, en caso contrario se pintará a partir de borde del pavimento. La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento.

- Línea de carril:** Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido. La línea de carril es de color blanco, discontinua o segmentada; puede presentar tramos continuos o una combinación de ambas, por limitaciones de las características geométricas de la vía y su operación, por ejemplo, en el caso de las zonas de aproximación a las intersecciones a nivel.

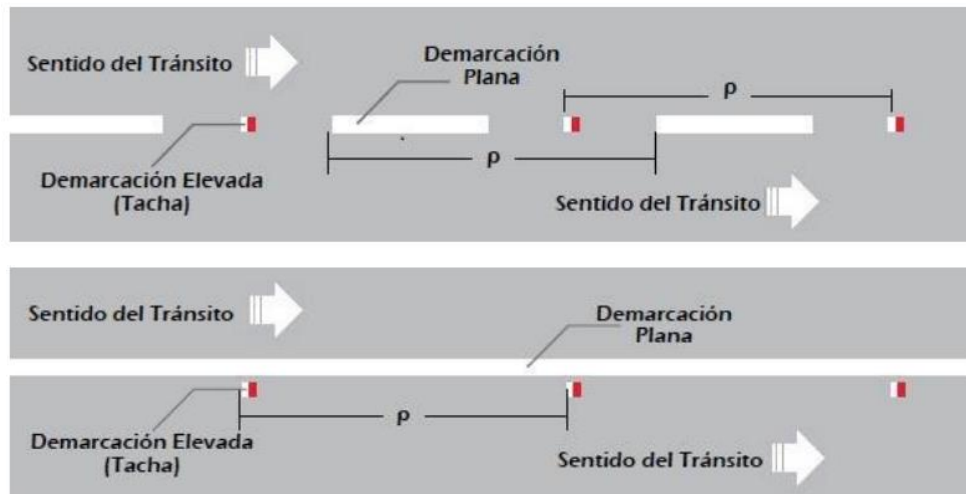


Imagen N° 6: Ejemplos de líneas de carril segmentadas

- Línea central:** Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales. La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación.

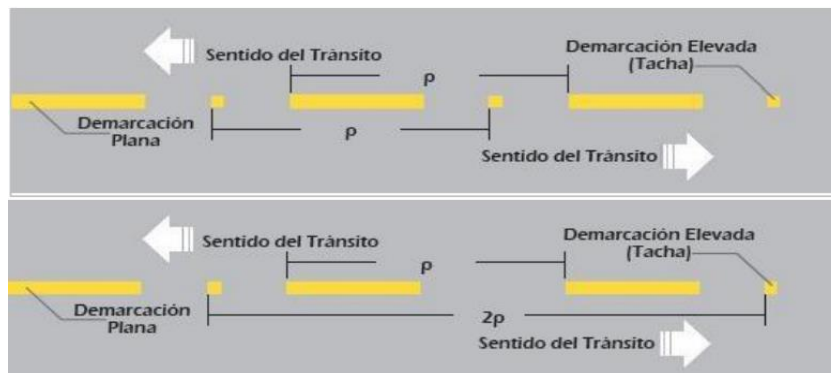


Imagen N° 7: Ejemplos de líneas central segmentada

- **Línea de pare:** Es una línea transversal a la calzada o superficie de rodadura que tiene por función indicar al Conductor que debe detener completamente el vehículo, el cual no debe sobrepasar el inicio de la indicada línea. Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un “PASO PEATONAL” debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza.

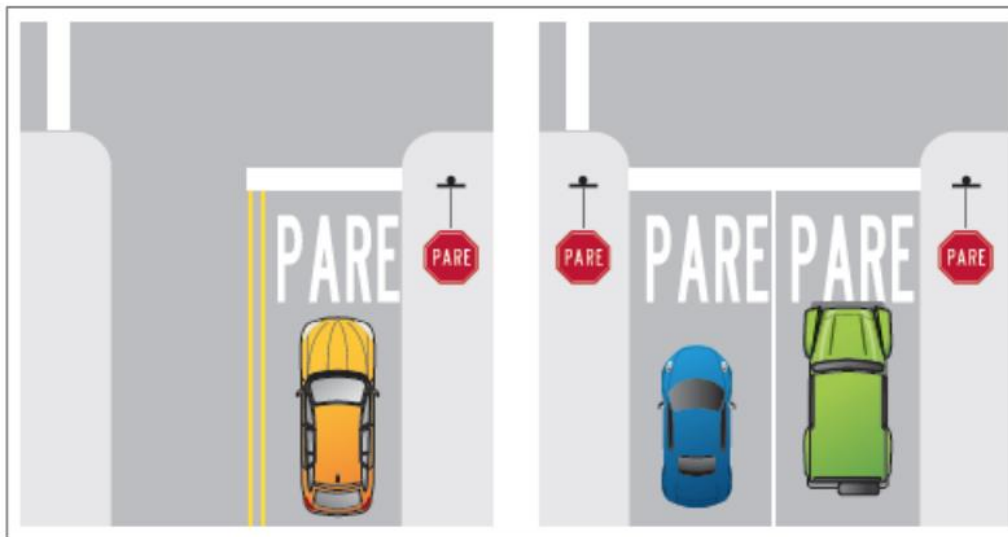


Imagen N° 8: Ejemplos de demarcación de línea de pare

- **Líneas de cruce peatonal:** Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal. Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la “línea de pare” la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.

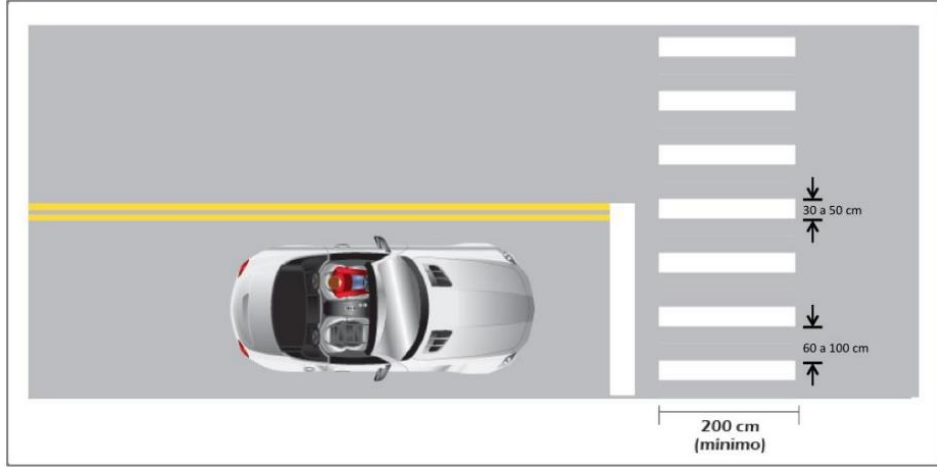


Imagen N° 9: Ejemplos de demarcación de línea de cruce peatonal

Anexo 8.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. Generalidades

En este informe se realizará la identificación de amenazas naturales y antrópicas que afecten las condiciones de circulación y operación de las vías urbanas en estudio. Para este proceso es necesario determinar las características y componentes que van a formar parte de la rehabilitación de las vías urbanas y que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

2. Objetivos

2.1. General:

Realizar el estudio de vulnerabilidad y riesgos del proyecto en estudio titulado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD – 2022”.

2.2. Específicos:

- Identificar los puntos críticos en donde existen signos de posibles amenazas.
- Establecer las características principales de la zona en estudio.
- Determinar las amenazas de mayor incidencia dentro de la zona de influencia del proyecto.
- Establecer acciones con la finalidad de mitigar los efectos negativos de estas amenazas.

3. Ubicación

El área de estudio del proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Chicama, distrito de Chicama, provincia de Ascope, departamento de La Libertad

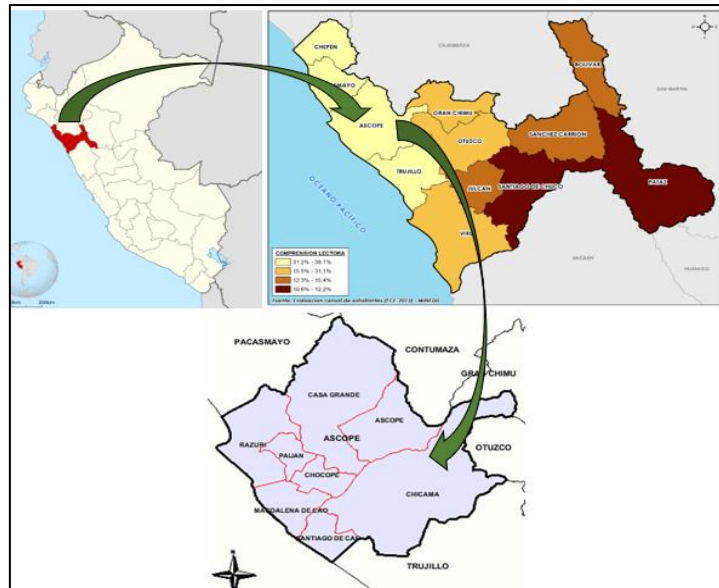


Imagen N°1: Ubicación Geográfica de la localidad de Chicama, Ascope, La Libertad.

4. Características de la zona

4.1. Accesibilidad:

Partiendo de la ciudad de Lima, se toma la carretera Panamericana Norte y a una distancia aproximada de 555km llegamos a la ciudad de Trujillo. Luego, seguimos en la Panamericana Norte a unos 34km de distancia aproximadamente llegamos hasta la localidad de Chicama, en donde se ubica nuestro proyecto de investigación.



Imagen N° 2: Mapa vial de La Libertad (Fuente Inventario Vial del MTC)



Imagen N° 3: Ubicación Satelital de la zona del proyecto

4.2. Geografía:

La localidad de Chicama presenta una geografía muy marcada de tipo plana según la topografía realizada se categoriza como un terreno llano con una altura media de 125msnm y abarca una superficie de 895.45 km².

Se encuentran pendientes transversales de entre 0.80% y 1.50% lo cual se enmarca en las características de una orografía plana (Tipo1) esto según el Manual de Carreteras DG 2018.

PENDIENTE TRANSVERSAL AL EJE DE LA VIA	PENDIENTE LONGITUDINAL (S%)	TIPO DE OROGRAFIA
Menor o igual a 10%	$S < 3\%$	Plano (Tipo 1)
11% a 50%	$3\% < S < 6\%$	Ondulado (Tipo 2)
51% al 100%	$6\% < S < 8\%$	Accidentado (Tipo 3)
Mas de 100%	$S > 8\%$	Escarpado (Tipo 4)

Tabla N° 1: Clasificación de Carreteras según su Orografía DG - 2018

4.3. Clima:

La localidad de Chicama se encuentra bajo la acción climática de la costa peruana conocida por su clima más caluroso conforme nos acercamos al norte del territorio del Perú. En la localidad de Chicama los veranos son más cortos que los inviernos, estableciéndose climas secos y parcialmente nublados, se conoce que las temperaturas varían entre los 16°C y los 26°C a lo largo del año.

4.4. Lluvias:

Para determinar la magnitud de las lluvias, se han obtenido los datos pluviométricos de la estación meteorológica más cercana al proyecto, siendo esta la estación CASAGRANDE del SENAMHI, para un periodo de registro de 20 años en precipitaciones por 24 horas tomadas mensualmente. Obteniendo el siguiente registro:

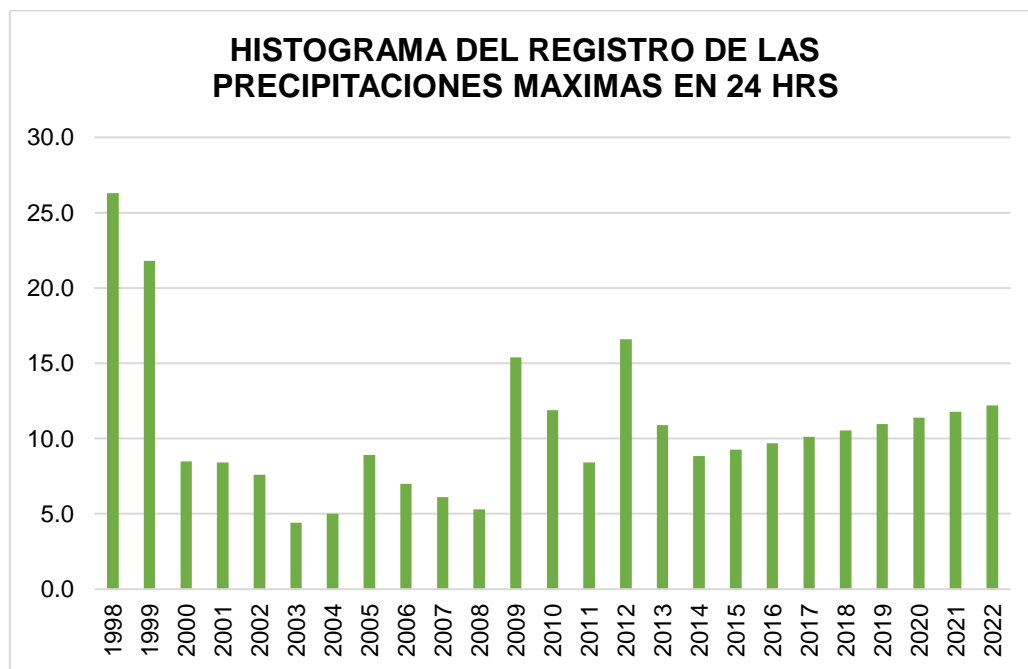


Imagen N° 4: Registro anual de lluvias en la estación CASAGRANDE (Fuente Datos Históricos del SENAMHI)

4.5. Hidrología:

La provincia de Ascope se encuentra dentro de la cuenca del Río Chicama, la cual pertenece a la vertiente del Pacífico y tiene un área de 4517.7 km², abarcando los departamentos de La Libertad y Cajamarca.

Hidrográficamente la cuenca del Río Chicama limita por el Norte con la cuenca del río Jequetepeque, por el sur con la cuenca del río Moche, por el este con la cuenca del río Crisnejas y por el oeste con el océano Pacífico.

Ascope se encuentra dentro de la subcuenca Bajo Chicama, que es una de las 09 subcuencas que posee la cuenca del Río Chicama.

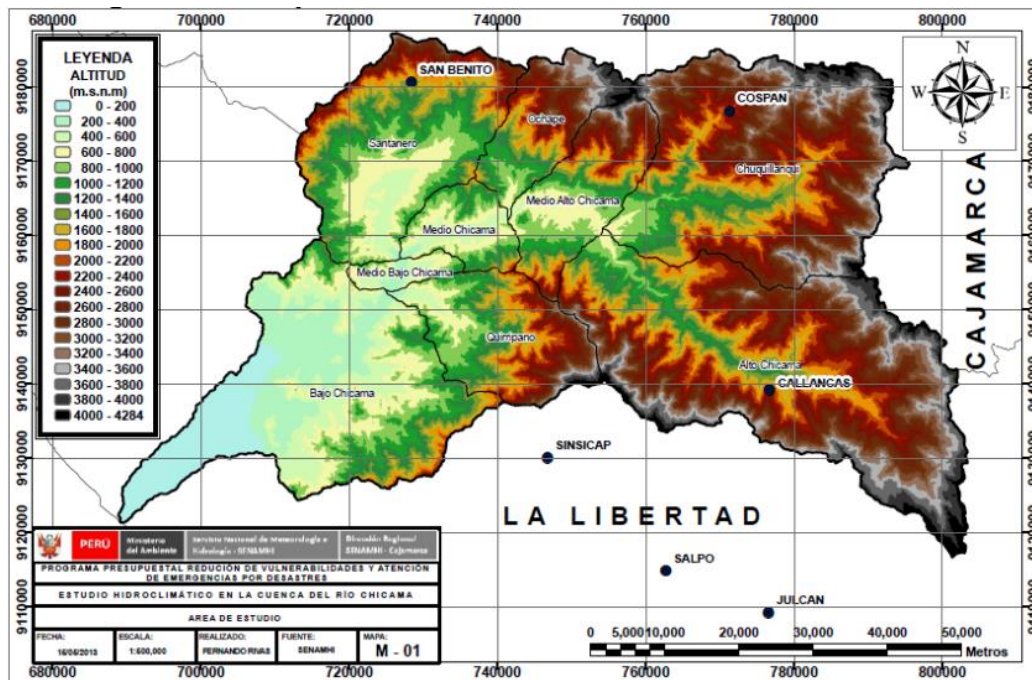


Imagen N° 5: Mapa hidrográfico de la cuenca Chancay - Lambayeque (Fuente ANA - MINAGRI)

4.6. Sismicidad:

La zona del proyecto se ubica según la norma peruana E.030 (Diseño Sismorresistente) del Reglamento nacional de edificaciones, en la zona 4 con un factor de zona "Z" de 0.45, un tipo de suelo S3 de suelos blandos, mientras que los periodos cortos y largos son $T_p:1$ y $T_L: 1.6$.

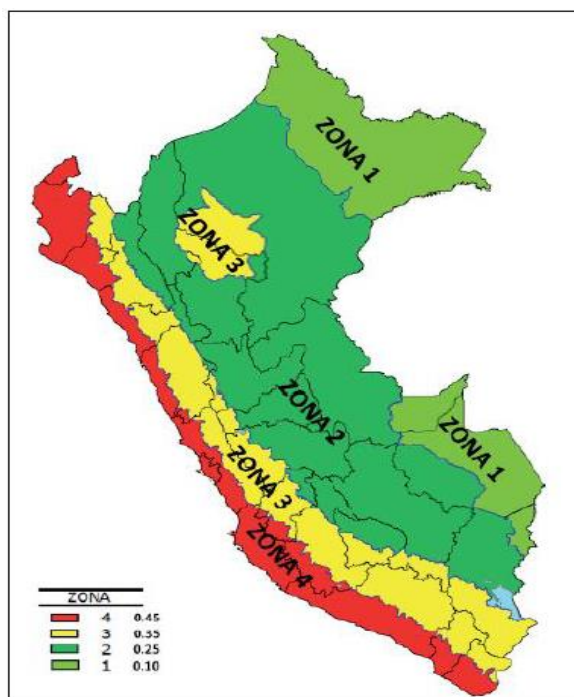


Imagen N° 6: Mapa de zonificación sísmica del Perú (Fuente RNE E030)

5. Identificación de amenazas

Los peligros o amenazas son originados por la ocurrencia de fenómenos naturales o por acción del hombre en forma casual o mediante el uso de medios destructivos. La identificación de estas amenazas resulta indispensable para la evaluación de la vulnerabilidad y magnitud de los impactos producidos.

ESTRUCTURAS EN PELIGRO	PELIGROS			
	Sismos	Erosión	Vientos	Precipitaciones
Pavimento	X	X		X
Veredas	X	X		X
Señalización	X		X	X

Tabla N° 2: Peligros existentes en la infraestructura del proyecto (Elaboración propia)

5.1. Sismos:

La zona del proyecto pertenece a la región de La Libertad, y como es sabido que las regiones ubicadas en la costa peruana son las más afectadas por eventos sísmicos, asimismo experimentan mayor vulnerabilidad debido a los suelos malos de baja capacidad portante que tiene la Región.

Por ello el reglamento nacional de edificaciones RNE en su Norma de diseño Sismorresistente (E030) clasifica a La Libertad dentro de la zona 4, con el mayor índice de sismicidad.

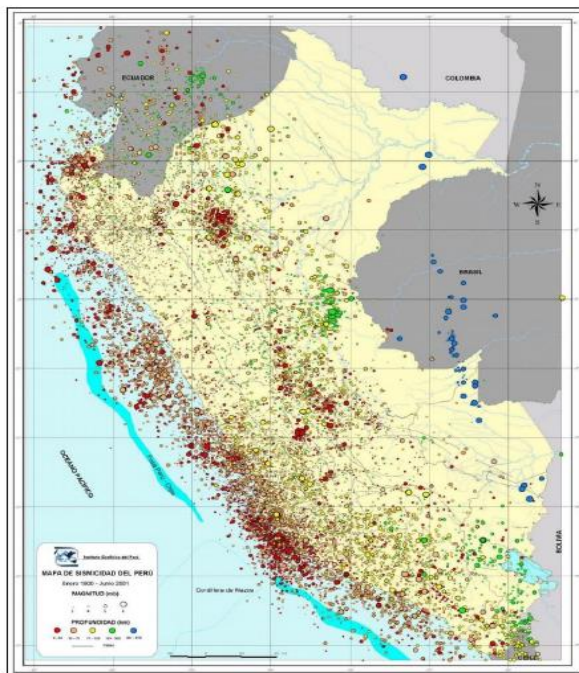


Imagen N° 6: Mapa de sismicidad del Perú (SIMPAD – INDECI)

5.2. Erosión:

La erosión presente en las zonas del proyecto, se presentan debido a la existencia de pasos naturales de agua, lo que permite la filtración de las aguas pluviales. La erosión deteriora la superficie de la carpeta asfáltica en los pavimentos urbanos generando huecos, baches y entre otras imperfecciones que causan molestias a la población como a los transportistas.

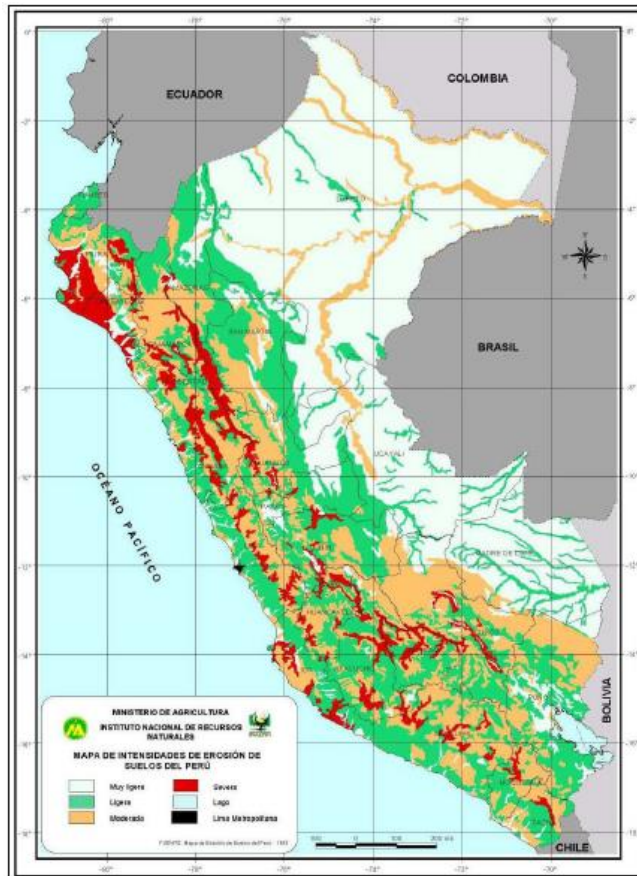


Imagen N° 7: Mapa de erosión de los suelos (SIMPAD – INDECI)

6. Análisis de vulnerabilidad

Se refiere a la deficiencia de las carreteras en poseer elementos capaces de absorber los efectos frente a la ocurrencia de terremotos, deslizamientos, etc.

6.1. Mantenimiento de la vía:

Se refiere a los trabajos realizados con diferentes periodos de tiempo, con la finalidad de conservar las características para las cuales ha sido diseñadas las vías urbanas. Estos trabajos pueden ser:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento de emergencia

7. Análisis de riesgos

Consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos. Las acciones de mitigación se elaboran teniendo en cuenta su nivel de incidencia.

Establecida la magnitud de las amenazas y los elementos estructurales que son vulnerables, se plantean las medidas de mitigación.

7.1. Efectos sobre la infraestructura por terremotos:

- Deterioro de la superficie de rodadura y la estructura del pavimento.
- Licuefacción del suelo causando el asentamiento de la estructura vial urbana

8. Plan de contingencia

Este plan permitirá la mitigación de los efectos generados por la ocurrencia de emergencias por causas naturales o causados por la acción del hombre.

- La presencia de un sismo generara la suspensión de las actividades y evacuación hasta las zonas seguras establecidas.
- En la etapa de construcción se deberán utilizar materiales con excelente calidad que garanticen el adecuado funcionamiento de la infraestructura urbana y que cumpla con su tiempo de vida con el cual ha sido diseñado.

9. Conclusiones y recomendaciones

- Los puntos críticos donde se presenta los mayores signos de amenazas son los ubicados bajo terrenos inestables que podrían ocasionar el asentamiento de la estructura de pavimento.
- La zona de influencia del proyecto se ubica en la zona 4 del mapa de sismicidad de Perú, con un factor de zona 0.45, además de ubicarse en la zona norte que es muy propensa a deslizamientos y precipitaciones provocadas por el fenómeno del niño.

- Los puntos críticos deberán ser considerados como primordiales en la aplicación de las acciones de mitigación de los efectos producidos en la infraestructura vial urbana.
- Las amenazas con mayor incidencia serán consideradas teniendo en cuenta los récords históricos y bases de datos históricas de la zona de influencia del proyecto.
- Las acciones establecidas para la mitigación de los efectos producidos por las amenazas deberán ser supervisadas con la finalidad de garantizar su total cumplimiento por parte de los trabajadores y poblados de la zona.

10. Anexos



Imagen N° 8: Presencia de terreno suelto en la zona del proyecto



Imagen N° 9: Presencia de estructuras que no son seguras ante efectos de sismos



Imagen N° 10: Presencia de edificaciones que no son seguras

Anexo 9.

DISEÑO GEOMÉTRICO



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. GENERALIDADES

En el presente informe de diseño geométrico para el proyecto de investigación titulado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”; comprende el desarrollo la clasificación de la vía urbana, asimismo los parámetros que permiten realizar el diseño geométrico en planta, perfil longitudinal y seccionamiento transversal del proyecto, aplicando lo establecido en el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS y la Norma CE 010 PAVIMENTOS URBANOS.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS URBANAS

El sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías; habiéndose considerado los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial.
- Tipo de tráfico que soporta.
- Uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales).
- Espaciamiento (considerando a la red vial en su conjunto).
- Nivel de servicio y desempeño operacional
- Características físicas y compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

La clasificación adoptada considera cuatro categorías principales: Vías expresas, arteriales, colectoras y locales.

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por sí el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son:

- Velocidad de diseño.
- Características básicas del flujo que transitara por ellas.
- Control de accesos y relaciones con otras vías.
- Número de carriles.
- Compatibilidad con el transporte público.
- Facilidades para el estacionamiento y la carga y descarga de mercaderías.

Atributos y Restricciones	VIAS EXPRESAS	VIAS ARTERIALES	VIAS COLECTORAS	VIAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 km/hora	Entre 50 y 80 km/hora	Entre 40 y 60 km/hora	Entre 30 y 40 km/hora
Características de Flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos Menores, ni circulación peatonal	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 2 o 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 1 o 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio de Transporte Público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o "Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado deber desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido

**Tabla N° 1: parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas
(Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)**

En el caso de nuestro proyecto, la vía urbana se categoriza como una Vía Colectora, debido a su función, las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. Dan servicio tanto al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes.

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y, con controles simples, con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales.

2.1. Vehículos de Diseño:

Los vehículos que circulan por las vías urbanas están destinados a distintos usos en función de su peso, potencia, dimensiones y maniobrabilidad, que, en todo caso, condicionan las características del diseño geométrico y resistencia del pavimento.

Se deberá tener presente que la vía, durante su vida útil, será transitada por diversos tipos de vehículos por lo que se requerirá del buen juicio y criterio profesional para elegir los “vehículos de diseño” que resulten adecuados para diversas solicitudes de la vía.

2.2. Radios de Giro:

El ancho, la separación entre ejes y la longitud total de un vehículo determinan su mínimo radio de giro. A estos efectos el radio de giro mínimo es el radio de la circunferencia que describe la rueda delantera del lado contrario a aquel hacia el que se gira. Este radio, o el correspondiente diámetro, es el que permite conocer el espacio que requiere un vehículo para cambiar de sentido de marcha o, lo que es lo mismo, para girar 180° sin efectuar maniobras. Los elementos que se proyectan con curvas de radios mínimos no suelen recorrerse nunca a una velocidad superior a los 15 km/h.

Tabla N° 2: Radio de Giro Mínimo y Trayectorias (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

VEHÍCULO TIPO DEL PROYECTO	DIMENSIONES DE VEHÍCULO			DIMENSIONES DEL RADIO DE GIRO MÍNIMO		
	L	Ancho	H (max)	Re	Rl	Sa
AUTOMÓVILES	4.75	2.1	1.6	5.8	4.2	0.5
CAMIONES	20.5	2.6	4.1	14	6	0.5
CAMIONES REMOLQUES	23	2.6	4.65	15.5	6	0.5
BUS	13.2	2.6	4.1	12.8	7.4	1.3

Donde:

L: Longitud de vehículos

Re: Radio externo de giro o radio

RI: Radio interno

2.3. Velocidad de diseño:

Llamada también velocidad de diseño es la velocidad máxima a la cual pueden circular los vehículos con seguridad sobre una sección específica de una vía, cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son tan favorables que las características geométricas del proyecto gobiernan la circulación. Todos aquellos elementos geométricos del alineamiento horizontal, vertical y transversal, tales como radios mínimos, pendientes máximas, anchos de carriles, anchos y alturas libres, etc., dependen de la velocidad de diseño de proyecto y varían con un cambio de esta.

Para nuestro caso, la velocidad de diseño variará entre 40km/h y 50km/h ambas recomendables para nuestra clasificación de vías urbanas.

3. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal, o las características del diseño geométrico en planta, deberá permitir, en lo posible, la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud de vía que sea posible. Para lograr un adecuado desarrollo debemos de considerar los siguientes aspectos:

3.1. Alineamientos Rectos:

Cuando nos referimos al trazado de una vía, sabemos que generalmente se presentan alineamientos rectos, los cuales ofrecen ventajas de orientación entre otras facilidades. Normalmente la longitud de los alineamientos rectos se condiciona por las características de las vías urbanas o habitacionales, las cuales tienen restricciones de velocidad, debido al uso peatonal que estas presentan. Por ello es que es conveniente intercalar trazos curvos por las ventajas que ofrecen tal como el control de velocidades que inducen sin descuidar la comodidad visual de los conductores.

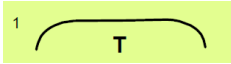
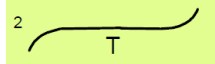
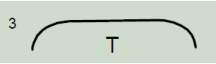
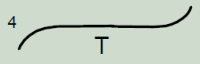
VELOCIDAD DE DISEÑO		LONGITUD MINIMA DE TANGENTES PARA EL DISEÑO GEOMETRICO			
		EXPRESAS Y ARTERIALES		COLECTORAS Y LOCALES	
					
Km/h	m/s	m	m	m	m
30	8.33	---	---	15	20
40	11.11	---	---	20	25
50	13.88	35	50	25	30
60	16.66	45	60	30	35
80	22.22	60	80	---	---

Tabla N° 3: Longitudes mínimas en tangente (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

3.2. Curvas Horizontales:

Para el diseño de curvas tenemos que considerar distintos criterios, comúnmente se observan curvas circulares simples y compuestas, mismas que pueden llevar curvas de transición tipo espiral. Los tramos con espiral son requeridos entre alineamientos rectos y curvas circulares, con la finalidad de ofrecer una trayectoria más cómoda y segura, asimismo facilitar las velocidades de diseño y la dirección de los vehículos. Finalmente mejorar el aspecto estético del alineamiento.

Velocidad de diseño	Coef. Fricción Transversal	Valor Real del R mínimo con p max deseable		Valor Práctico del R mínimo con p max deseable	
		Pmax 4%	Pmax 6%	Pmax 4%	Pmax 6%
20	0.18	14.32	13.12	15	15
30	0.17	33.75	30.81	35	30
40	0.17	59.99	54.78	60	55
50	0.16	98.43	89.48	100	90
60	0.15	149.19	134.98	150	135
80	0.14	214.35	192.91	215	195

Tabla N° 4: Radios Mínimos (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

Curvas Circulares Simples:

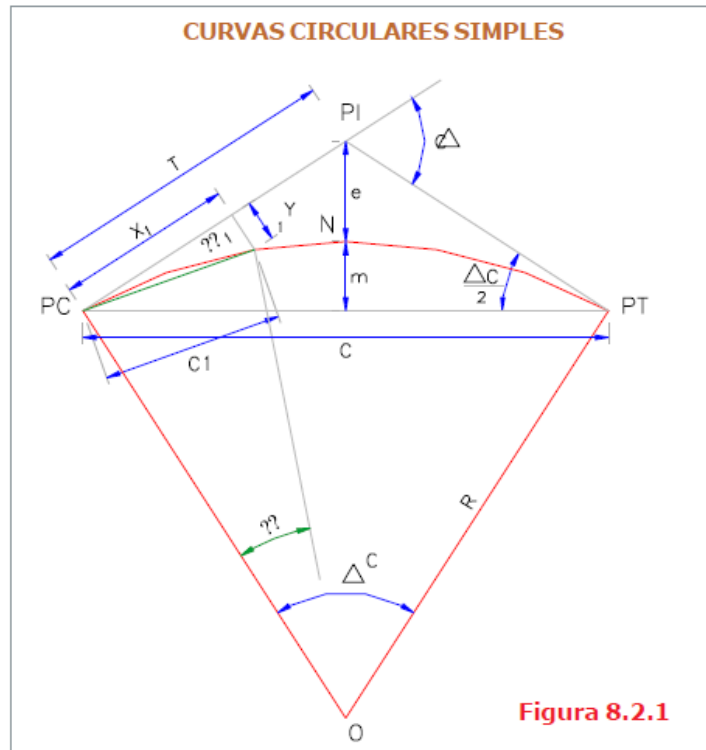


Figura 8.2.1

Imagen N° 1: Simbología de curva circulares simples (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

Curvas Circulares Compuestas:

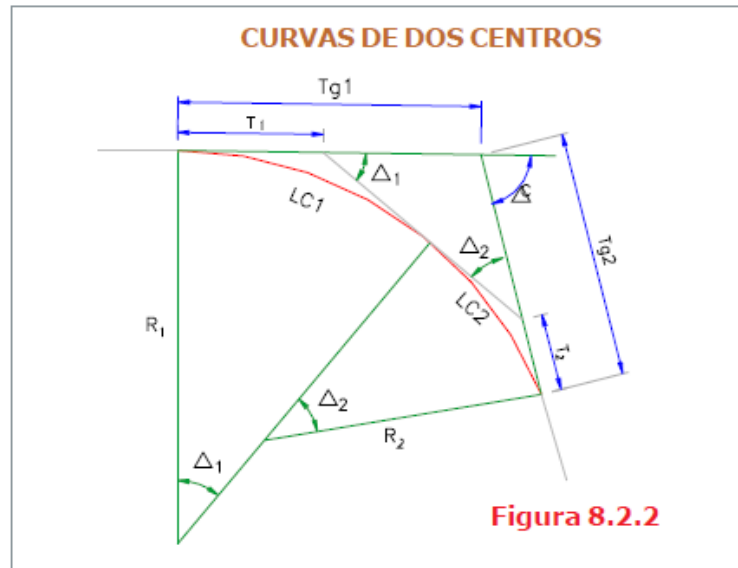


Figura 8.2.2

Imagen N° 2: Simbología de curvas de dos centros (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

4. ALINEAMIENTO VERTICAL:

Representada generalmente por el perfil longitudinal del alineamiento o los alineamientos, se emplean para representar gráficamente la disposición vertical de la vía respecto del terreno, suele estar asociada al eje del trazo definido en planta con el alineamiento horizontal, identificándose las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la vía.

4.1. Pendientes Mínimas:

Las pendientes mínimas son definidas básicamente por temas de drenaje, así que para casos donde las calzadas son por lo menos de 2% se tomarán pendientes mínimas de 0.3% para casos con menor bombeo, se recomienda utilizar pendientes mínimas de 0.5%.

4.2. Pendientes Máximas:

Se toman considerando el tipo de vía y además la orografía presente en la localidad de Chicama, que se considera como un terreno plano.

TIPO DE VIA	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso
Vía Expresa	3%	4%	4%
Vía Arterial	4%	5%	7%
Vía Colectora	6%	8%	9%
Vía Local	Según Topografía	10%	10%

Tabla N° 5: Pendientes Máximas (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

4.3. Curvas Verticales:

La forma de unir dos tramos en tangente con pendientes diferentes es a través de curvas verticales, estas curvas son del tipo parabólica y se adoptan así por la suavidad de transición en el cambio de pendientes y su facilidad de cálculo

a. Curvas verticales Convexas:

Las curvas verticales convexas son aquellas que siguiendo el sentido de tráfico se pasa de una pendiente a otra menor, en este caso el diseño se debe centrar en otorgar al conductor la distancia de visibilidad suficiente para lograr detenerse al observar un objeto más adelante en el eje de su carril.

b. Curvas verticales Cóncavas:

Las curvas cóncavas son aquellas que siguiendo el sentido del tráfico se pasa de una pendiente a una mayor. En este caso la longitud de la curva vertical puede estar influenciada por dos situaciones: la iluminación de la vía, el confort o la presencia de obstáculos que reduzcan la visibilidad.

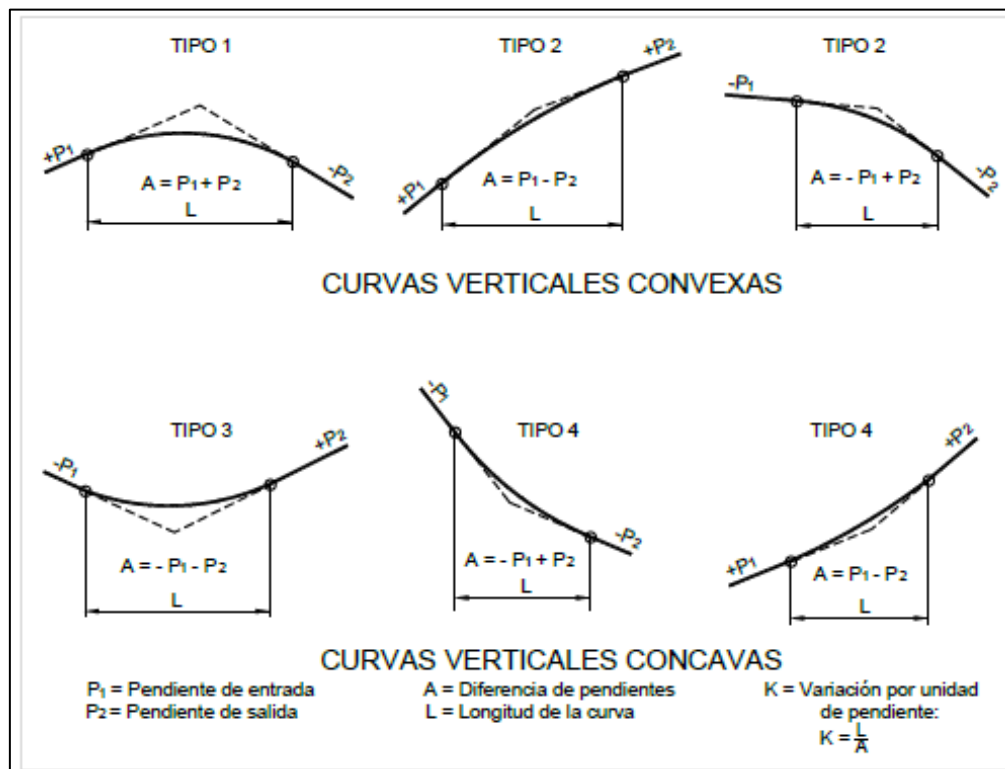


Imagen N° 3: Tipos de curvas convexas y cóncavas (Fuente DG2018 MTC)

5. DISEÑO GEOMETRICO EN SECCION TRANSVERSAL

Para el diseño de secciones transversales, debemos considerar diversos elementos tales como las condiciones de demanda de las vías, la capacidad vial que son capaces de ofrecer y además las condiciones de diseño reglamentarias definidas por el Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc. Entre otras.

Los elementos considerados en las secciones transversales son los siguientes:

- Número de carriles / ancho de las calzadas;
- Ancho de los carriles
- Bombeo y Peralte (Pendiente Transversal)
- Separadores o bermas centrales
- Bermas laterales
- Sardineles
- Distancias laterales y verticales libres en las vías
- Secciones transversales típicas

5.1. Número de Carriles:

Para determinar el número de carriles en una vía urbana y posteriormente el ancho de la calzada se define en un inicio en la planificación vial, del tránsito urbano y de la planificación urbana en una localidad. El número mínimo de carriles en una calzada con sentido único es lógicamente de uno, mientras que el máximo sugerido es de cuatro siendo este en realidad un valor referencial delimitado a cuando la demanda vehicular así lo sugiera.

5.2. Ancho de Carriles:

El ancho recomendable para los carriles en una vía va a depender básicamente de la clasificación de la mismas y además de la velocidad de diseño adoptada para el diseño, sin embargo, no siempre será posible que los diseños se realicen considerando condiciones ideales, para ello se deberá tener en cuenta aspectos sociales, económicos, físicos, geográficos, institucionales, etc.

CLASIFICACION DE VIAS	Velocidad (Km/h)	Ancho recomendable (mts)	Ancho mínimo de carril en pista normal (mts)	Ancho mínimo de carril único del tipo Solo Bus (mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts)
LOCAL	30 a 40	3.00	2.75	3.50	6.50
COLECTORA	40 a 50	3.30	3.00	3.50	6.50
	50 a 60	3.30	3.25	3.50	6.75

Tabla N° 6: Ancho de Carriles (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

5.3. Bombeo y Peralte:

La pendiente de las secciones transversales en tramos rectos o “bombeo” tiene por objeto facilitar el drenaje superficial. Esta inclinación puede ser constante en todo el ancho o presentar discontinuidad en el eje de simetría para que el drenaje se produzca hacia ambos bordes. La magnitud del bombeo dependerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona

TIPO DE PAVIMENTACION	Bombeo %	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento Superior	2.0	2.5
Tratamiento Superficial	2.5	2.5 – 3.0
Afirmado	3.0 – 3.5	3.0 – 4.9

Tabla N° 7: Bombeo de la calzada (Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas)

Para definir los peraltes en vías urbanas, debe de tenerse en cuenta la geometría de la vía, una velocidad de operación la cual tendrá gran dispersión a lo largo de todo el día y de la vida útil que en general tiene la vía urbana, sumando además las limitaciones físicas que presenta el entorno urbano que hacen más estrictos los controles de límites de peralte máximo que en carreteras.

Entonces con la finalidad de lograr cumplir con lo establecido en la norma de diseño de carreteras, se tiene que el peralte máximo en cruces de áreas urbanas será de 6% como máximo para vías expresas y arteriales, mientras que de 4% para las vías locales y colectoras.

5.4. Separadores o Bermas Centrales:

Superficies generalmente elevadas aproximadamente 15cm de la calzada, delimitadas usualmente por sardineles, alargadas y se ubican en sentido paralelo a las vías urbanas, tienen por objetivo principal separar físicamente dos sentidos de tráfico, generando de esta manera mayor seguridad y creando espacios para giros vehiculares y el tránsito peatonal.

5.5. Bermas Laterales:

Son franjas emplazadas hacia uno o ambos lados de las calzadas cuya función básica es disponer suficiente espacio, fuera de la calzada de circulación, para que los vehículos, por razones de emergencia, puedan salir de la corriente normal del tráfico sin causar perjuicio en el nivel de operación de la vía.

Estas bermas ofrecen también protección al pavimento y sus capas inferiores al evitar que el agua y los eventuales flujos vehiculares por fuera de la calzada erosiones y socaven el pavimento.

6. RESUMEN DEL DISEÑO GEOMETRICO EN LAS VIAS URBANAS

LOCALIDAD	CHICAMA
OROGRAFÍA	Terreno Plano
VELOCIDAD DE DISEÑO	40 km/h a 50 km/h
PENDIENTES MÍNIMAS	0.3 %
PENDIENTES MÁXIMAS	6 %
ANCHO DE CARRIL	3 m
ANCHO DE CALZADA	6 m
BOMBEO	2 %
PERALTE MÁXIMO	4%

Tabla N° 8: Resumen del diseño geométrico (Fuente Elaboración propia)

Anexo 10.

DISEÑO DE PAVIMENTOS



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. GENERALIDADES

El presente informe corresponde a la elaboración de la memoria de cálculo y diseño de la estructura del pavimento flexible para el proyecto denominado, “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”; para lo cual utilizaremos los parámetros establecidos en la Norma CE010 Pavimentos Urbanos.

2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Una vez realizado el Estudio de Mecánica de Suelos, se ha determinado las características físicas y mecánicas del suelo existente en la vía de estudio.

Es importante mencionar lo indicado en la Sección Suelos y Pavimentos del MTC, para la determinación del CBR el cual debe de estar referido al 95% de la MDS (Máxima densidad seca) y a una penetración de carga de 2.54mm (1”).

Para el presente proyecto, utilizaremos el valor de CBR más desfavorable el cual será tomado del siguiente cuadro:

CALICATA Y MUESTRA		PROCTOR		CBR 01” 95%	CALIDAD DEL CBR
		MDS	OCH		
C – 1	M – 2	1.675	11.12	13.50	BUENO
C – 3	M – 3	1.651	12.32	12.40	BUENO
C – 5	M – 1	1.545	9.55	3.30	POBRE
C – 6	M – 3	1.938	10.17	4.70	POBRE
C – 10	M – 1	1.624	10.50	3.80	POBRE

Tabla N° 1: CBRs extraídos del estudio de mecánica de suelos (Elaboración Propia)
Categorizado según el manual de suelos y pavimentos, como un CBR pobre o insuficiente.

Categoría de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Insuficiente	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 %

Tabla N° 2: Categorías de Subrasante (Fuente: Sección Suelos y pavimentos del MTC)

3. ESTUDIO DE TRAFICO

Del estudio de tráfico realizado con el cálculo de las proyecciones que para el presente proyecto se estimó un horizonte de 20 años, con la finalidad de establecer el número de Ejes Equivalentes (EE) para el diseño del pavimento.

En nuestro caso, utilizaremos la demanda calculada en la estación de conteo que hemos considerado como E – 1, con 219 veh/día.

3.1. FACTOR DIRECCIONAL Y FACTOR CARRIL

El factor de distribución direccional expresado como una relación que corresponde al número de vehículos que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra. Lo cual se definirá según el conteo de tráfico.

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

Tabla N° 3: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño (Fuente Sección Suelos y Pavimentos MTC)

3.2. FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO

El siguiente cuadro proporciona el criterio para seleccionar el Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) para el periodo de diseño, considerando la tasa de crecimiento (r) y el periodo de análisis en años. Además, también se tiene la expresión para el cálculo la cual es:

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r: Tasa anual de crecimiento

n: Periodo de diseño

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Tabla N° 4: Factores de crecimiento acumulado (Fca) para el cálculo de Numero de repeticiones de EE (Fuente Sección Suelos y Pavimentos MTC)

Se deberá tomar el factor de crecimiento para vehículos de carga por ser el más crítico y el cual para nuestro caso tiene un valor de 2.83%. Entonces para un periodo de diseño de 20 años, tenemos un Fca calculado de 26.41 tal que como podemos ver se encuentra dentro de los valores de la tabla N° 4 mostrada.

3.3. NUMERO DE REPETICIONES EQUIVALENTES

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 Tn de peso.

Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura de pavimento.



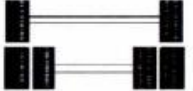

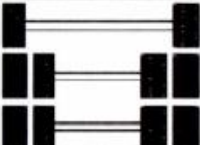
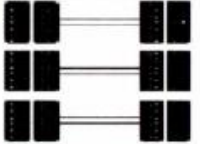
Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10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

Tabla N° 5: Configuración de ejes (Fuente Sección Suelos y Pavimentos MTC)

Para el cálculo de los EE se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas, según las diferentes configuraciones de ejes de vehículos y del tipo de pavimento:

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2tn})
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	

Tabla N° 6: Relación de cargas por eje para determinar ejes equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos (Fuente Sección Suelos y Pavimentos MTC)

Para el cálculo del número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8,2Tn, en el periodo de diseño, se utilizará la siguiente expresión por tipo de vehículo, el resultado final será la sumatoria de los diferentes tipos de vehículos.

$$N_{rep\ de\ EE} = \Sigma [EE_{día-carril} \times Fca \times 365]$$

Donde:

EE_{día-carril}: Ejes equivalentes por tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño resulta el IMD por cada tipo de Vehículo, multiplicado por el Factor Direccional, por el Factor Carril, por el Factor de vehículo según el tipo.

$$EE_{día-carril} = IMDp \times Fd \times Fc \times Fvp$$

Fca : Factor de crecimiento acumulado

Fd : Factor direccional

Fc : Factor carril

Fvp : Factor vehículo pesado según su composición de ejes

Con esta información sobre el cálculo de los Ejes Equivalentes para el diseño del pavimento de la vía, tenemos según nuestros cálculos lo siguiente:

	TIPO DE VEHICULOS	IMDA AL 2041	CARGA DE VEH.EJE	EE PAV FLEXIBLE (8.2 TN)	EE*IMDA (PAV FLEXIBLE)
VEHICULO LIVIANO	AUTO, CAMIONETAS Y COMBIS	212	1	0.000527	0.1115
		212	1	0.000527	0.1115
CAMIONES	CAMION C2	4	7	1.265367	4.9456
		4	11	3.238287	12.6567
	CAMION C3	4	7	1.265367	4.9456
		4	18	2.019213	7.8920
TOTAL EE . IMDA					30.6629

Tabla N° 7: Calculo de la sumatoria del IMDA por la relación de carga según el tipo de vehículo (Elaboración propia)

Numero de repeticiones de EE				r =	2.83 %
EE . IMDA	DIAS DEL AÑO	FACTOR DIRECCIONAL	FACTOR CARRIL	FCA	PERIODO DE DISEÑO
30.663	365 días	0.50	1.00	26.411	20 años
<i>$N_{rep\ de\ EE} = \Sigma[EE_{dia-carril}] \times Fca \times Fd \times Fc \times 365$</i>					147'792.71

Tabla N° 8: Cálculo del Número de repeticiones de EE (Elaboración propia)

4. PAVIMENTOS FLEXIBLES

Se realizará el cálculo de las dimensiones de los espesores de la estructura de pavimento, utilizando la metodología AASHTO Guide for Design of Paviment Structures 1993. El cual está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y la resistencia de la subrasante para el cálculo de los espesores.

4.1. PERIODO DE DISEÑO:

Se empleará como periodo de diseño un horizonte de 20 años, con el mismo que se ha calculado la demanda de tráfico proyectado.

4.2. VARIABLES

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

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

De la cual obtenemos las siguientes definiciones:

- a) W18, es el numero acumulado de Ejes Simples Equivalentes para el periodo de diseño y corresponde al Número de Repeticiones de EE, que para nuestro caso hemos calculado un total de 147'792.17 EE.

b) Módulo de Resiliencia (M_R)

El módulo de resiliencia es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual, para su cálculo, se puede determinar con la siguiente expresión:

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

Para nuestra investigación se ha determinado calcular con el CBR de 3.3%

CBR % SUB RASANTE	MODULO RESILIENTE SUB RASANTE (M_R) (PSI)	MODULO RESILIENTE SUB RASANTE (M_R) (MPa)
3.3	5486.00	37.82

Tabla N° 9: Cálculo del Módulo de Resiliencia (Elaboración Propia)

c) Confiabilidad (%R)

La confiabilidad representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño de acuerdo con lo previsto. Esta probabilidad está en función de la variabilidad de los factores que influyen sobre la estructura de pavimento y su comportamiento.

La confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la ecuación de diseño, para ello debe utilizarse el coeficiente estadístico conocido como desviación estándar (Z_r).

Tipo de camino	Zonas urbanas	Zonas rurales
Autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Carreteras de primer orden	80 – 99	75 – 95
Carreteras secundarias	80 – 95	75 – 95
Caminos vecinales	50 – 80	50 – 80

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

Tabla N° 10: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad en vías urbanas (Fuente: AASHTO)

d) Coeficiente de Desviación Estándar (Z_R):

El coeficiente de desviación estándar representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

Confiabilidad	Z_R	Confiabilidad	Z_R
50	0	92	-1,405
60	-0,253	94	-1,555
70	-0,524	95	-1,645
75	-0,674	96	-1,751
80	-0,841	97	-1,881
85	-1,037	98	-2,054
90	-1,282	99	-2,327

Tabla N° 11: Coeficiente de Desviación Estándar para diseño de pavimentos (Fuente AASHTO)

e) Desviación Estándar Combinada (S_o)

Valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento, la guía AASHTO recomienda adoptar para los diseños el valor de 0.45.

f) Pérdida de Serviciabilidad ΔPSI

Es el cambio en la serviciabilidad de una vía durante el período de diseño y se define como la diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial (p_o) y final (p_t).

f.1) Serviciabilidad Inicial (p_o):

Se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO'93 estableció (si no se tiene información disponible para diseño) los siguientes valores:

- Para pavimentos rígidos, utilizar (p_o : 4.5)
- Para pavimentos flexibles, utilizar (p_o : 4.2)

f.2) Serviciabilidad Final (P_T):

Se establece como la condición de la superficie del pavimento que no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario y corresponde al valor más bajo antes de que sea necesario rehabilitar o reconstruir un pavimento. A continuación, la CE 010 nos brinda valores de serviciabilidad final en pavimentos urbanos:

P_t	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y Estacionamientos

Tabla N° 12: Índice de Serviciabilidad Inicial (Fuente Sección Suelos y Pavimentos DG 2018)

g) Número Estructural Propuesto (SNR)

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Numero Estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, es decir la capa de rodadura, la capa de base y la de subbase.

Esta conversión se obtiene con la siguiente expresión:

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

Donde:

a_1, a_2, a_3 : Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

d_1, d_2, d_3 : Espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

m_2, m_3 : Coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase respectivamente.

La ecuación SN de AASHTO, también requiere del coeficiente de drenaje de las capas granulares de base y subbase. El coeficiente tiene por finalidad tomar en

cuenta la influencia del drenaje en la estructura de pavimento.

El valor del coeficiente de drenaje esta dado por dos variables, las cuales son:

- La calidad de drenaje
- Exposición de saturación, que es el porcentaje de tiempo durante el año en que un pavimento está expuesto a niveles de humedad y saturación.

mi	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		Menos a 1%	1 – 5 %	5 – 25 %	Más de 25 %
Excelente	2 horas	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1 día	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1 mes	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	nunca	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Tabla N° 13: Valores de drenaje recomendados por la AASHTO para pavimentos flexibles (Fuente Norma CE 010)

Sin embargo, se recomienda que, para definir secciones de la estructura de pavimento, se asuma el valor de 1.00 para efectos del cálculo.

A continuación, se muestra el cuadro resumen de variables a emplear en la ecuación AASHTO 93.

VARIABLE	VALOR
Cargas de tráfico vehicular EE (W18)	147'792.71
Módulo de Resiliencia (M_R)	5486.00 psi
Nivel de confiabilidad	80%
Coefficiente de Desviación Estándar Normal (Z_R)	-0.842
Desviación Estándar Combinada (S_o)	0.45
Serviciabilidad Inicial (P_i)	4.2
Serviciabilidad Final (P_T)	2.25
Coefficiente de Drenaje (m)	1.00

Tabla N° 14: Cuadro resumen de variables (Elaboración Propia)

5. DISEÑO DEL PAVIMENTO

Con las variables definidas, procedemos a realizar el diseño de la estructura del pavimento flexible que utilizaremos, considerando los parámetros mínimos que nos indica la CE010, entonces tendremos:

DISEÑO DE PAVIMENTO VIAS URBANAS		
Cargas del tránsito vehicular EE	ESAL W18	147'792.71
Suelo de la subrasante	CBR	3.3 %
Módulo de Resiliencia	MR	5486.00
Nivel de Confiabilidad	Conf.	80%
Coficiente de Desviación Estándar	ZR	-0.842
Desviación Estándar Combinada	So	0.45
Índice de Serviciabilidad Inicial	Pi	4.20
Índice de Serviciabilidad Final	PT	2.25
Diferencia de Serviciabilidad	Δ PSI	1.95
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$		
NUMERO ESTRUCTURAL R	SNR	2.62

Tabla N° 16: Cálculo del Número Estructural Propuesto (Elaboración Propia)

Una vez calculado el numero estructural requerido para el pavimento, tendremos que determinar los coeficientes de capa a1, a2 y a3 para la carpeta asfáltica, para la capa base y para la capa subbase. Para lo cual utilizaremos las especificaciones de la Norma CE 010 así como los cuadros establecidos por la AASHTO.

Además, debemos de conocer los requisitos mínimos mostrados en la siguiente tabla:

		FLEXIBLE	RÍGIDO	ADOQUINES
Subrasante		95% de compactación Suelos Granulares – Proctor Modificado Suelos Cohesivos – Proctor Estándar		
		Espesor compactado ≥ 250mm – Vías locales y colectoras ≥ 300mm – Vías arteriales y expresas		
Subbase		CBR ≥ 40% 100% Compactación	CBR ≥ 30% 100% Compactación	
Base		CBR ≥ 80% 100% Compactación	N. A.	CBR ≥ 80% 100% Compactación
Imprimación de apoyo		Penetración de la imprimación ≥ 5mm	N. A.	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40mm
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR
Material	Vías locales	Concreto asfáltico	MR ≥ 3.4Mpa	F'c ≥ 38 Mpa
	Vías colectoras			
	Vías arteriales			
	Vías expresas			

Tabla N° 17: Requisitos mínimos (Fuente CE 010)

Coefficiente de capa (a1):

La CE 010 nos ofrece los siguientes valores promedios utilizados por la AASHTO:

- Concreto asfáltica mezcla en caliente : 0.44/pulg
- Base Granular de piedra chancada : 0.14/pulg
- Subbase de grava arenosa : 0.11/pulg

Coefficiente de capa (a2) BASE GRANULAR:

Para el cálculo utilizaremos el gráfico proporcionado por la guía AASHTO, utilizando el valor de 80% de CBR mínimo recomendado por Norma. Obteniendo un valor de a2: 0.135.

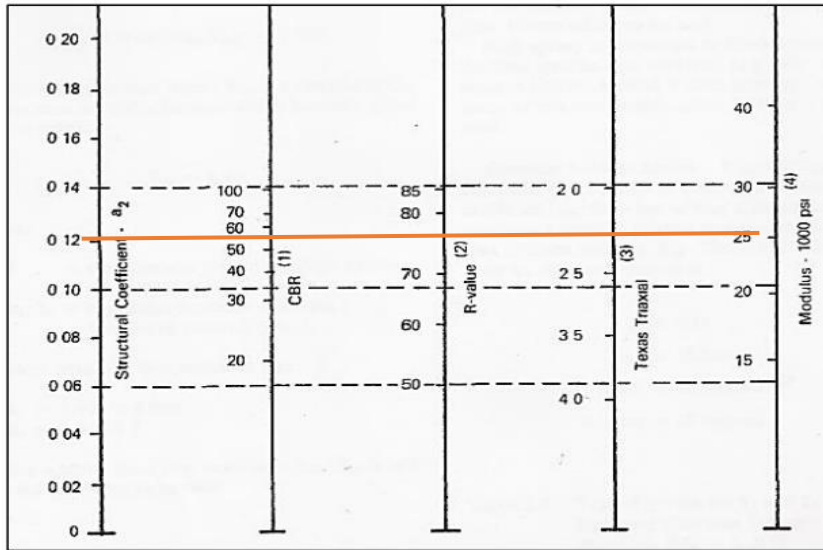


imagen N° 1: Grafico para determinar el coeficiente a_2 de la BASE GRANULAR (Fuente Guía AASHTO)

Coeficiente de capa (a_3) SUBBASE GRANULAR:

Para este caso el cálculo utilizaremos el gráfico proporcionado por la guía AASHTO, utilizando el valor de 40% de CBR mínimo recomendado por Norma. Obteniendo un valor de a_3 : 0.12.

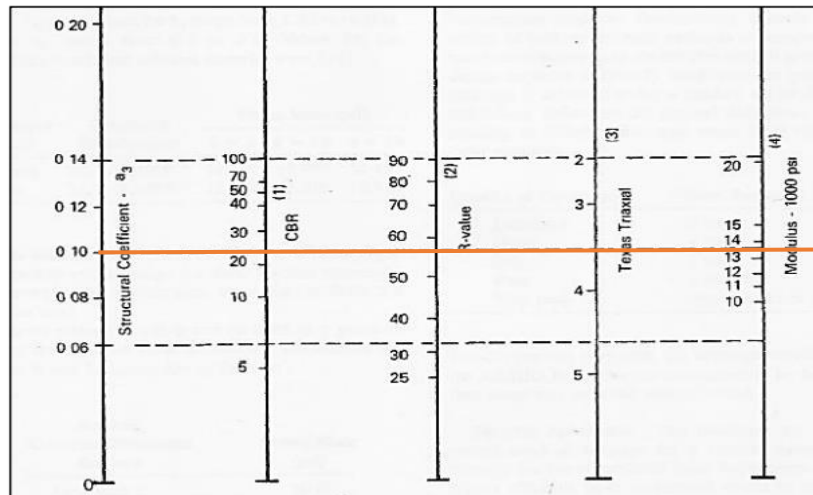


imagen N° 2: Grafico para determinar el coeficiente a_3 de la SUBBASE GRANULAR (Fuente Guía AASHTO)

CAPA SUPERFICIAL	CAPA BASE	CAPA SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta asfáltica en caliente, modulo 2.965 Mpa (430'000PSI) a 20°C (68°F)	Base Granular CBR 80% compactada al 100% de la MDS	Subbase Granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS
0.44	0.135	0.12

Tabla N° 18: Coeficientes estructurales de las capas (Elaboración Propia)

d1	d2	d3
3"	4"	10"
7.5 cm	10 cm	25 cm
Capa Superficial	Base Granular	Subbase Granular

SNR (Requerido)	2.62	SN (Calculado) > SNR (Requerido)
SN (Calculado)	3.06	CUMPLE DISEÑO

Tabla N° 19: Calculo de los espesores de las capas (Elaboración Propia)

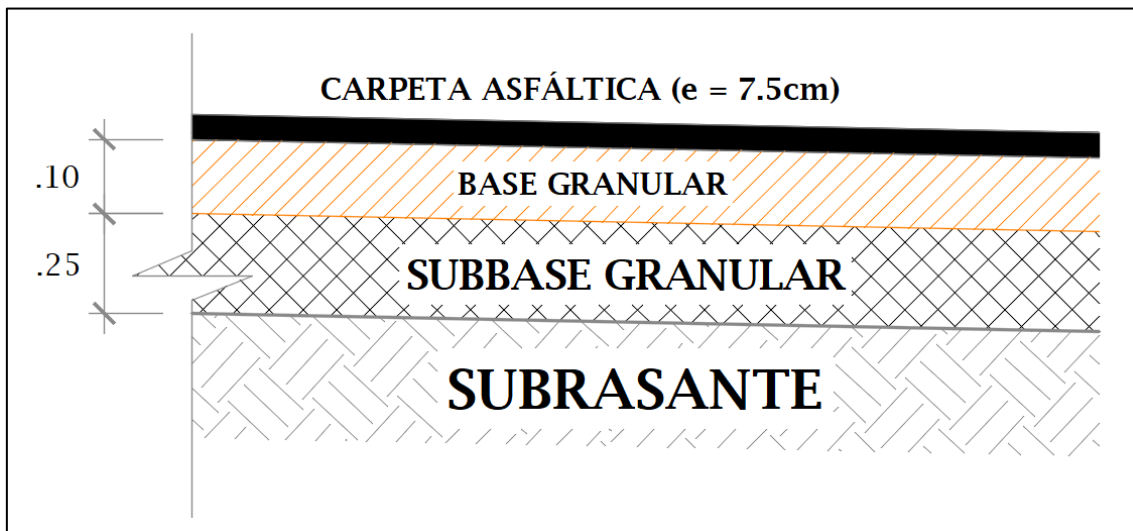


Imagen N° 3: Sección de la estructura de pavimento diseñada (Elaboración Propia)

Anexo 11.

INFORME DE IMPACTO VIAL



AUTORES

ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO

CHÁVEZ CARRASCO, ISABEL

1. Generalidades:

El presente informe de Impacto Vial trata sobre la relación que existe entre los predios de la localidad de Chicama con las redes viales, vías afectadas, la accesibilidad y hasta el tráfico generado por la construcción del nuevo proyecto de pavimentación urbana titulado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD”

2. Objetivos:

Como objetivo general se tiene la identificación de los posibles impactos viales que puede ocasionar la construcción del proyecto de pavimentación en Chicama, así como determinar las variaciones del tránsito vehicular y peatonal generados gracias a la nueva infraestructura vial.

- Como objetivos específicos podemos mencionar:
- Determinar el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- Identificar la situación actual del tránsito en Chicama.
- Estimar el tráfico generado gracias al proyecto.
- Determinar condiciones futuras del tránsito con la nueva infraestructura.

3. Metodologías

3.1. Estudio de Tránsito:

Es necesario identificar el tránsito existente actualmente en la localidad de Chicama, para ello gracias al informe de tránsito con el cual calculamos valores de IMDAs, también es adecuado realizar:

- Identificar los tipos de aforos direccionales y las clasificaciones según los tipos de vehículos existentes, además de también los aforos peatonales.
- Identificar los puntos de aforo que tienen influencia directa con el área de estudio.
- Determinar los flujos críticos de tránsito vehicular y peatonal, así como las horas punta de estos.

3.2. Información de la infraestructura vial:

Adicional al estudio de tránsito, se debe de conocer ciertas características del entorno del proyecto, como son:

- Sentidos de circulación vehicular
- Secciones de las vías
- Usos del suelo
- Señalización y presencia de semáforos (de existir)
- Mobiliarios urbanos y viales
- Estado de las infraestructuras del entorno.

3.3. Características de la Localidad:

La localidad de Chicama se encuentra ubicada a 34 kilómetros al norte de la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad.



Imagen N° 01: Vías de acceso al tramo en estudio

Presenta además una geografía muy marcada de tipo plana según la topografía realizada se categoriza como un terreno llano con una altura media de 125msnm y abarca una superficie de 895.45 km².

3.4. Área de impacto directo:

Viene a ser aquella zona en la que se concentran las principales rutas de accesos y de salidas hacia el proyecto, en este caso la localidad de Chicama, con lo cual es posible identificar las vías e intersecciones que serán afectadas directamente por la circulación vehicular en el proyecto.

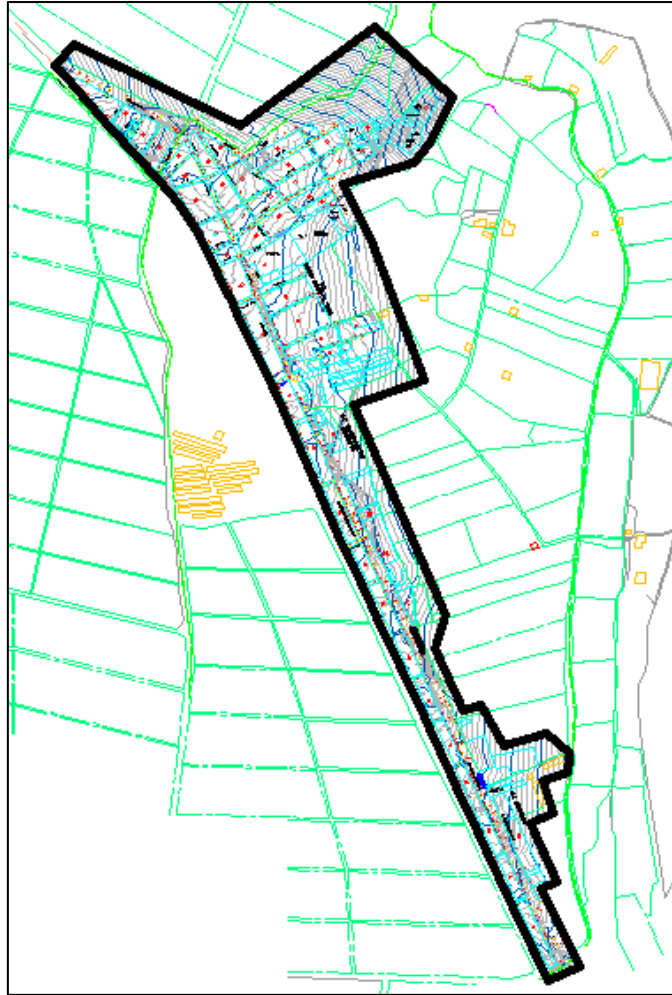


Imagen N° 02: Área de Impacto Directo del Proyecto.

3.5 Área de impacto indirecto:

Es aquella zona en donde los recorridos de los accesos vehiculares son diferentes a las de la localidad de Chicama, pueden ser los límites de la localidad o rutas nuevas que no pertenezcan a esta.



Imagen N° 03: Área de Impacto Indirecto del Proyecto.

4. Impactos Viales en el área del Proyecto:

Actualmente Chicama cuenta con un deficiente estado de vías urbanas, inexistentes en ciertos tramos, lo cual dificulta la correcta circulación vehicular además de la peatonal, esto además de generar molestias a los vecinos que serán beneficiados con un proyecto vial urbano.

Se tiene que el tráfico generado es el 15% del tráfico actual existente, lo cual en esta investigación se ha calculado para un horizonte de 20 años, un total de 219 veh/día, los cuales dentro de la capacidad vial de Chicama no generan tráfico ni

aglomeraciones debido a que es un valor menor en base a toda el área del proyecto.

5. Conclusiones:

- Tras el análisis realizado en el estudio, se concluye que los impactos viales son tolerables en cuanto a la circulación vehicular y peatonal, esto se debe a que el cálculo vehicular en Chicama es considerado bajo para una pavimentación vial urbana.
- Los flujos vehiculares de la red vial se dan en su mayoría por vehículos ligeros y vehículos menores de dos ejes, con un mínimo de vehículos pesados transitando en las vías de la localidad.
- La mayor presencia de circulación peatonal se da en las calles y avenidas donde se ubican negocios y viviendas de los pobladores, beneficiados del proyecto.
- Finalmente, los impactos generados son positivos debido a que van a generar mejoras en la población beneficiada, además de generar un ordenamiento del tránsito en Chicama.

Anexo 12.

Chicama, 03 de Agosto del 2022

Señor (a):
Lic. Jorge Wilian Grately Silva
Gerente Municipal
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA
Presente.-



Es grato dirigirnos a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de nuestra formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo de la carrera de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – sede CHICLAYO, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos de obtención de nuestro título profesional al finalizar la carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicitamos su colaboración, para que podamos realizar nuestra investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, PROVINCIA ASCOPE, LA LIBERTAD”. En dicha investigación nos comprometemos a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de nuestra formación profesional, hacemos propicia la oportunidad para expresar las muestras de nuestra especial consideración.

Atentamente,



ISABEL CHAVEZ CARRASCO
DNI 47607225



FERNANDO SEGUNDO Arce TRIGOSO
DNI 47449870

Anexo 13.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA

Fundada el 02 de Enero de 1857

Llave y Puerta del Valle Chicama



AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, JORGE WILIAN GRATELLE SILVA, identificado con DNI N°18843504, en mi calidad de GERENTE MUNICIPAL de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA, con R.U.C N° 20178833643, ubicada en Jr. Libertad N° 635 - Plaza de armas - CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señor(ita): ISABEL CHAVEZ CARRASCO identificada con DNI N° 47607225 y FERNANDO SEGUNDO ARCE TRIGOSO Identificada con DNI N° 47449870, de la Carrera profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, sede CHICLAYO, para que utilice la siguiente información de la empresa:

- Recolección de datos, mediante estudios de campo, y con ello poder formular los distintos informes que se necesita para la elaboración del diseño de pavimento urbano vial de las calles del Distrito de Chicama.

con la finalidad de que puedan desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación, Tesis, para optar al grado de Bachiller, o Título Profesional.

Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA
Lic. J. Wilian Grately Silva
GERENTE MUNICIPAL
Firma y sello del Representante Legal
DNI: 18843504

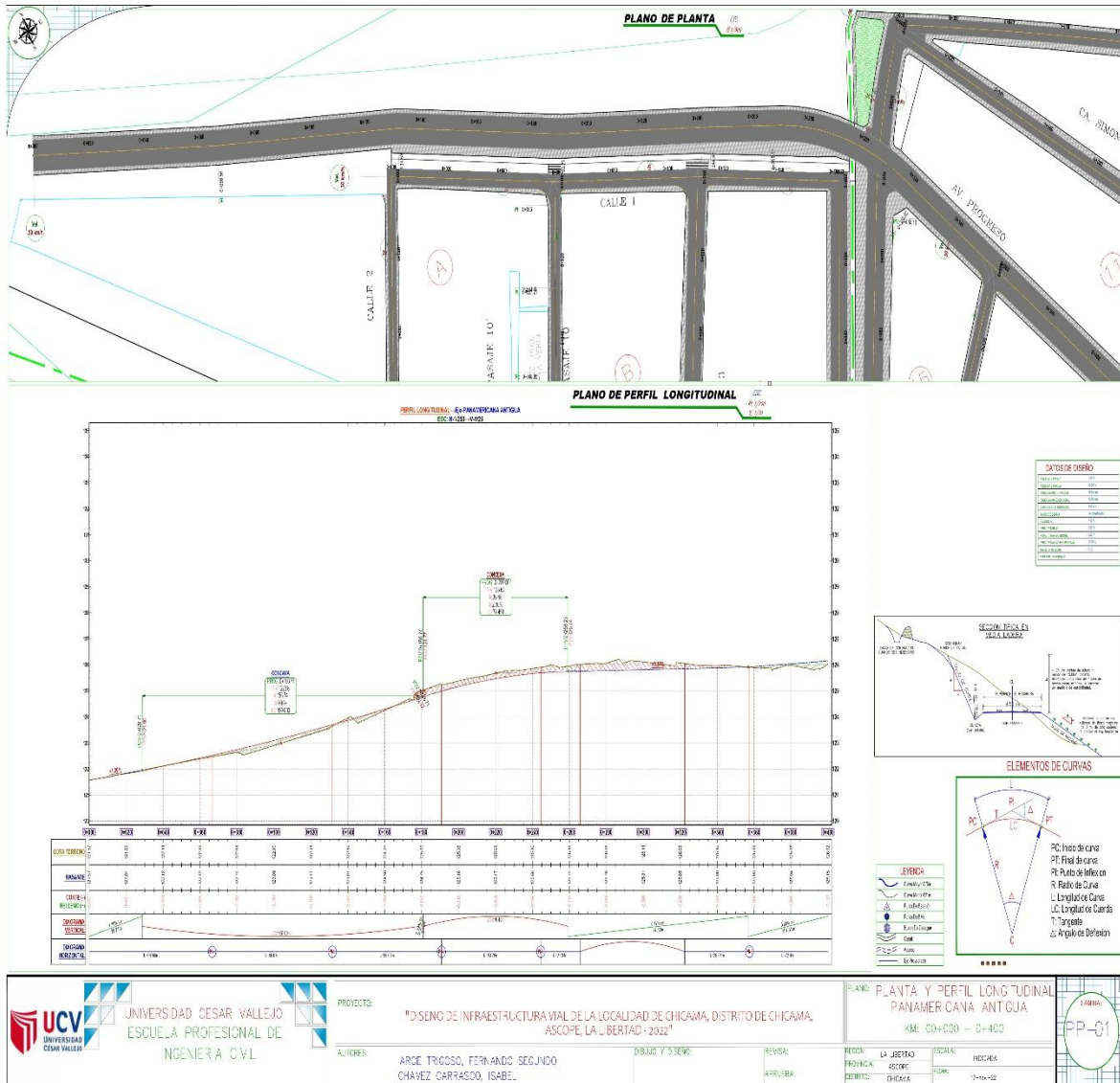
El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante: Isabel Chávez Carrasco
DNI: 47607225

Firma del Estudiante: Fernando Segundo Arce Trigoso
DNI: 47449870

Jr. Libertad N° 635 - Plaza de Armas - Chicama
Telef. (044) 540286
www.munichicama.gob.pe

Anexo 14. Planos



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"
 AUTORES: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO; CHAVEZ CARRASCO, ISABEL.

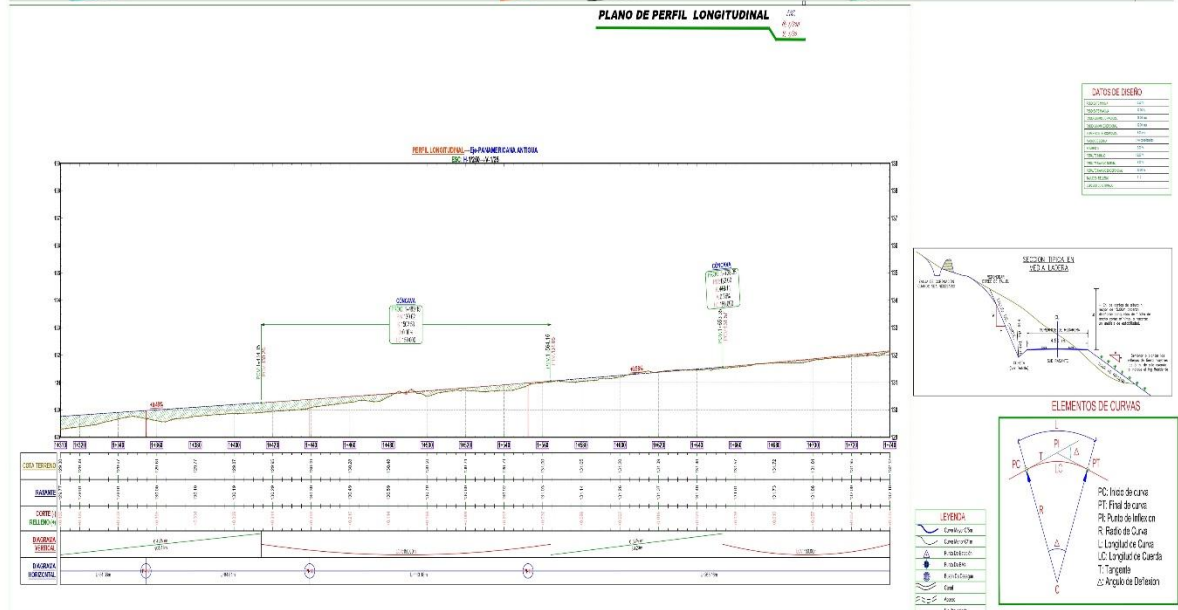
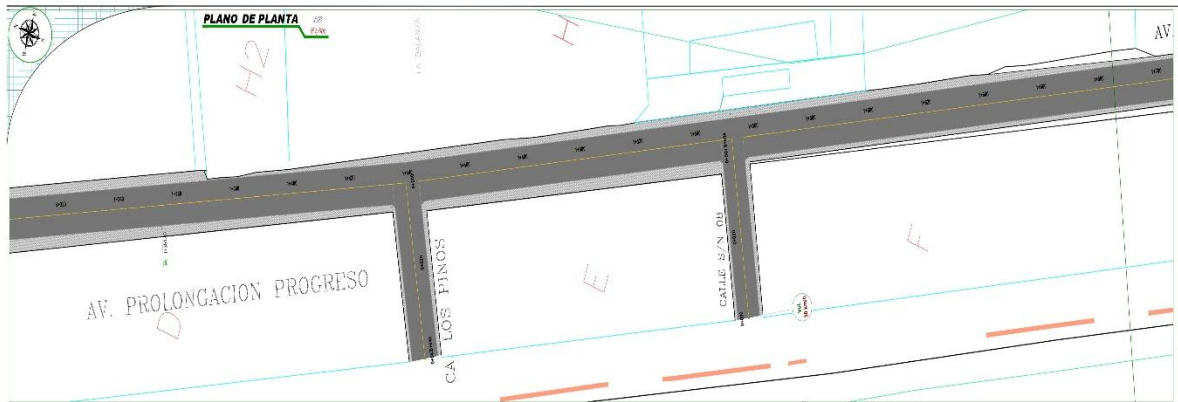
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PANAMERICANA ANTIGUA
 KM: 00+000 - 0+400

REVISOR: LA JEFATURA
 PROYECTISTA: JESUS
 DISEÑISTA: CHAVEZ

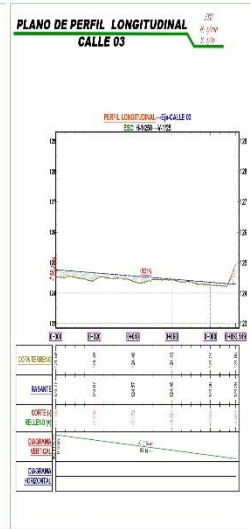
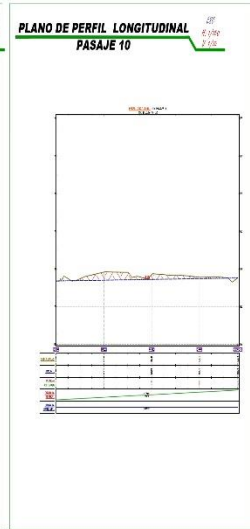
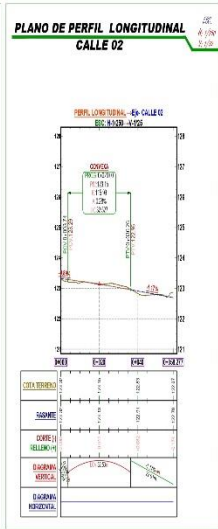
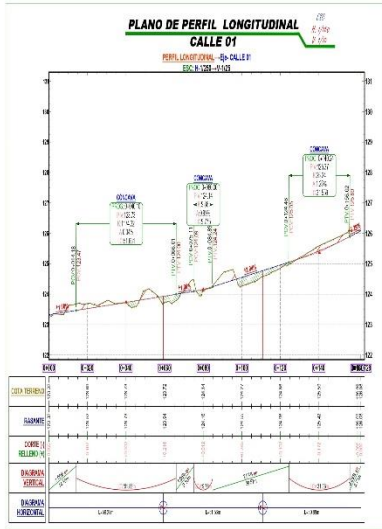
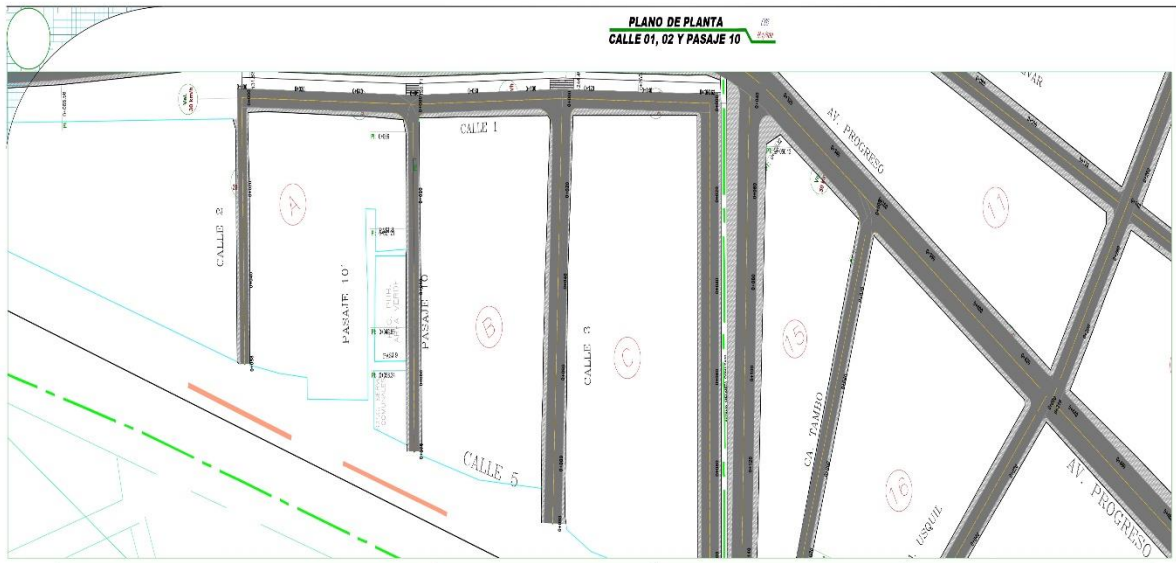
REVISOR: []
 APROBADO: []

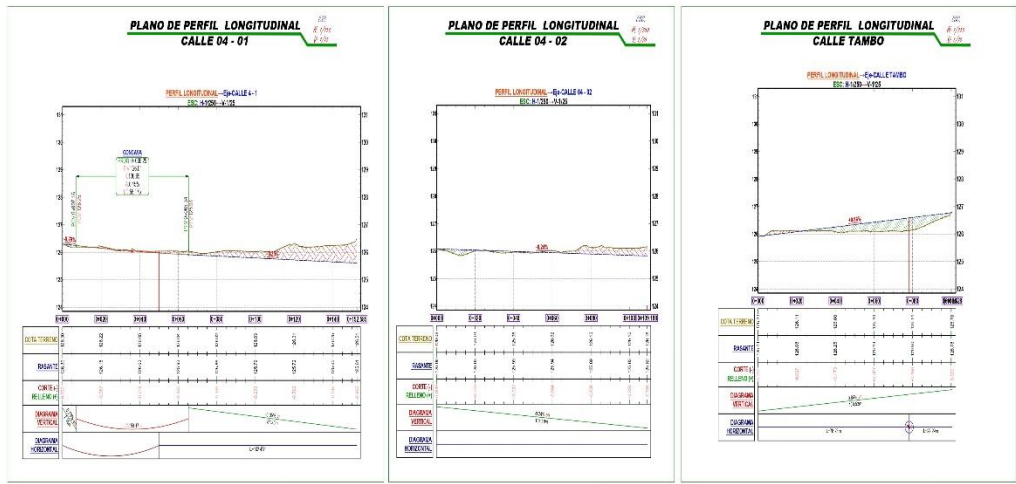
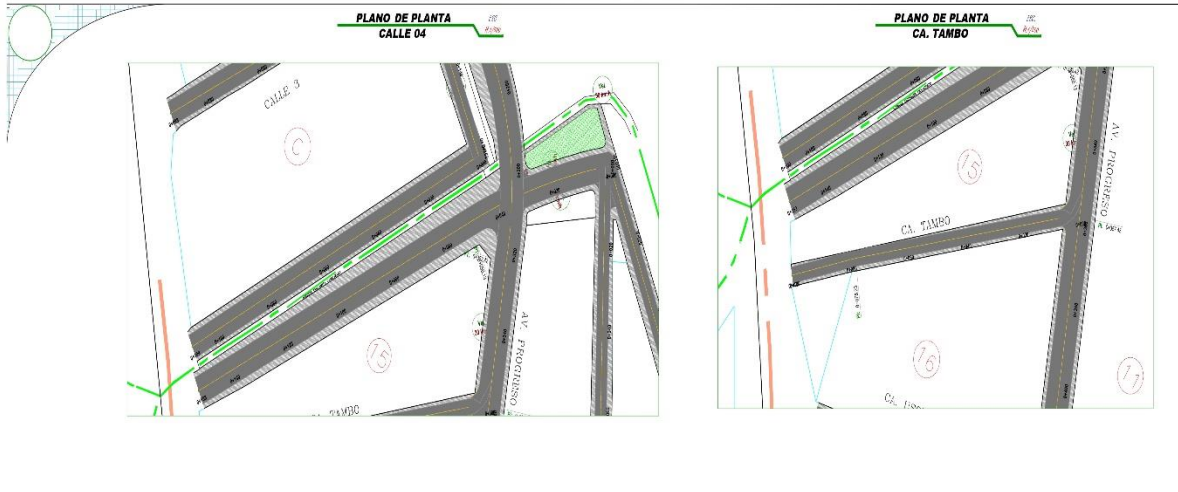
ESCALA: 1:1000
 FECHA: 11-10-22

PLANILLA: PP-01



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022" AUTORES: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL	DIBAJÓ Y DISEÑÓ: REVISÓ: APROBÓ:	PLAN: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PANAMER CANA ANTIGUA KILÓMETROS 14+300 - 14+740		ESCALA: INDICIA FECHA: 17-10-22
			REVISOR: LA JERARQUÍA REVISOR: ASCOPE REVISOR: CHICAMA		

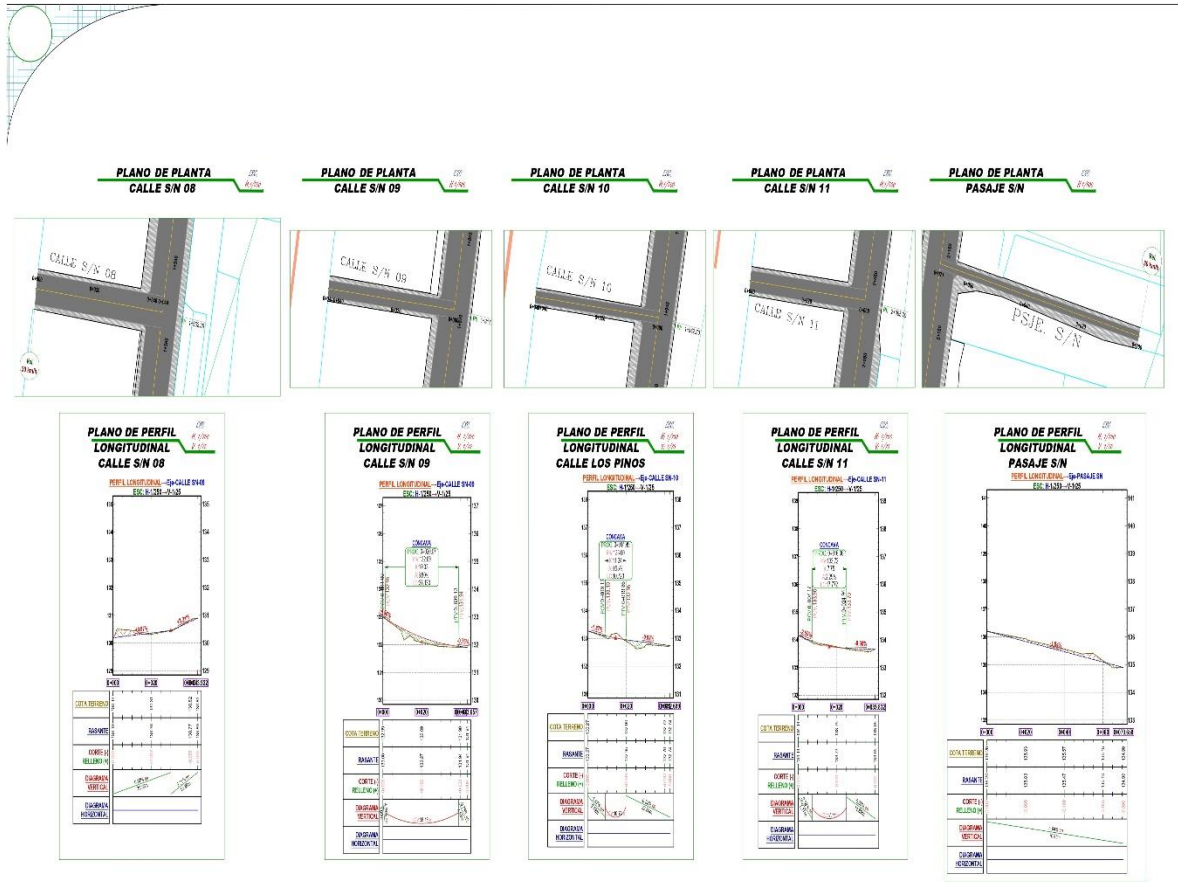




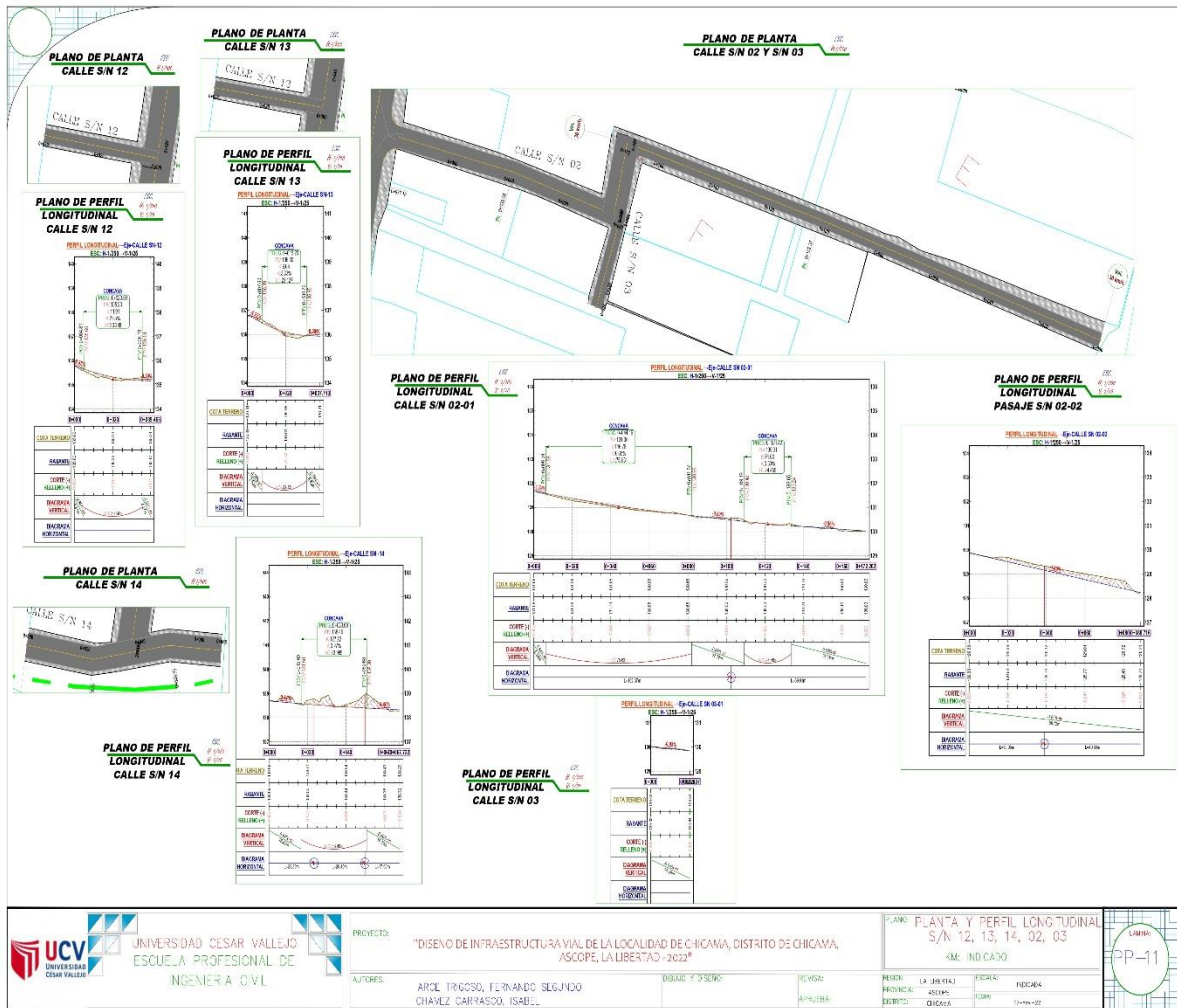
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022" AUTORES: ARCE TRUCCO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL	DISEÑO Y DIBUJO:	REVISOR: APROBADO:	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE 4, CALLE TAMBO KM: INDCADO		
				REGIÓN: LA JERRETA PROVINCIA: ASCOPE DISTRITO: CHICAMA	ESCALA: HORIZONTAL FECHA: 2022-10-12	

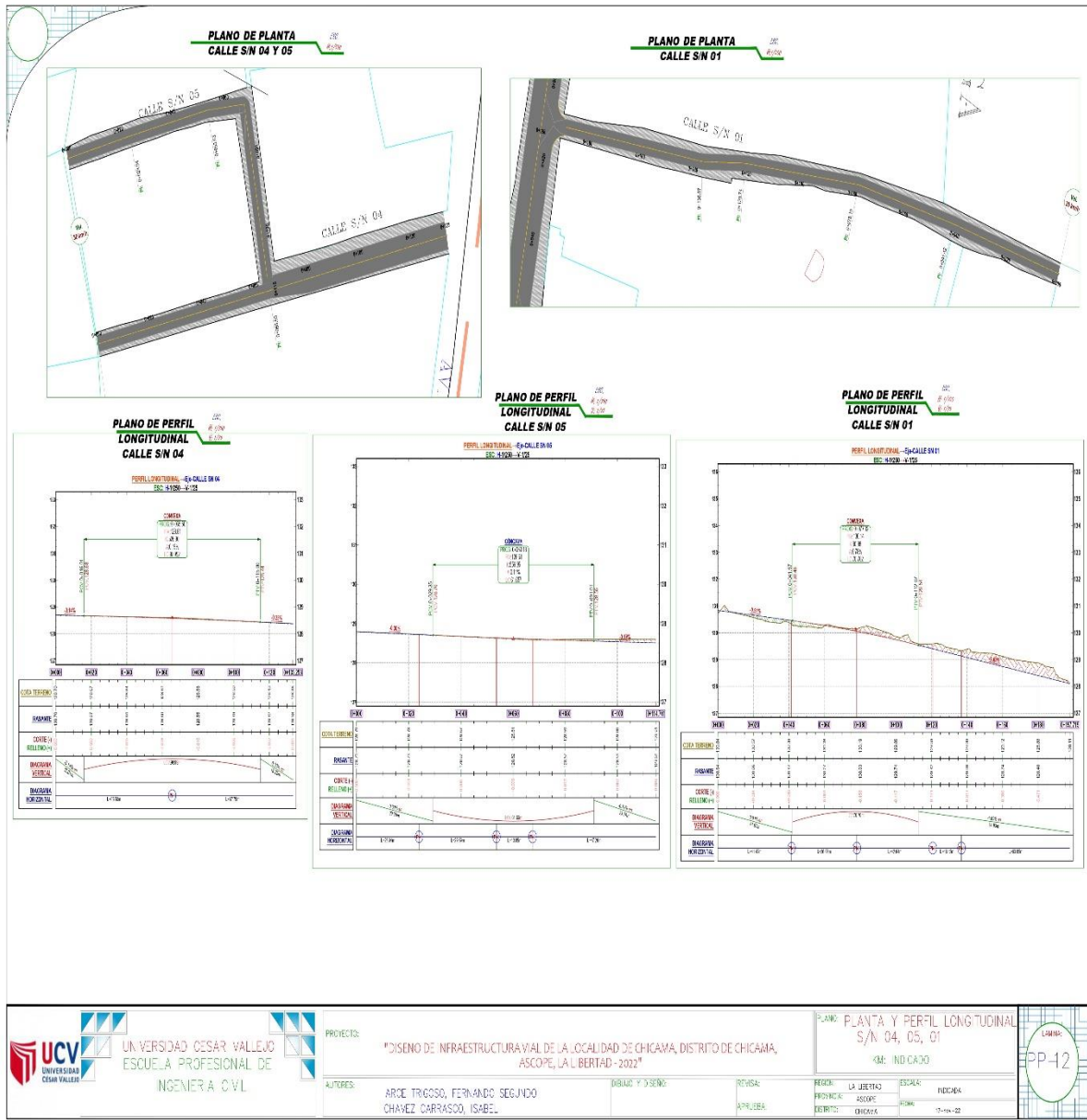


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CH. CAÑA, DISTRITO DE CH. CAÑA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	AUTORES: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL	DISEÑO Y DISEÑO: [] REVISAR: [] APROBAR: []	PERIODO: LA JERONIMO DISTRITO: CHICAZA	ESCALA: [] FECHA: []	P. 9



<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"</p>	<p>AUTORES: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL</p>	<p>DISEÑO Y DISEÑO:</p>	<p>REVISOR:</p>	<p>FECHA: LA JERICO</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	
					<p>REVISOR: ASOPE</p>	<p>FECHA: CHICAMA</p>	





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA L. BERTAD - 2022"

AUTORES: ARCE TRAGOSO, FERNANDO SEGUNDO
CHAVEZ CARRASCO, ISABEL

DIBAJÓ Y DISEÑO: REVISÓ: APROBÓ:

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL S/N 04, 05, 01

CM: INDICADO

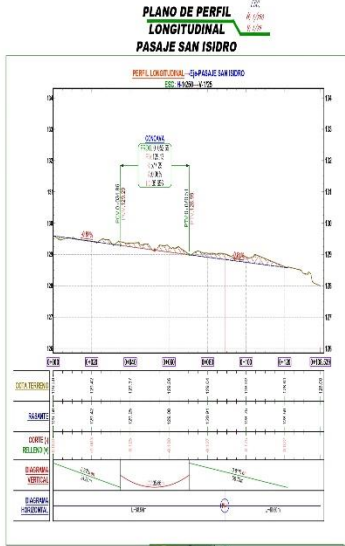
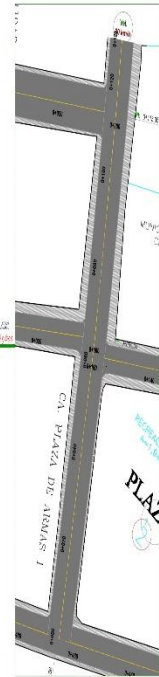
FECHA: LA LIBERTAD ESCALA: INDICADA

PROYECTO: ASCOPE

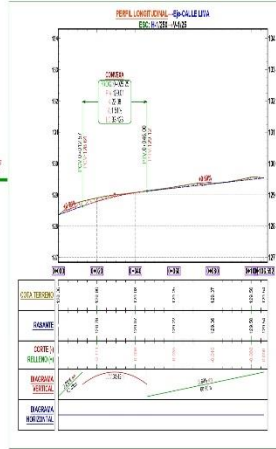
DISTRITO: CHICAMA

LIBRERIA

EP-12

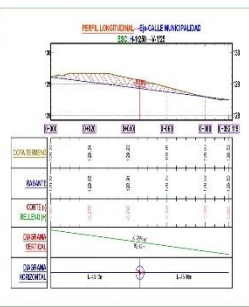
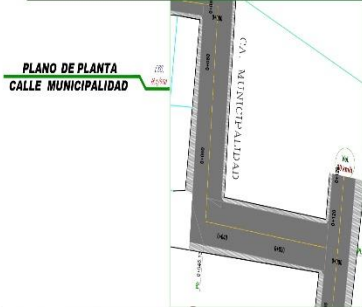


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIMA

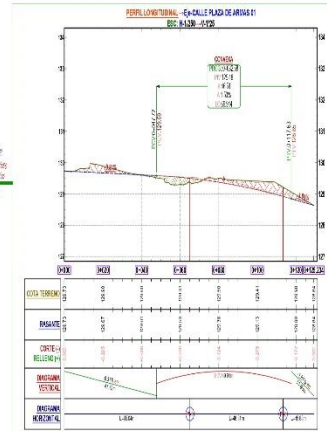


PLANO DE PLANTA CALLE PLAZA DE ARMAS 01

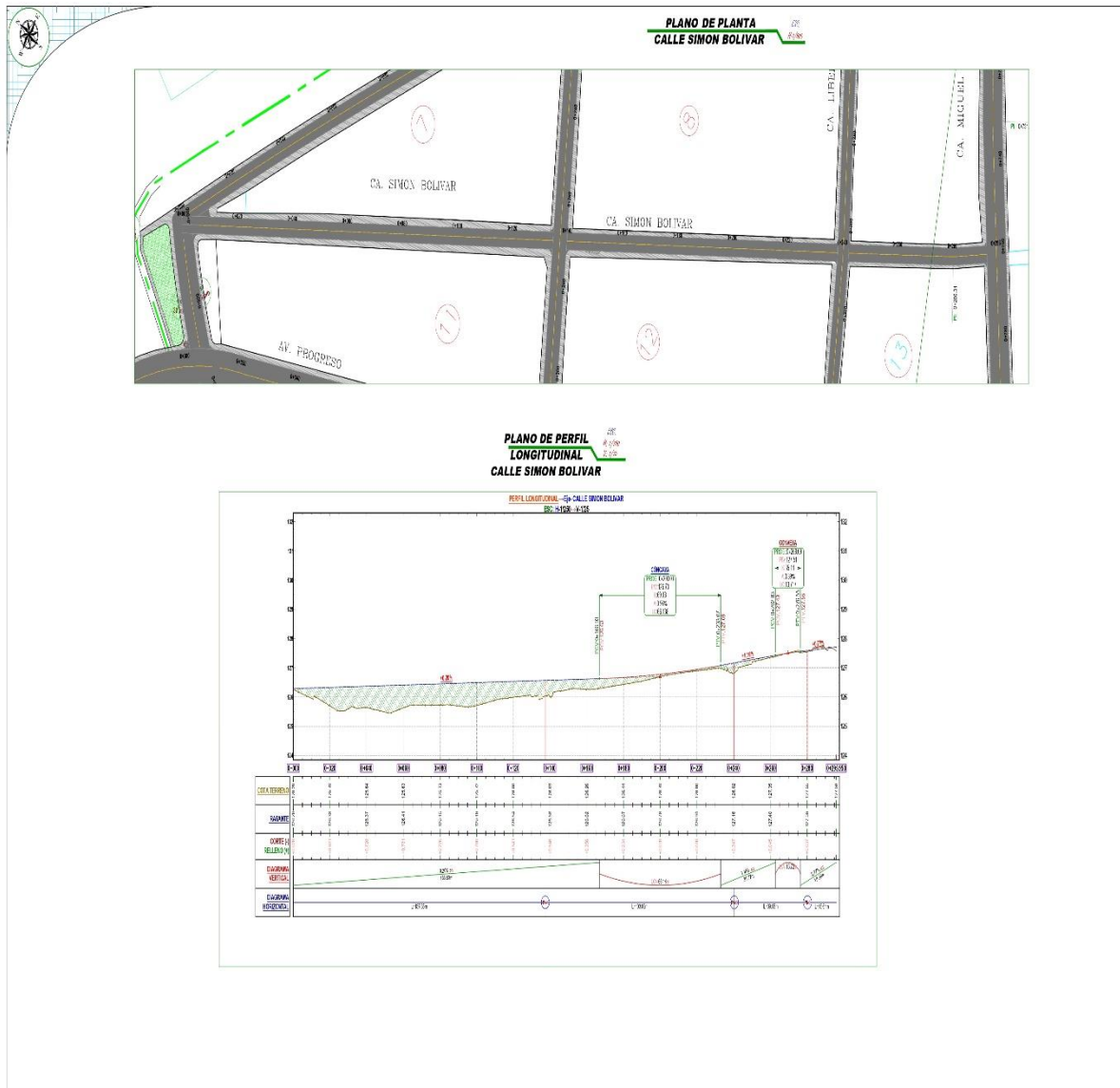
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL CALLE MUNICIPALIDAD



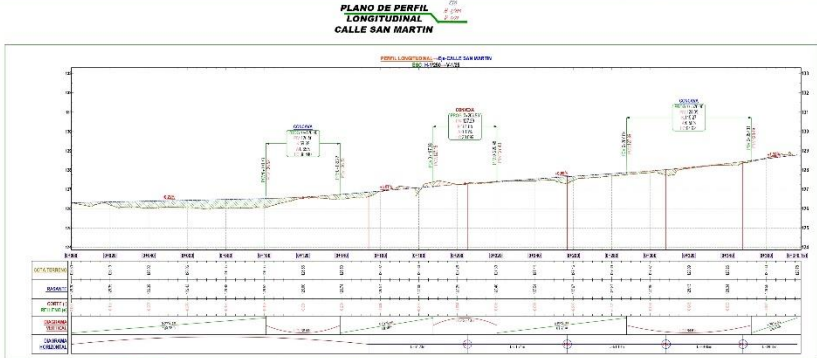
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL CALLE PLAZA DE ARMAS 01



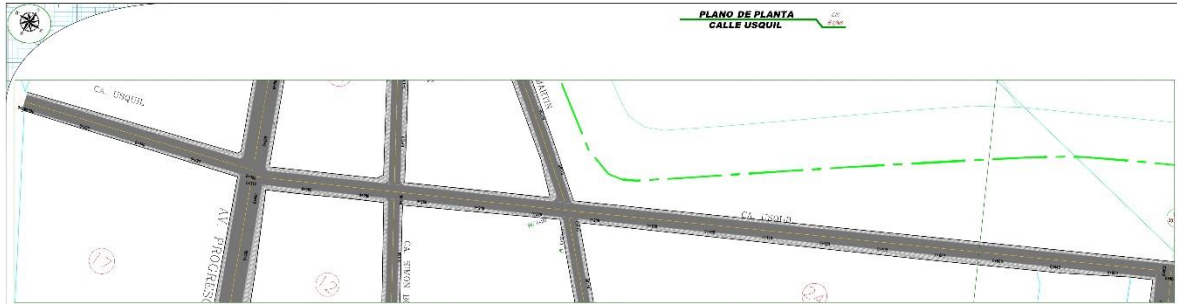
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUOLA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD-2022"</p>	<p>PLAN: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL SAN ISIDRO, LIMA, MUNICIPALIDAD Y PLAZA DE ARMAS 01</p>		<p>ESCALA: INDICADO</p>
	<p>AUTORES: ARCE TRACOSO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL</p>	<p>DISEÑO Y DISEÑO:</p>	<p>REVISOR: LA LIBERTAD</p>	
			<p>APROBADO: ASOPE</p>	
			<p>REVISOR: CHICAMA</p>	



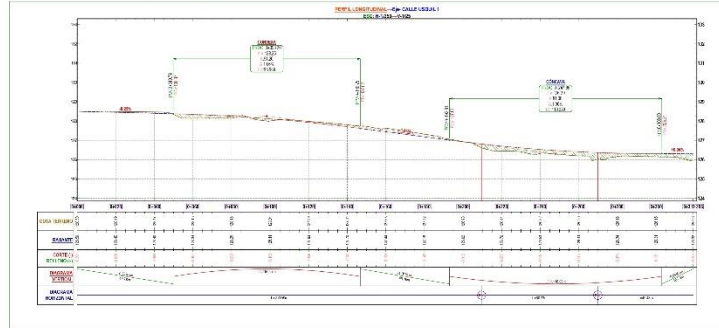
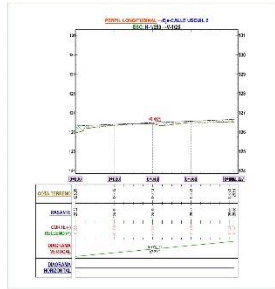
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	PLANO: PLANTA Y PERIL LONGITUDINAL CALLE SIMON BOLIVAR KM: 0+000 - 0+295.95		L. MORA PP-14
	AUTORES: ARCE TRIGOSO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL	DIBUJO Y DISEÑO:	REVISAR: APROBAR:	REVISOR: LA JEFENTA PERMISIVO: SCOPE DESTINO: CHICAMA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	P-ANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE SAN MARTIN		PP-15
	AUTOR: ARCE, TROCISO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ, CARRASCO, ISABEL	DISEÑO Y DISEÑO:	REVISOR:	

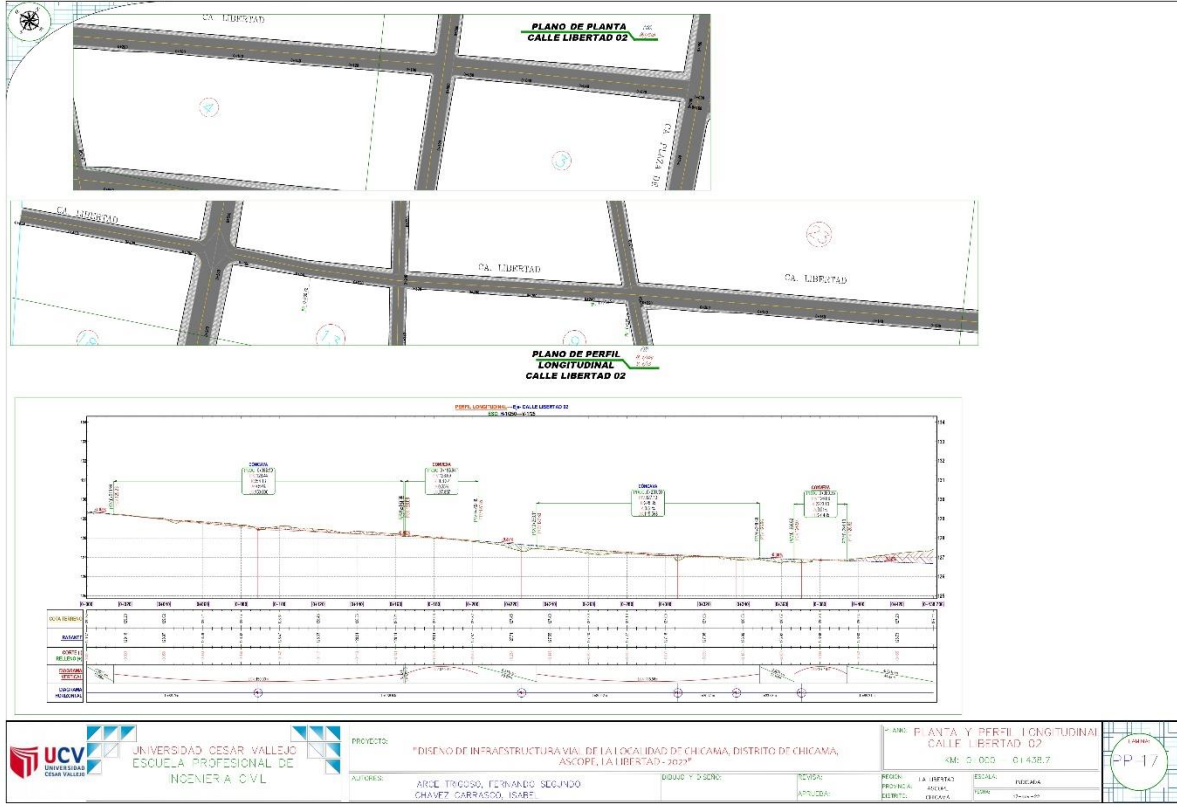


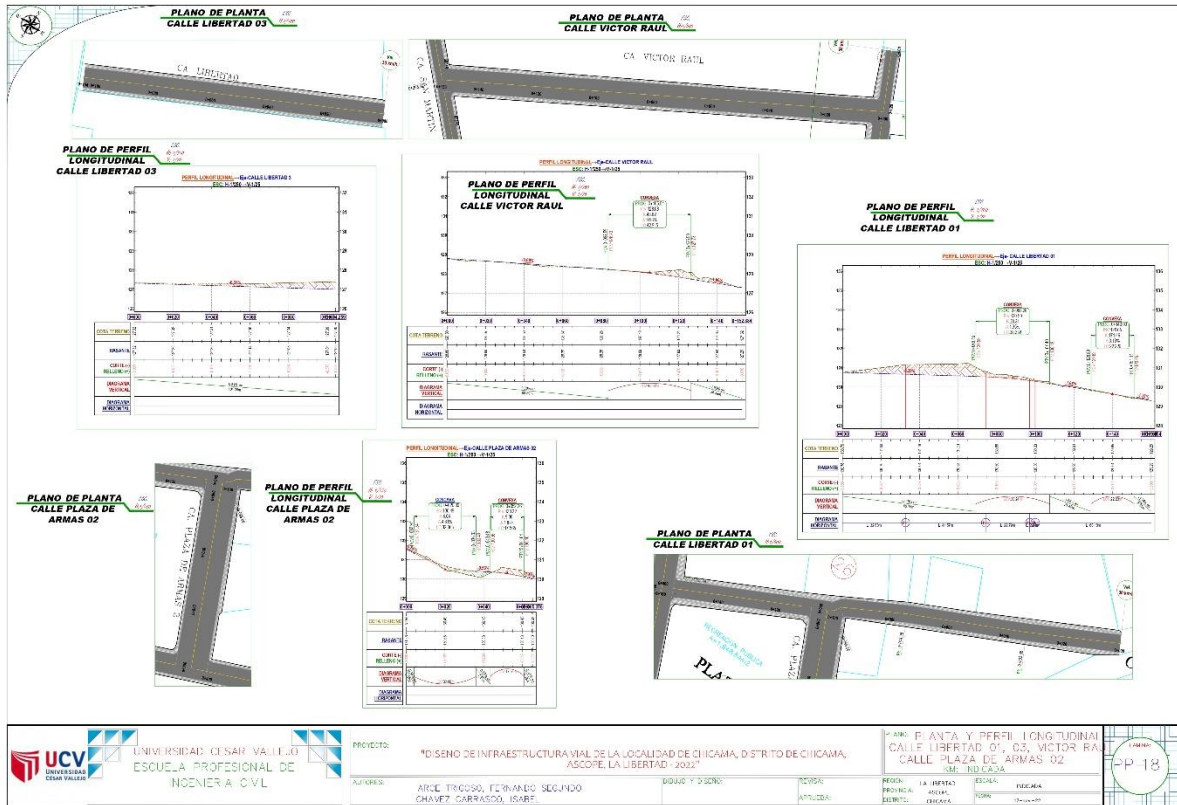
PLANO DE PERFIL
LONGITUDINAL
CALLE USQUIL



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ALCOFELIA LIBERTAD 2022"	TÍTULO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE USQUIL KM. INDICADO		ESCALA: 1:1000 FECHA: 2022-11-15
	AUTORES: ARCE, TROCISO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ, CARRASCO, ISABEL	DISEÑO Y DISEÑO:	REVISOR:	

16





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, AScope, LA LIBERTAD - 2022"

AUTORES: ARCE, TROCISO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ, CARRASCO, ISABEL

DISEÑO Y DISEÑO: [Blank]

TÍTULO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LIBERTAD 01, 03, VICTOR RAUL, CALLE PLAZA DE ARMAS 02, CHICAMA, INDIANAYCA

REGIÓN: LA LIBERTAD ESCALA: FUERA DE ESCALA

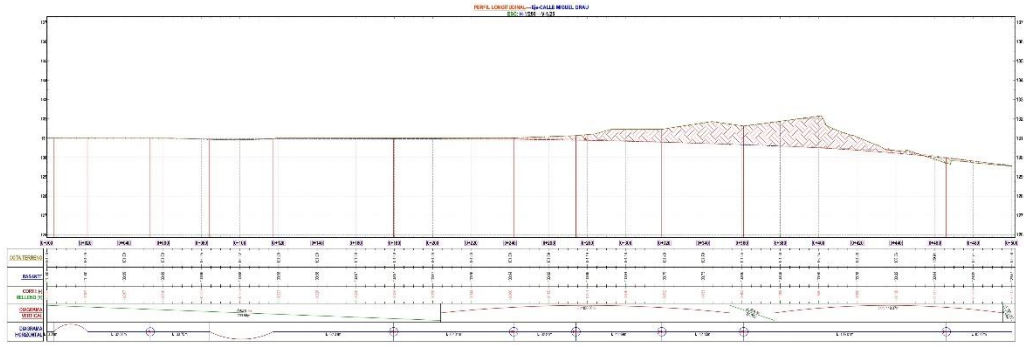
PROYECTO: [Blank] FECHA: [Blank]

ESTRUCTURA: INDIANAYCA

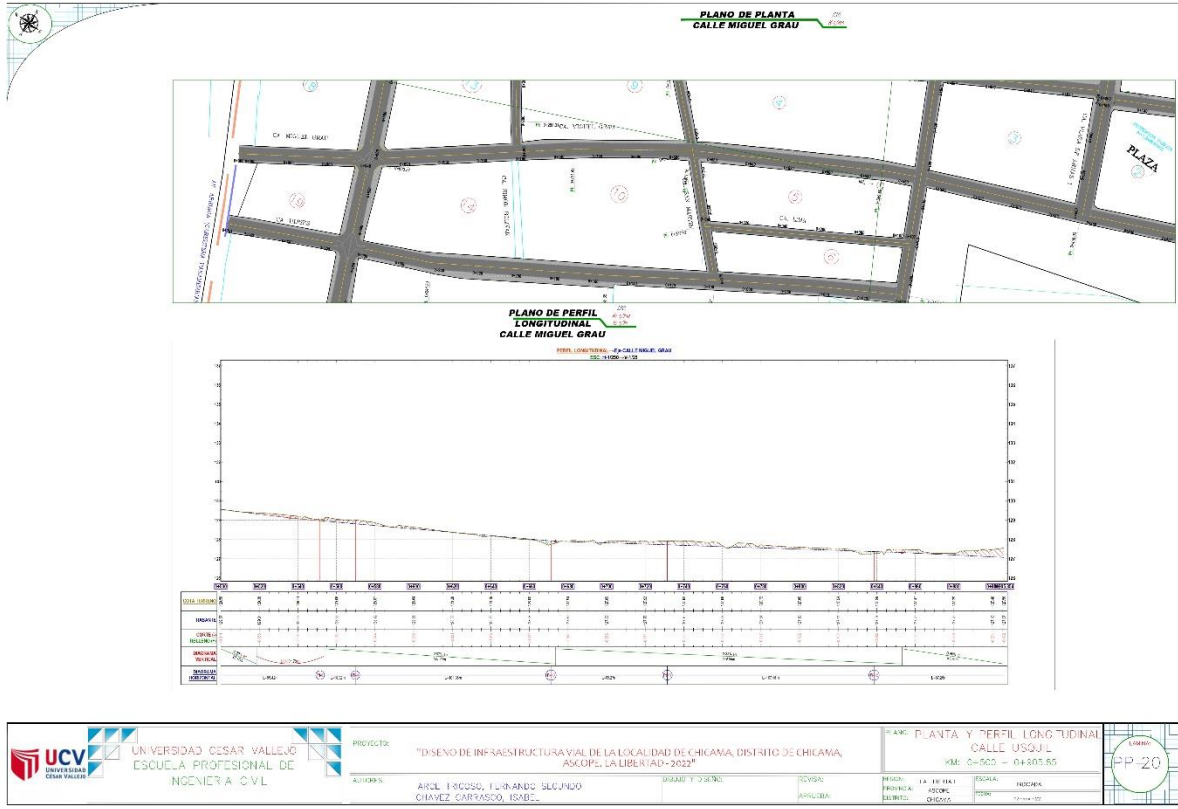
Hoja No. 18



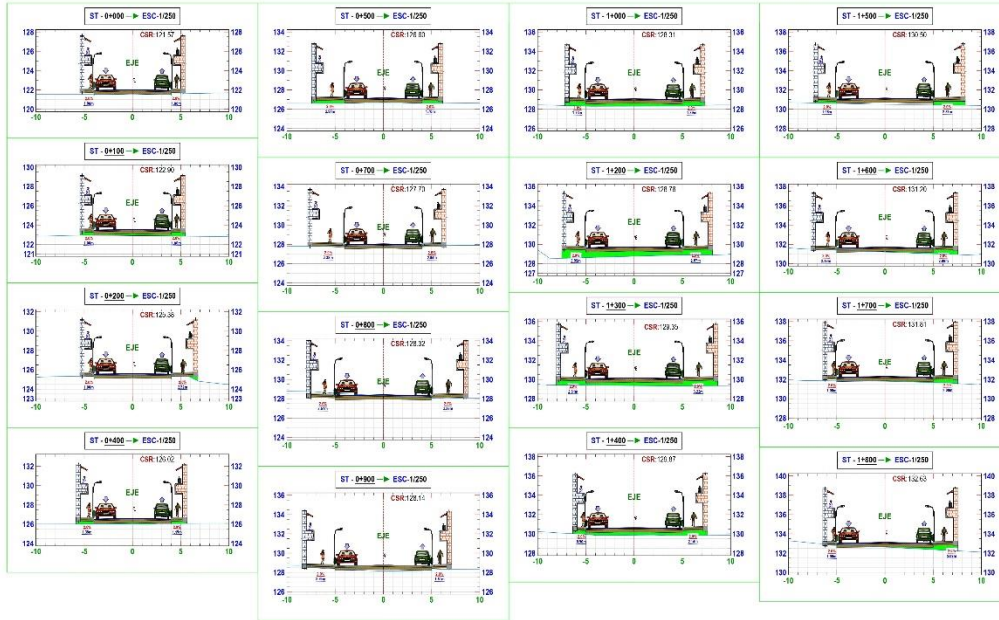
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
CALLE MIGUEL GRAU



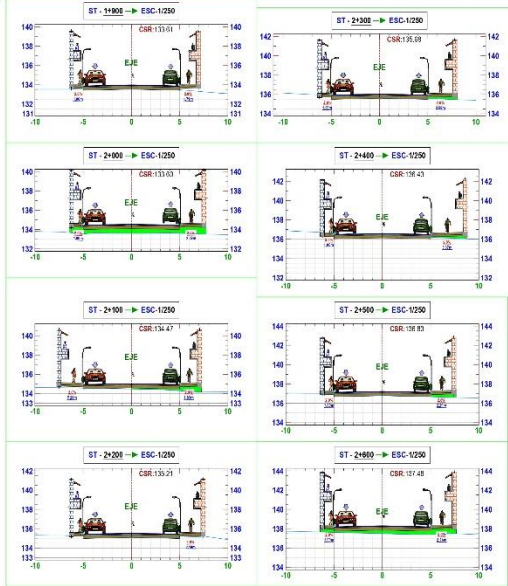
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE MIGUEL GRAU KM: 0+000 - 0+500		
	AUTORES: ARQ. ESCOBAR, FERNANDO SUCUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL	DISEÑO Y DIBUJO:	REVISOR:	



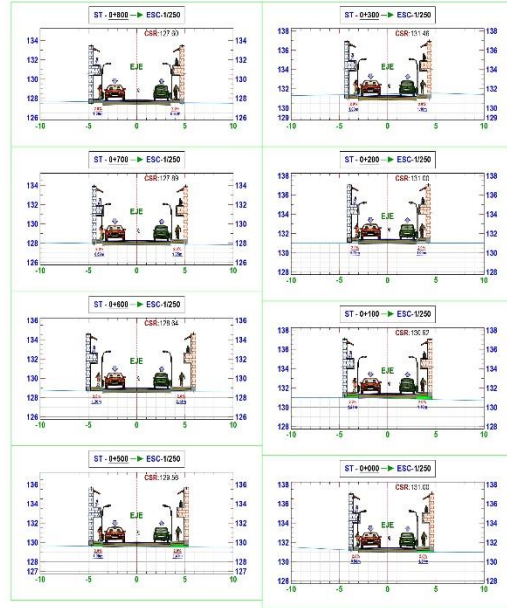
AV. PANAMERICANA ANTIGUA



AV. PANAMERICANA ANTIGUA



CALLE MIGUEL GRAU



<p>UNIVERSIDAD CESAR VAL FLO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO</p> <p>"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCORTE, LA L. BERTADO - 2022"</p>	<p>PLANO</p> <p>SECCIONES TRANSVERSALES INDICADAS</p>		
		<p>AUTORES</p> <p>ARCE TRUCCO, FERNANDO SEGUNDO CHAVEZ CARRASCO, ISABEL</p>	<p>COORDINADOR</p> <p>REVISOR</p> <p>APROBADOR</p>	

Anexo 14.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MEMORIA DESCRIPTIVA

“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022”

LOCALIDAD : **CHICAMA**
DISTRITO : **CHICAMA**
PROVINCIA : **ASCOPE**
DEPARTAMENTO : **LA LIBERTAD**
PROPIETARIO : **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA**

I. INTRODUCCIÓN

Miles de personas y vehículos transitan diariamente en la localidad de Chicama, el cual no cuenta con una buena infraestructura vial para la cantidad de demanda que se tiene actualmente.

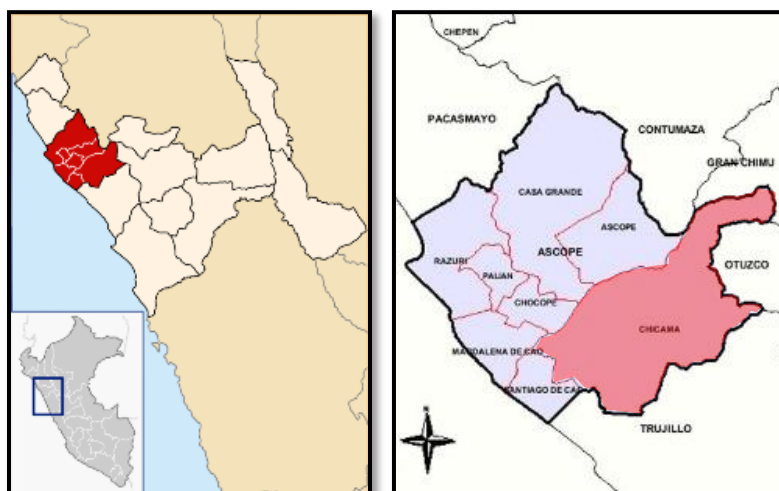
La Municipalidad Distrital de Chicama, de conformidad con las atribuciones que le confieren las normas legales vigentes tiene por finalidad atender las necesidades de la población a través del desarrollo de obras de infraestructura básica y programas sociales, por lo que viendo la necesidad de la población, la Municipalidad ha creído conveniente elaborar el estudio definitivo a nivel de Expediente Técnico, el proyecto “**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022**” en su afán de mejorar la infraestructura vial y permita satisfacer las necesidades de la

población.

II. UBICACIÓN DEL PROYECTO

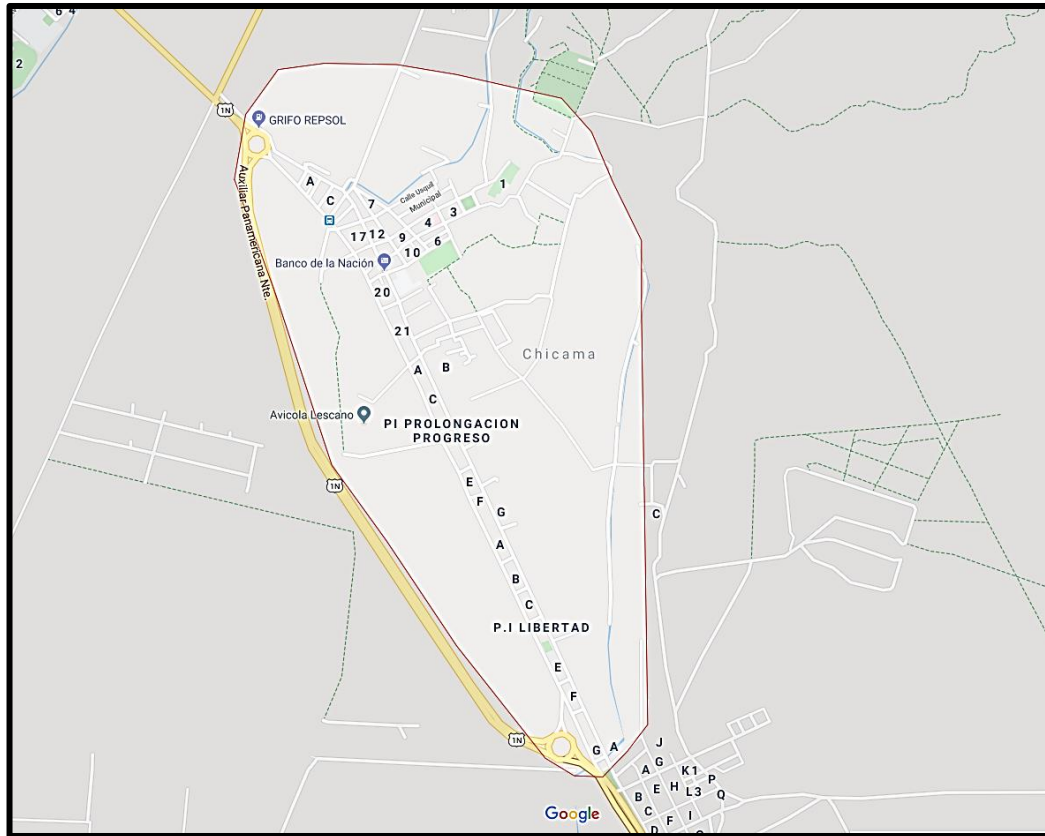
- Departamento: La Libertad
- Provincia : Ascope
- Distrito : Chicama
- Localidad : Chicama
- Ubicación : Calles, pasajes, avenidas e intersecciones de la localidad de Chicama.

LOCALIZACIÓN



Ubicación Geográfica del Distrito Chicama

AREA DE INTERVENCION DEL PROYECTO



III. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Topografía de la Zona

La zona cuenta con una topografía ligeramente plana, en la parte baja del valle y con suave pendiente y variedad de accidentes geográficos hacia la parte alta del valle.

Población

De acuerdo al Censo del año 2007, la población del distrito de Chicama asciende a 1,617.05 habitantes, de los cuales 49% corresponden al sexo masculino y 51% al femenino.

En la siguiente tabla se puede observar que el 75% de la población del distrito de Chicama

es urbana y el 25% de la población del distrito de Chicama es rural.

Respecto a la composición de la población por grupos de edad, destaca que el 27% de la población está conformada por jóvenes de 15 a 29 años (443,258 hab.), 20% conformada por adultos jóvenes de 30 a 44 años (318,239 hab.) y 12% conformado por adultos de 45 a 59 años (199,545 hab.).

Cuadro N° 1: Población censada por grupos de edad, según área de residencia y sexo –
Distrito de Chicama

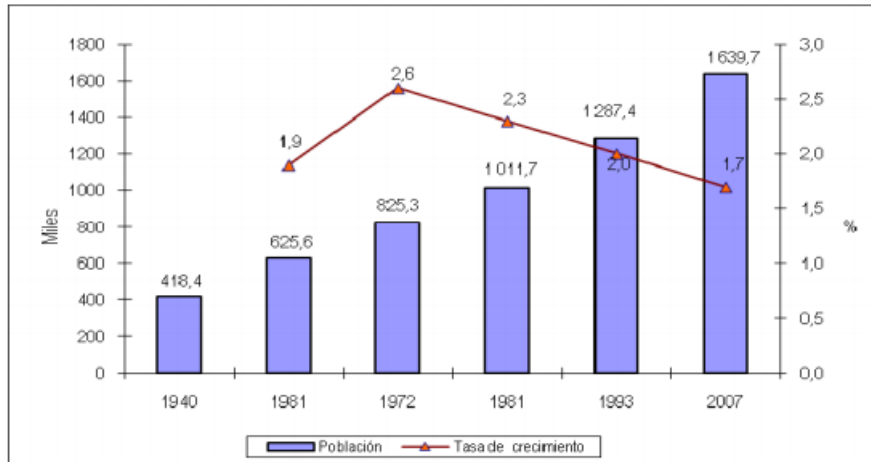
Provincia, área de residencia y sexo	Total	Grupo especial de edad				
		Infantil 0 a 14 años	Joven 15 a 29 años	Adulta joven 30 a 44 años	Adulta 45 a 59 años	Adulta mayor 60 y más años
Total	1 617 050	502 338	443 258	318 239	199 545	153 670
Hombre	799 101	255 079	220 184	154 610	95 709	73 519
Mujer	817 949	247 259	223 074	163 629	103 836	80 151
Área urbana	1 218 922	346 486	346 116	250 186	158 537	117 597
Hombre	594 266	175 645	169 541	119 041	74 598	55 441
Mujer	624 656	170 841	176 575	131 145	83 939	62 156
Área rural	398 128	155 852	97 142	68 053	41 008	36 073
Hombre	204 835	79 434	50 643	35 569	21 111	18 078
Mujer	193 293	76 418	46 499	32 484	19 897	17 995

Fuente: inei.gob.pe

Crecimiento demográfico

El incremento de la población, medido por la tasa de crecimiento promedio anual, indica que el departamento de La Libertad ha presentado un crecimiento promedio anual para el periodo 1993-2007 de 1.7%, lo cual confirma la tendencia decreciente observada en los últimos 46 años. Entre los Censos de 1981 y 1993, el crecimiento de la población fue de 2,3% por año; este nivel fue mayor en el período intercensal 1972 - 1981 (2,6% anual).

Cuadro N° 2: Población y tasa de crecimiento promedio anual – Dpto. La Libertad



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) año 1940 - 2007.

Contexto Legal

El Distrito de Chicama fue creado por Decreto Ley N° 23845, el 31 de mayo de 1984.

Aspectos Climatológicos

En Chicama, los veranos son cortos, caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 28 °C.

Empleo

El Censo del 2007 revela que 31,385.04 habitantes (36.20%) de la población tienen edad para desempeñar una actividad económica.

Cuadro N° 3: Población censada en edad de trabajar de 14 y más años de edad por condición de actividad y sexo – distrito de Chicama

Provincia, sexo y área de residencia	Total absoluto	Total relativo	Grupo de edad				
			14 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 a 59 años	60 y más años
Total	1 151 369	100,0	41,7	19,5	15,1	10,4	13,3
Hombre	562 509	100,0	42,4	19,4	14,9	10,2	13,1
Mujer	588 860	100,0	41,0	19,5	15,3	10,6	13,6
Urbana	898 978	100,0	41,5	19,5	15,4	10,6	13,1
Rural	252 391	100,0	42,5	19,2	14,3	9,8	14,3
Trujillo	607 387	100,0	42,0	19,4	15,1	10,7	12,8
Hombre	288 479	100,0	43,1	19,3	14,8	10,4	12,5
Mujer	318 908	100,0	41,1	19,5	15,4	10,9	13,1
Urbana	593 555	100,0	42,0	19,4	15,1	10,7	12,8
Rural	13 832	100,0	42,6	19,3	14,9	10,0	13,2
Ascope	86 699	100,0	36,2	18,6	17,1	11,8	16,2
Hombre	43 262	100,0	36,8	18,3	16,8	11,7	16,4
Mujer	43 437	100,0	35,7	18,9	17,4	12,0	16,0

Fuente: INEI 2007

Al examinar la PEA de 14 y más años de edad por condición de ocupación, se identifica a la población que estuvo participando en la generación de algún bien económico o en la prestación de un servicio (población ocupada) y a la población que no encontró un empleo. Los resultados del Censo del 2007, revelan que en el distrito de Chicama existen 4 mil 426 personas que participan generando un bien económico o prestando algún servicio, lo que representa el 91% de la PEA, y 414 personas se encuentran desempleadas, es decir, el 9% de la PEA.

Cuadro N° 4: Población censada económicamente activa por condición de ocupación y sexo – distrito de Chicama

Distrito de Chicama		N°	%
Total, PEA	Total	4,840	100%
	Hombre	3,591	
	Mujer	1,249	
Ocupada	Total	4,426	91%
	Hombre	3,254	
	Mujer	1,172	
Desocupada	Total	414	9%
	Hombre	337	
	Mujer	77	

Fuente: INEI 2007

El 31% de la PEA del distrito de Chicama cuenta con educación superior universitaria o no universitaria y 43% alcanzaron el nivel educativo de secundaria. En este punto destaca la predominancia del sexo femenino en la conformación de la PEA con nivel de educación superior (27% vs 39%).

Cuadro N° 5: Población censada económicamente activa por nivel de educación alcanzado – distrito de Chicama

Nivel Educativo de la PEA	Total	%	Hombre	%	Mujer	%
PEA distrito de Chicama	4,445	100%	3267	100%	1178	100%
Sin nivel	164	4%	86	3%	78	7%
Educación Inicial	3	0%	3	0%	-	-

Primaria	987	22%	763	23%	224	19%
Secundaria	1942	43%	1535	47%	407	35%
Superior no Univ. Incompleta	296	7%	191	6%	105	9%
Superior no Univ. Completa	576	13%	377	12%	199	17%
Superior Univ. Incompleta	135	3%	107	3%	28	2%
Superior Univ. Completa	342	8%	205	6%	137	11%

Fuente: INEI 2007

Vivienda

El Censo del 2007 capta información sobre los materiales predominantes en la construcción de las paredes exteriores de las viviendas a través de la siguiente tabla.

Cuadro N° 6: Viviendas particulares por material predominante en las paredes exteriores de la vivienda – distrito de Chicama

Descripción	N°	%
Viviendas particulares	3,563	100%
Ladrillo o bloque de cemento	657	18%
Adobe o tapia	2,814	79%
Madera	55	2%
Quincha	9	0%
Estera	16	1%
Piedra con barro	6	0%

Piedra o sillar con cal o cemento	1	0%
Otro	5	0%

Fuente: INEI 2007.

Se puede observar que, en el distrito de Chicama, del total de viviendas particulares con ocupantes presentes, destaca que 2,814 viviendas tienen como material predominante en sus paredes exteriores: adobe o tapia, lo que representa el 79%; asimismo, en 657 viviendas el material predominante es el ladrillo o bloques de cemento (18%). En menores proporciones están las viviendas que tienen como material más utilizado en las paredes exteriores, la madera (2%), la estera (1%) y otros materiales.

Saneamiento

Respecto al abastecimiento de agua, el censo del 2007 en el distrito de Chicama, revela que, del total de viviendas particulares y con ocupantes presentes, 2 mil 679 tienen conexión a red pública dentro de la vivienda (75% del nivel distrital). Se encontró además viviendas con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (9% del total) y 255 viviendas (7%) que también acceden al agua potable, pero a través de un río, acequia o similar.

Cuadro N° 8: Viviendas particulares por tipo de abastecimiento de agua – distrito de Chicama

Descripción	N°	%
Viviendas particulares	3,563	100%
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	2,679	75%
Red pública fuera de la vivienda	302	9%
Pilón de uso público	41	1%
Camión-cisterna u otro similar	6	0%
Pozo	114	3%

Rio, acequia o similar	255	7%
Vecino	118	4%
Otro	48	1%

Fuente: INEI 2007.

En lo concerniente al servicio higiénico, el censo del 2007 revela que, del total de viviendas particulares con ocupantes presentes en el distrito de Chicama, 2 mil 393 tienen conexión a red pública de desagüe dentro de la vivienda (67%). Se encontró además 143 viviendas con red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (4% del total); 414 viviendas (12%) cuentan con, pozos ciegos o negros; 44 viviendas (1%) utilizan como servicio higiénico los ríos, acequias, canales. Las viviendas que no cuentan con servicio higiénico son 554, lo que representa el 16% del total distrital.

Cuadro N° 9: Viviendas particulares por disponibilidad de servicio higiénico – distrito de Chicama

Descripción	N°	%
Viviendas particulares	3,563	100%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	2,393	67%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	143	4%
Pozo séptico	15	0%
Pozo ciego o negro	414	12%
Rio, acequia o canal	44	1%
No tiene	554	16%

Fuente: INEI 2007.

Alumbrado Público

Por otro lado, en lo que respecta a la disponibilidad de alumbrado público, según el Censo del 2007, del total de viviendas particulares con ocupantes presentes en el distrito de Chicama, 2 mil 788 (79%) disponen de alumbrado eléctrico conectado a la red pública, mientras que 775 viviendas (21%) aún no tienen este servicio.

Cuadro N° 10: Viviendas particulares por disponibilidad de alumbrado Eléctrico por red pública
– distrito de Chicama

Descripción	N°	%
Viviendas particulares	3,563	100%
Si tiene alumbrado eléctrico	2,788	79%
No tiene alumbrado eléctrico	775	21%

Fuente: INEI 2007.

Educación

Los resultados de los Censos XI de Población y VI de Vivienda del 2007 correspondiente al distrito de Chicama, revelan el nivel de educación de la población de 6 y más años de edad: la mayor proporción de la población (43%) alcanzó estudiar hasta educación secundaria y sólo 8% completaron el nivel educativo superior universitario.

Cuadro N° 11: Población censada de 6 y más años de edad por nivel de educación alcanzado
– Distrito de Chicama

Categorías	Casos	%
Total	4,445	100%

Sin nivel	164	4%
Educación Inicial	3	0%
Primaria	987	22%
Secundaria	1942	43%
Superior no Univ. Incompleta	296	7%
Superior no Univ. Completa	576	13%
Superior Univ. Incompleta	135	3%
Superior Univ. Completa	342	8%

Fuente: INEI 2007.

Ubicación de Canteras

La cantera para extracción de los materiales que se va a emplear para los diferentes trabajos a realizarse, se encuentra ubicado al sur del distrito de Chicama teniendo como vía de acceso la Carretera Panamericana Norte y carretera de penetración a la sierra.



Agua para la Obra

El agua que se empleará para la Obra, provendrá de la adquisición de tancadas a través de camiones cisterna.

Análisis Situacional Actual

Actualmente la localidad de Chicama no cuenta con una estructura vial para la demanda vehicular y peatonal que tiene, pues los tramos e intersecciones se encuentran a nivel de subrasante, sin dar así la comodidad y seguridad que se necesita para el flujo vehicular y peatonal constante que tiene actualmente.

Objetivo

Con la ejecución del presente proyecto se espera mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en toda la localidad de Chicama.

Beneficios

Los beneficios se verán reflejados al contar con una estructura vial de calidad, dando una mejora en la transitabilidad vehicular y peatonal, beneficiando así a toda la localidad y distrito de Chicama.

IV. DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA PROPUESTA

A) METAS FÍSICAS

El desarrollo del presente proyecto contempla las siguientes obras:

1. VEREDAS

Las partidas más importantes son:

- ✓ Construcción de 23,357.29 m2 de vereda de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ según diseño.
- ✓ Se realizará el curado de concreto en 23,357.29 m2 de área.
- ✓ Construcción de juntas asfálticas de dilatación de 4,663.09 ml.

2. PAVIMENTO FLEXIBLE

Las partidas más importantes son:

- ✓ Construcción de 57,828.44 m2 de subbase y base de material granular.
- ✓ La subbase será de material granular (hormigón) y la base será de material afirmado.
- ✓ Imprimación asfáltica en 57,828.44 m2 con asfalto MC-30.
- ✓ Colocación de carpeta asfáltica en caliente de 3" en 57,828.44 m2 en los tramos indicados en los planos.

V. TIEMPO DE EJECUCION

El plazo de ejecución de la obra es de **365** días calendarios.

VI. PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto total asciende a la suma de S/. 14'815,539.32 (CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS QUINCE MIL QUINIENTOS TRENTINUEVE CON 32/100 SOLES), que incluye gastos de expediente técnico y gastos de supervisión.

DESCRIPCIÓN	COSTO (S/.)
COSTO DIRECTO	10,109,131.88
GASTOS GENERALES (10%)	1,010,913.19
UTILIDADES (5%)	505,456.59
SUB TOTAL	11,625,501.66
IGV (18%)	2,092,590.30
PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA	13,718,091.96
PPTO DE SUPERVISION DE OBRA (8%)	1,097,447.36
PRESUPUESTO TOTAL	14'815,539.32

Anexo 15.

010

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	1991991	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.		
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA		Costo al	10/12/2022
Lugar	LA LIBERTAD - ASCOPE - CHICAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	OBRAS PROVISIONALES				16,775.59
01.01	CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFIA) DE 3.60x2.40m	und	1.00	871.85	871.85
01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIAÑA	mae	4.00	750.00	3,000.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gb	1.00	4,025.66	4,025.66
01.04	DESVOY Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO	mae	4.00	719.52	2,878.08
02	MITIGACION AMBIENTAL				10,700.00
02.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	gb	1.00	10,700.00	10,700.00
03	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				20,929.86
03.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gb	1.00	20,929.86	20,929.86
04	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD EN OBRA				11,712.04
04.01	MALLA PLASTICA SEÑALIZADORA PLIMITO SEGURIDAD DE OBRA	m	1,250.00	6.62	8,275.00
04.02	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE PSEÑALIZACIÓN	und	50.00	33.90	1,695.00
04.03	TRANQUERA TIRARANDA 2.4x1.2 PROV. PSEÑALIZACION - PROTECCION	und	6.00	118.64	711.84
04.04	CARTEL DE SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	30.00	34.34	1,030.20
05	VEREDAS				2,639,011.84
05.01	OBRAS PRELIMINARES				31,299.77
05.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	23,357.29	1.34	31,299.77
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				434,585.74
05.02.01	EXCAVACION MANUAL PY MATERIAL SUELTO				76,985.66
05.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PIMATERIAL SUELTO EN VEREDAS	m3	2,335.73	32.96	76,985.66
05.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAE E=0.10M. O/EQUIPO LIVIANO				299,907.60
05.02.02.01	BASE GRANULAR E=0.10 m. COMPACTADA CON EQUIPO LIVIANO	m2	23,357.29	12.84	299,907.60
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				57,602.48
05.02.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,919.66	19.75	57,602.48
05.03	OBRAS DE CONCRETO				2,164,126.53
05.03.01	VEREDA DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2, E=0.10m. PASTA				1,494,165.84
05.03.01.01	VEREDA DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2 E=0.10m. PASTA 1:2	m2	23,357.29	63.97	1,494,165.84
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS				174,516.32
05.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	3,985.91	44.91	174,516.32
05.03.03	ACABADO, PULIDO Y BRUNEO DE CEMENTO 1:2				436,791.32
05.03.03.01	ACABADO, PULIDO Y BRUNEO DE CEMENTO 1:2	m2	23,357.29	18.70	436,791.32
05.03.04	CURADOS DE CONCRETO				26,660.88
05.03.04.01	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO	m2	23,357.29	1.15	26,660.88
05.03.05	JUNTAS				31,802.27
05.03.05.01	JUNTAS ASFALTICAS DE DILACION	m	4,663.09	6.82	31,802.27
06	PAVIMENTACION				7,425,003.04
06.01	CALZADA				7,425,003.04
06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				189,677.28
06.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	57,828.44	1.32	76,333.54
06.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	57,828.44	1.96	113,343.74
06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,772,959.69
06.01.02.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE O MAQUINARIA	m3	8,645.59	10.42	90,087.05
06.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	6,497.29	11.38	73,939.16
06.01.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE O MAQUINARIA	m2	57,828.44	3.42	197,773.26
06.01.02.04	SUB-BASE GRANULAR (AFIRMADO) e=0.25 m O MAQUINARIA	m2	57,828.44	21.48	1,242,154.89
06.01.02.05	BASE GRANULAR (AFIRMADO) E=0.10 m O MAQUINARIA	m2	57,828.44	33.20	1,919,904.21
06.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	10,806.99	23.05	249,161.12
06.01.03	PAVIMENTO				3,409,584.82

Fecha : 10/12/2022 09:10:35p.m.

Presupuesto

Presupuesto	1001001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.		
Subpresupuesto	004	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA,		Costo al	10/12/2022
Lugar	LA LIBERTAD - ASCOPE - CHICAMA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.01.03.01	IMPRESION ASFALTICA	m2	57,828.44	0.71	41,058.19
06.01.03.02	ASFALTO DE 3"	m2	57,828.44	58.25	3,368,506.83
06.01.04	SEÑALIZACION EN CALZADA				52,891.25
06.01.04.01	PINTURA, SIMBOLOS Y LETRAS	m2	1,848.00	17.52	32,376.96
06.01.04.02	PINTURA LINEAS DISCONTINUAS	m2	1,165.77	17.52	20,424.29
07	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				0.31
07.01	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	1.00	0.31	0.31
	COSTO DIRECTO				18,168,121.88
	GASTOS GENERALES (10.00000%)				1,816,812.19
	UTILIDAD (5.00000%)				505,458.59
	=====				=====
	SUB TOTAL				19,489,392.66
	IGV (10.00000%)				2,042,598.38
	=====				=====
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA				13,716,891.96
	SUPERVISIÓN DE OBRA (0.00000%)				1,897,447.38
	-----				-----
	PRESUPUESTO TOTAL				14,614,339.32

SÓN : CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS QUINCE MIL QUINIENTOS TREINTINUEVE Y DIECISIETE SOLES

Anexo 16.

Proyecto:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	Revisión:	
		Especialidad:	
		Consultor:	
		Elaboración:	
Descripción del Trabajo:	PAVIMENTACION	Fecha: Diciembre, 2022	
RESUMEN DE METRADOS			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	OBRAS PROVISIONALES		
1.01	CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFÍA) DE 3.60x2.40m	GLB	1.00
1.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA	MES	4.00
1.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	GLB	1.00
1.04	DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO	MES	4.00
2	MITIGACION AMBIENTAL		
2.01	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.00
3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
3.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
4	SEÑALIZACIÓN PARA SEGURIDAD EN OBRA		
4.01	MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA	M	1250.00
4.02	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORECENTE P/SEÑALIZACIÓN	UND	50.00
4.03	TRANQUERA T/BARANDA 2.4x1.2 PROV. P/SEÑALIZACIÓN - PROTECCIÓN	UND	6.00
4.04	CARTEL DE SEÑALIZACION PREVENTIVA	UND	30.00
5	VEREDAS		
5.01	OBRAS PRELIMINARES		
05.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	23357.29
5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.02.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO		
05.02.01.01	EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	M3	2335.73
05.02.02	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.10m, C/ EQUIPO LIVIANO		
05.02.02.01	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.10m, C/ EQUIPO LIVIANO	M2	23357.29
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		
05.02.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2919.66
5.03	OBRAS DE CONCRETO		
05.03.01	VEREDA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2, E=0.10M, PASTA		
05.03.01.01	VEREDA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2, E=0.10M, PASTA 1:2	M2	23357.29
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS		
05.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	M2	3885.91
05.03.03	ACABADO, PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2		

05.03.03.01	ACABADO, PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	M2	23357.29
05.03.04	CURADO DE CONCRETO		
05.03.04.01	CURADO CON PRODUCTO QUÍMICO	M2	23357.29
05.03.05	JUNTAS		
05.03.05.01	JUNTA ASFÁLTICA DE DILATACIÓN E=1", H=0.10m	M	4663.09
6	PAVIMENTACION		
6.01	CALZADA		
06.01.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
06.01.01.01.	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	57828.44
06.01.01.02.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR C/EQUIPO	M2	57828.44
06.01.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.01.02.01.	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/ MAQUINARIA	M3	8645.59
06.01.02.03.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	6497.29
06.01.02.04.	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE C/ MAQUINARIA	M2	57828.44
05.01.02.05	SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO), E=0.25m C/ MAQUINARIA	M2	57828.44
05.01.02.0	BASE GRANULAR (AFIRMADO), E=0.10m C/ MAQUINARIA	M2	57828.44
05.01.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D = 5 Km	M3	10806.99
06.01.03.	PAVIMENTO		
06.01.03.01.	IMPRIMACION ASFALTICA	M3	57828.44
06.01.03.02.	ASFALTO 3"	M3	57,828.44
06.01.04.	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
06.01.06.01	PINTURA SIMBOLOS Y LETRAS	M2	1848.00
06.01.06.02	PINTURA LÍNEAS DISCONTINUAS	M2	1165.77
7	LIMPIEZA FINAL DE OBRA		
7.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	1.00

Anexo 17.

S10

Página 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.

Fecha Presupuesto 10/12/2022

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 130202 LA LIBERTAD - ASCOPE - CHICAMA

$$K = 0.218*(Mr / Mo) + 0.062*(Ar / Ao) + 0.158*(Ar / Ao) + 0.367*(Mr / Mo) + 0.195*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.218	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.062	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.158	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.367	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.195	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Anexo 18.

Id	Modo de base	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Semestre 1, 2023												Semestre 2, 2023												Semestre 1, 2024											
						N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F								
1	P	1 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
2	ML	1.1 OBRAS PROVISIONALES	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
3	ML	1.1.1 CARTEL DE OBRA (GIGANTOGRAFIA) DE 3.60x4.0m	1 día	Jun 2/01/23	Jun 2/01/23																																				
4	ML	1.1.2 ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANÍA	2 días	Jun 2/01/23	Mar 3/01/23																																				
5	ML	1.1.3 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	36 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
6	ML	1.1.4 DECAYO Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
7	ML	1.2 MITIGACION AMBIENTAL	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
8	ML	1.2.1 MITIGACION AMBIENTAL	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
9	ML	1.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
10	ML	1.3.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
11	ML	1.4 SEÑALIZACIÓN PARA SEGURIDAD EN OBRA	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
12	ML	1.4.1 MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRAS	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
13	ML	1.4.2 CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
14	ML	1.4.3 TRANQUERA Y/BARRANDA 2.4x1.2 PROV. P/SEÑALIZACIÓN - PROTECCIÓN	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
15	ML	1.4.4 CARTEL DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA	365 días	Jun 2/01/23	Jun 1/01/24																																				
16	ML	1.5 VEREDAS	300 días	Jun 2/01/23	Sáb 28/10/23																																				
17	ML	1.5.1 OBRAS PRELIMINARES	15 días	Jun 2/01/23	Jun 16/01/23																																				
18	ML	1.5.1.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	15 días	Jun 2/01/23	Jun 16/01/23																																				
19	ML	1.5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	162 días	Mar 17/01/23	Mar 27/06/23																																				
20	ML	1.5.2.1 EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	120 días	Mar 17/01/23	Mar 16/05/23																																				
21	ML	1.5.2.1.1 EXCAVACION MANUAL P/ MATERIAL SUELTO	120 días	Mar 17/01/23	Mar 16/05/23																																				
22	ML	1.5.2.2 CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.10m, C/ EQUIPO LIVIANO	65 días	Jun 17/04/23	Mar 20/06/23																																				
23	ML	1.5.2.2.1 CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.10m, C/ EQUIPO LIVIANO	65 días	Jun 17/04/23	Mar 20/06/23																																				
24	ML	1.5.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	7 días	Mié 21/06/23	Mar 27/06/23																																				
25	ML	1.5.2.3.1 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	7 días	Mié 21/06/23	Mar 27/06/23																																				
26	ML	1.5.3 OBRAS DE CONCRETO	230 días	Jun 13/03/23	Sáb 28/10/23																																				
27	ML	1.5.3.1 VEREDA DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2, E=0.10M, PASTA	120 días	Vie 12/05/23	Vie 8/09/23																																				
28	ML	1.5.3.1.1 VEREDA DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2, E=0.10M, PASTA	120 días	Vie 12/05/23	Vie 8/09/23																																				
29	ML	1.5.3.2 ENCORRADO Y DESECORRADO PARA VEREDAS	120 días	Jun 13/03/23	Jun 10/07/23																																				
30	ML	1.5.3.2.1 ENCORRADO Y DESECORRADO PARA VEREDAS	120 días	Jun 13/03/23	Jun 10/07/23																																				
31	ML	1.5.3.3 ACABADO, PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	120 días	Vie 12/05/23	Vie 8/09/23																																				
32	ML	1.5.3.3.1 ACABADO, PULIDO Y BRUÑADO DE CEMENTO 1:2	120 días	Vie 12/05/23	Vie 8/09/23																																				
33	ML	1.5.3.4 CURADO DE CONCRETO	120 días	Jue 1/06/23	Jue 28/09/23																																				
34	ML	1.5.3.4.1 CURADO CON PRODUCTO QUÍMICO	120 días	Jue 1/06/23	Jue 28/09/23																																				
35	ML	1.5.3.5 JUNTAS	30 días	Vie 29/09/23	Sáb 28/10/23																																				
36	ML	1.5.3.5.1 JUNTA ASFÁLTICA DE DILATACIÓN E=1", H=0.10m	30 días	Vie 29/09/23	Sáb 28/10/23																																				
37	ML	1.6 PAVIMENTACION	358 días	Jun 2/01/23	Jun 25/12/23																																				
38	ML	1.6.1 CALZADA	358 días	Jun 2/01/23	Jun 25/12/23																																				
39	ML	1.6.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES	50 días	Jun 2/01/23	Jun 20/02/23																																				
40	ML	1.6.1.1.1 LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	20 días	Jun 2/01/23	Sáb 21/01/23																																				
41	ML	1.6.1.1.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR C/EQUIPO	30 días	Dom 22/01/23	Jun 20/02/23																																				
42	ML	1.6.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	235 días	Vie 27/01/23	Jun 18/09/23																																				
43	ML	1.6.1.2.1 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE C/ MAQ	60 días	Vie 27/01/23	Jun 27/03/23																																				
44	ML	1.6.1.2.2 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	15 días	Vie 27/01/23	Vie 10/02/23																																				
45	ML	1.6.1.2.3 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE C/ MAQUINARIA	60 días	Mar 28/03/23	Vie 26/05/23																																				
46	ML	1.6.1.2.4 SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO), E=0.25m C/ MAQ	60 días	Sáb 27/05/23	Mar 25/07/23																																				
47	ML	1.6.1.2.5 BASE GRANULAR (AFIRMADO), E=0.10m C/ MAQUINARIA	45 días	Mié 26/07/23	Vie 8/09/23																																				
48	ML	1.6.1.2.6 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA D = 5.0m	10 días	Sáb 9/09/23	Jun 18/09/23																																				
49	ML	1.6.1.3 PAVIMENTO	81 días	Mié 20/08/23	Sáb 9/12/23																																				
50	ML	1.6.1.3.1 IMPRIMACION ASFÁLTICA	50 días	Mié 20/08/23	Mié 8/11/23																																				
51	ML	1.6.1.3.2 ASFALTO 2"	30 días	Vie 10/11/23	Sáb 9/12/23																																				
52	ML	1.6.1.4 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	16 días	Dom 10/11/23	Jun 25/12/23																																				
53	ML	1.6.1.4.1 PINTURA SIMBOLOS Y LETRAS	15 días	Dom 10/11/23	Dom 24/12/23																																				
54	ML	1.6.1.4.2 PINTURA LÍNEAS DISCONTINUAS	15 días	Jun 11/12/23	Jun 25/12/23																																				
55	ML	1.7 LIMPIEZA FINAL DE OBRA	7 días	Mar 26/12/23	Jun 1/01/24																																				
56	ML	1.7.1 LIMPIEZA FINAL DE OBRA	7 días	Mar 26/12/23	Jun 1/01/24																																				

Anexo 19.

210

Página: 1

Precios y cantidades de recursos requeridos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Obras					
1101001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.				
Fecha 01/12/2022					
Lugar LA LIBERTAD - ASCOPE - CHICAMA					
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	3,961.2500	25.00	99,031.24
0101010003	OPERARIO	hh	30,994.5600	23.32	722,793.25
0101010004	OFICIAL	hh	17,146.6300	16.49	282,747.97
0101010005	PEON	hh	92,607.5800	16.00	1,481,921.27
0101030000	TOPOGRAFO	hh	233.5700	27.48	6,418.58
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	789.1200	21.45	16,997.59
					2,612,409.90
MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	620.1900	25.00	15,504.78
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	2,567.5800	133.47	342,695.26
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	777.1800	6.50	5,051.68
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	582.8900	6.50	3,788.76
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	289.6400	5.20	1,506.14
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2,336.9800	75.00	175,273.43
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	0.2500	65.00	16.38
02070200010001	ARENA FINA	m3	350.3800	30.00	10,510.78
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	2,654.1000	70.00	185,787.07
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3	15,758.7000	55.00	866,728.75
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	12,722.2600	55.00	699,724.12
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	11,686.4400	2.50	29,216.09
0210030003	MALLA HDP CINARANJA DE 1m ALTURA PICERCO	m	1,312.5000	3.14	4,121.25
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8,725.8500	27.60	240,833.55
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 20 kg	bol	2,891.4200	14.58	42,156.93
02130300010002	YESO BOLSA 20 kg	bol	350.3600	7.00	2,452.52
02221800010015	CURADOR MEMBRANIL "A" CHEMA	gal	934.2900	15.00	14,014.37
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	10,538.9100	8.00	84,311.30
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	116.7900	32.11	3,750.01
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal	15.0000	32.12	481.80
0240060003	PINTURA PARA TRAFICO TT-P-115E TEKNO	gal	361.6500	40.68	14,712.02
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	241.1000	60.00	14,466.10
0240080012	THINNER	gal	180.8300	26.69	4,826.25
0241050002	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO	m	1,312.5000	0.20	262.50
0254010002	GIGANTOGRAFIA 3.60x2.40 m.	und	1.0000	216.00	216.00
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	50.0000	33.90	1,695.00
02671100140003	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40 X 1.20 m	und	6.0000	118.64	711.84
02671100160005	SEÑALIZACION PREVENTIVAS	und	30.0000	33.90	1,017.00
02760100100003	WINCHA METALICA DE 100 m	und	2.3400	80.00	188.86
0292010001	CORDEL	m	10,987.4000	0.32	3,515.97
					2,769,534.51
EQUIPOS					
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	789.1200	18.00	13,844.13
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	233.5700	11.74	2,742.15
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	233.5700	17.00	3,970.74
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			95,333.48
0301030001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2,634.8700	11.25	29,642.32
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 135 HP 9 - 26 ton	hm	3,857.1600	122.89	474,006.01
03011000050002	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO EST 111-130 HP 9-11 ton	hm	3,857.1600	112.00	432,001.57

Fecha : 16/12/2022 08:12:57p.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 1101001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA,
DISTRITO CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022.
Fecha 01/12/2022
Lugar 130202 LA LIBERTAD - ASCOPE - CHICAMA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101- 135HP 10-12 ton	hm	4,036.4300	203.39	820,968.48
0301120005	MÓVILIZACIÓN Y DESMÓVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb	1.0000	4,025.66	4,025.66
03011400060003	COMPRESORA NEUMÁTICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	104.0900	84.50	8,795.71
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-125 HP 3 yd3	hm	355.4100	203.39	72,286.19
03011600020005	MINI CARGADOR BOB CAT 963	peq	104.0900	48.82	5,081.73
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	287.9000	280.00	80,611.47
03012000010004	MOTONIVELADORA 125HP	hm	4,036.4300	211.88	855,157.00
03012200040001	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 m3	hm	1,419.9600	161.02	228,642.39
03012300080002	CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gal	hm	104.0900	133.75	13,922.20
03012600010003	PISTOLA Y COMPRESORA PARA PINTURA	hm	241.1000	12.58	3,028.24
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'	hm	4,671.4600	12.00	56,057.50
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 F3 (23 HP)	hm	4,671.4600	18.00	84,086.24
03013600010002	MÓCHILA PULVERIZADORA	und	4.6700	450.00	2,102.10
03013900020003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 60 HP 10-15'	peq	86,742.6600	16.20	1,405,231.00
					4,621,536.48
					SUBCONTRATOS
0410010014	SC MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.0000	10,700.00	10,700.00
04230500010019	SC ALMACÉN, OFICINA Y GUARDIANA	mes	4.0000	750.00	3,000.00
0423130002	SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.0000	20,929.88	20,929.88
					34,629.88
			TOTAL	S/.	10,106,116.75

Anexo 20.

RESUMEN DE GASTOS GENERALES

OBRA: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE
CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"
: DICIEMBRE

COSTO 2022
DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA:
ASCOPE DISTRITO : CHICAMA

COSTO DIRECTO : 10,109,131.88 SOLES

I	GASTOS GENERALES VARIABLES	8.270000%
----------	---	------------------

DIRECCION	
1.0 TECNICA	411,329.66
GASTOS	
2.0 FINANCIEROS	424,583.53
	<u>835,913.19</u>

II	GASTOS GENERALES FIJOS	1.730000%
-----------	-----------------------------------	------------------

GASTOS VARIOS EN	
3.0 OBRA	150,000.00
4.0 OTROS	25,000.00
	<u>175,000.00</u>

TOTAL	1,010,913.19	10.000000%
--------------	---------------------	-------------------

TOTAL, DE GASTOS GENERALES	S/.	1,010,913.19	10.000000%
---------------------------------------	------------	---------------------	-------------------

DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES

PROYECTO "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CHICAMA, DISTRITO DE CHICAMA, ASCOPE, LA LIBERTAD - 2022"

FECHA : DICIEMBRE 2022

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD PROVINCIA: ASCOPE

DISTRITO : CHICAMA

CENTRO POBLADO : CHICAMA

COSTO 10,109,131.8 SOLE

DIRECTO : 8 S

GASTOS GENERALES						S/.	
VARIABLES						835,913.19	
	CANTIDA D	COEFIC .	MESES	COSTO	TOTAL		
					PARCIAL	TOTAL	
1.0 DIRECCION TECNICA PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO						411,329.66	
1.1 Y TECNICO						396,000.00	
1.1. INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	1	1	12	10,000.00	120,000.00		
1.1. ING SEGURIDAD	1	1	12	7,500.00	90,000.00		
1.1. ING AMBIENTAL	1	1	12	7,000.00	84,000.00		
1.1. MAESTRO DE OBRA	1	1	12	3,000.00	36,000.00		
1.1. GUARDIAN / ALMACENERO	1	1	12	2,000.00	24,000.00		
1.1. ADMINISTRADO R DE OBRA	1	1	12	3,500.00	42,000.00		
1.2 GASTOS DE VIATICOS						11,129.66	
1.2. DEL PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVOS Y AUXILIAR	2		12	463.74	11,129.66		
1.3 GASTOS VARIOS						4,200.00	
1.3. UTILES DE OFICINA Y DIBUJO	1		12	350.00	4,200.00		
2.0 GASTOS FINANCIERO S						424,583.53	
2.1 CARTA DE CUMPLIMIENTO	1	0.5	12	20,218.26	121,309.58		
2.2 SEGUROS	1	0.5	12	50,545.66	303,273.96		

GASTOS GENERALES				S/. 175,000.00	
II FIJOS					
		CANTIDAD	COSTO	PARCIAL	TOTAL
3.0	GASTOS VARIOS EN OBRA				150,000.00
	PRUEBA DE				
3.1	ASFALTO	100	500.00	50,000.00	
	ENSAYO DE DENSIDAD DE				
3.2	CAMPO	100	500.00	50,000.00	
	PRUEBA DE				
3.3	COMPACTACION	100	500.00	50,000.00	
4.0	OTROS				25,000.00
	GASTOS DE				
4.1	LICITACION	1	10000.00	10,000.00	
	GASTOS LEGALES Y				
4.2	NOTARIALES	1	15000.00	15,000.00	
TOTAL, GASTOS GENERALES					1,010,913.19
III					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EFRAIN ORDINOLA LUNA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño de Infraestructura Vial de la Localidad de Chicama, Distrito Chicama, Ascope, La libertad - 2022", cuyos autores son ARCE TRIGOSO FERNANDO SEGUNDO, CHAVEZ CARRASCO ISABEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 15 de Mayo del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EFRAIN ORDINOLA LUNA DNI: 10760266 ORCID: 0000-0002-5358-4607	Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 23- 05-2023 10:55:40

Código documento Trilce: TRI - 0542462