

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



**Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en
el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Jose Manuel Fernandez Ugaz

ASESOR

Segundo Guillermo Carranza Cieza

<https://orcid.org/0000-0001-9321-2501>

Chiclayo, 2025

**Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en
el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca**

PRESENTADA POR

Jose Manuel Fernandez Ugaz

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR

Juan Merino Roncero

PRESIDENTE

Victor Manuel Tepe Atoche
SECRETARIO

Segundo Guillermo Carranza Cieza
VOCAL

tesis final

INFORME DE ORIGINALIDAD

25% INDICE DE SIMILITUD	24% FUENTES DE INTERNET	6% PUBLICACIONES	7% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	13%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
5	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1%

Índice

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Revisión de la literatura.....	15
Antecedentes del proyecto.....	15
Bases teóricas	17
Definición de términos básicos.....	20
Materiales y métodos	21
Tipo de investigación y Nivel de Investigación	21
Diseño de la investigación	21
Población y muestra.....	21
Métodos y técnicas	22
Metodología.....	23
Estudio de tráfico.....	24
Estudio de rutas	25
Estudio topográfico.....	25
Estudios de Suelos	26
Estudio de Canteras	27
Estudio de fuente de agua.....	27
Estudio hidrológico.....	27
Diseño de pavimento	28
Diseño geométrico	28
Estudio de Señalización.....	29
Diseño de obras de arte.....	29
Estudio de impacto ambiental.....	29
Metrados	30
Programación de obra.....	30
Estudio de Rentabilidad.....	31
Resultados y discusión	31
Estudio de tráfico.....	31
Estudio de rutas	35

Estudio de Rentabilidad.....	36
Estudio topográfico.....	39
Estudio de Mecánica de suelos	41
Estudio de canteras	41
Estudio de fuente de agua.....	42
Estudios hidrológicos	42
Diseño de obras de arte.....	46
Diseño de pavimento	46
Diseño geométrico.....	48
Estudio de señalización	49
Evaluación de Impacto Ambiental	49
Metrados, Costos y Presupuestos	64
Evaluación de beneficios y rentabilidad.....	66
Discusión.....	69
Conclusiones	70
Recomendaciones.....	73
Referencias	74
Anexos.....	76
Anexo 01: Declaración jurada	76
Anexo 02: Formatos Conteo Vehicular	77
Anexo 03: Tablas.....	99
Anexo 04: Precipitación Mensual Estación Udima SENAMHI.....	104
Anexo 05: Panel fotográfico.....	105
Anexo 06: Reporte de personas fallecidas por accidente de tránsito en la carretera Catache-Marampampa-La Succha-Culdén -Poro Poro.....	117
Anexo 07: Acta Extraordinaria en el Caserío de “Culdén”	118
Anexo 08: Ensayo de estudio de suelos.....	119
Anexo 09: Estudio de canteras	120
Anexo 10: Estudio de Fuentes de agua.....	125
Anexo 11: CBR Y PROCTOR	126
Anexo 12: Presupuesto	127
Anexo 13: Análisis de costos unitarios.....	128
Anexo 14: Planos y cronograma.....	129

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Trazado de ruta N°01 y rutas N°02.....	35
Ilustración 2: Conversación con los pobladores de la zona y firma de acuerdo.	105
Ilustración 3: Precipitación acumulada en Estación Udima.	105
Ilustración 4: Estado actual de la carretera tramo Marampampa - Culdén.	106
Ilustración 5: Estado actual de la carretera tramo Catache - Marampampa.	106
Ilustración 6: Estado actual de la carretera tramo Marampampa - Culdén.	107
Ilustración 7: Accidente ocurrido en la carretera tramo Catache - Marampampa.	107
Ilustración 8: Accidente ocurrido en la carretera tramo Catache – Marampampa, volcadura de vehículo por pendiente pronunciada.	108
Ilustración 9: Obras de arte.	108
Ilustración 10: Calicatas excavadas a 1.50 m y listas para ser transportadas.....	109
Ilustración 11: Muestras para el estudio de suelos listas para ser transportadas.....	110
Ilustración 12: Peso de muestras para ensayos.....	110
Ilustración 13: Ensayos en laboratorio	111
Ilustración 14: Ensayos de granulometría	111
Ilustración 15: Ensayos de granulometria	112
Ilustración 16: Ensayos de limite líquido y platico	112
Ilustración 17: Cuchara de Casagrande	113
Ilustración 18: Armado del molde para ensayos de Proctor.....	113
Ilustración 19: Ensayos de Proctor	114
Ilustración 20: Colocación de BM´s.....	114
Ilustración 21: Realización del ensayo de Proctor	115
Ilustración 22: Continuación del ensayo de Proctor en Laboratorio USAT.	115
Ilustración 23: Continuación del ensayo de CBR Laboratorio USAT.	116

Lista de Tablas

Tabla 1: Estaciones de conteo vehicular	31
Tabla 2: Resumen del conteo vehicular en la E1	31
Tabla 3: Resumen del conteo vehicular en la E2	31
Tabla 4: Resumen del conteo vehicular en la E3	32
Tabla 5: Resultados del IMDA en E1	33
Tabla 6: Distribución vehicular actual	34
Tabla 7: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1	36
Tabla 8: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1	37
Tabla 9: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1 y Ruta N°2	37
Tabla 10: Evaluación de la Viabilidad técnica de la Ruta N°1 y Ruta N°2	38
Tabla 11: Evaluación de rutas por método de Bruce	38
Tabla 12: Tabla de BM's.....	40
Tabla 13; Ensayos de laboratorio de Proctor modificado y CBR	41
Tabla 14: Resumen de ensayos de afirmado de Cantera Río Cirato	41
Tabla 15: Resumen de ensayos <i>de la quebrada San Lorenzo</i>	42
Tabla 16: Precipitación máxima en 24hrs. en estación Udima	42
Tabla 17: Distribuciones y bondad de ajuste	43
Tabla 18: Precipitaciones máximas (mm) - Estación Udima.....	44
Tabla 19: Intensidades máximas (mm/h) - Estación Udima	45
Tabla 20: Cálculo del ESAL de diseño en Ficha Técnica Estándar.....	46
Tabla 21: Parámetros para el cálculo del Número Estructural Requerido SN.....	47
Tabla 22. Cálculo del SN de subrasante (CBR = 9.29%)	47
Tabla 23. Coeficientes estructurales de las capas del pavimento.....	47
Tabla 24. Cálculo de espesores de las capas del pavimento flexible.	48
Tabla 25: Parámetros considerados para el diseño geométrico.....	48
Tabla 26: Riesgos según su origen.....	60
Tabla 27: Matriz de Leopold.....	63
Tabla 28. <i>Resumen de metrados</i>	64
Tabla 29: Costos de productos agrícolas.....	67
Tabla 30: Excedentes de producción.....	67
Tabla 31: Resultados de ensayos de laboratorio por calicata.....	99

Tabla 32: Proyección total del IMDA para 20 años.....	100
Tabla 33: Diseño Hidráulico de Alcantarillas	101

Resumen

Este proyecto de investigación buscó llevar a cabo el diseño de una carretera de 28 km de longitud en el distrito de Catache (Santa Cruz – Cajamarca), sobre todo en el tramo que va desde Catache hasta Poro Poro; así mismo se realizó el diseño más idóneo de la superficie de rodadura. Conforme se fue realizando el diseño del proyecto se han realizado distintos estudios de ingeniería como es el caso del conteo vehicular, elección de la ruta más adecuada, levantamiento topográfico, ensayos en el laboratorio de suelos, verificar cuales son las canteras cercanas, evaluación hidrológica de las subcuencas y cuencas. Posteriormente con los datos obtenidos de estos análisis realizaremos el diseño de la carretera obteniendo el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal, basándonos en las diversas normativas vigentes tanto para diseño de carreteras, diseño de pavimentos, seguridad vial, ensayos para diseño de carreteras todos brindados por el MTC del gobierno del Perú, así mismo realizo la evaluación de impacto ambiental y presupuesto del presente proyecto.

Palabras clave: Conteo vehicular, diseño de carreteras, ingeniería civil, suelos.

Abstract

This research project sought to carry out the design of a 28 km long road in the district of Catache (Santa Cruz - Cajamarca), especially in the section that goes from Catache to Poro Poro; likewise, the most suitable design of the road surface was carried out. As the design of the project was being carried out, different engineering studies were performed, such as vehicle counting, selection of the most suitable route, topographic survey, soil laboratory tests, verification of nearby quarries, Hydrological evaluation of the sub-basins and accounts. Subsequently with the data obtained from these analyses we will make the design of the road obtaining the geometric design in plan, profile, and cross section, based on the various regulations in force for road design, pavement design, road safety, tests for road design all provided by the MTC of the government of Peru, as well as the environmental impact assessment and budget of this project.

Keywords: Vehicle counting, road design, civil engineering, soils.

Introducción

El progreso de un país se basa principalmente en sus vías de comunicación, a través de ellas se lleva a cabo las interrelaciones económicas, sociales, culturales, etc. entre los pueblos. Se gasta muchos millones en dinero y horas hombre cada año en la construcción, mantenimiento y rehabilitación de vías en todos los países del mundo.

Para detallar un proyecto general de mejoramiento de una vía, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se puede establecer la configuración geometría sólida, con el fin de dejar que se pueda satisfacer los objetivos planteados. Es decir, debe ser funcional, seguro, cómodo, estético, económico y compatible con el medio ambiente.

En la actualidad, debido al mal uso y el escaso mantenimiento que se les da a las vías en especial a las del sector rural ocasiona que los pavimentos se deterioren muy rápido, este mal estado de las vías principales de las ciudades se debe a la dejadez de los gobiernos locales a razón de que, no se realizan planes de conservación convenientes debido al elevado costo que este genera, es por ello por lo que, no se realizan constantes seguimientos de las fallas y trabajos de mantenimiento para la vía, siendo un problema que afecta directamente los usuarios.

En la presente tesis se decidió analizar y presentar propuestas para el mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro de 27.8 km de longitud. Dicha carretera presenta varias fallas geométricas que producen maniobras peligrosas en curvas cerradas, pendientes pronunciadas lo que produce retrocesos de los vehículos siendo esto un peligro constante para los usuarios, ya que en numerosas ocasiones vienen ocurriendo accidentes en esta vía algunos de los cuales ha tenido pérdidas de vidas humanas de los que se tiene registro en la comisaria y actas de defunción de Reniec de la zona de las cuales se obtuvo el reporte ver anexo 05.

La vía está ubicada en el distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca; dicha carretera beneficia directamente a los caseríos de Marampampa, Culdén, La Manzana, Poro Poro y también a los demás caseríos aledaños.

Es necesario conocer que por esta carretera transitan vehículos pesados y livianos, la ejecución de este proyecto de la carretera tuvo como objetivo facilitar a la población para transporte y viaje más seguros, reduciendo los tiempos para llevar y traer sus productos, antes demoraban mucho y hacía que algunos productos lleguen a malograrse.

Después de unos años de haberse realizado este proyecto de la carretera la falta de mantenimiento y el mal uso que se da a la vía ha llevado a esta a un acelerado deterioro, esto se debe principalmente al poco interés de las autoridades locales, pues han usado esta vía para el transporte de material destinado a la habilitación de otras vías.

Esta carretera debido a sus pendientes pronunciadas y curvas muy cerradas han llevado a ocasionar innumerables accidentes, el cual se solicitó un reporte a la policía y a la oficina de registro civil del distrito de Catache.

También la zona de estudio presenta un clima generalmente templado-frío, con abundantes precipitaciones de lluvia durante los meses de enero a agosto con 3250 mm según Senamhi.

El relieve que presenta el territorio es accidentado, con desniveles por estar situado por el flanco que baja el mar del ramal externo de la Cordillera Occidental de los Andes, por consiguiente, es modelado por los contrafuertes que descienden a la costa, y los profundos ríos que lo rodea. Por el oeste el río Zaña, por el sur el río San Lorenzo.

El distrito de Catache existen muchos atractivos turísticos siendo uno de los principales las ruina encontradas en el caserío Poro Poro que son restos de vestigios arqueológicos hallados por Walter Alva en una expedición 1979, Treinta y dos años después se retoman las investigaciones a cargo del el mismo y la arqueóloga Ema Eyzaguirre, donde los dos arqueólogos deciden continuar con las excavaciones en la cual de develan una sorprendente edificación enterrada, que es una plaza ceremonial de culto al agua que forma parte de un conjunto de templos, que tendría 3 mil años de antigüedad, solo comparable a otros de la época formativa como Pacopampa, Chavín de Huántar y Kuntur Wasi.

La accidentada accesibilidad a la zona hizo que los trabajos se suspendan, y sean retomadas una vez que la vía rinda las condiciones necesarias para que se puedan continuar con los trabajos paralizados, de esta manera también ayudara turismo que esta atraería.

También la catarata “El Apto” la cual, en el año 2021, se realizó un proyecto mediante Trabaja Perú, que consiste en habilitar el acceso a la catarata, que está ubicada a 10 kilómetros del distrito de Catache siendo esta carretera el único acceso al desvío para acceder a este atractivo turístico.

En el transcurso de los años se han venido suscitando una serie de acontecimientos que han seguido frenando dichas investigaciones, el fenómeno del niño, poco interés de las autoridades

y por último la pandemia la cual estamos atravesando, en este tiempo la vía se ha deteriorado llevando a la incomodidad de la población, llevando a esta a realizar protestas donde reclaman el pronto mantenimiento de la vía.

Un apropiado diseño de una carretera admite una buena transmisión de cargas y por consiguiente un tránsito cómodo tanto para los vehículos como para las personas, esto impulsara las actividades tanto turísticas como agropecuarias de la zona.

En la parte técnica del presente informe, se utilizarán los conocimientos corroborados por el Manual de Carreteras (DG-2018) a fin de diseñar una carretera; asimismo se realizarán trabajos de campo para los ensayos de laboratorio y se usarán softwares como Excel, S10, Ms Project, AutoCAD y Civil 3D. Esto servirá como contribución para la realización del proyecto y para investigaciones nuevas.

En parte social, el diseño de la carretera permitirá unir el distrito de Catache, con los caseríos de Marampampa, Culdén y Poro Poro, como también a beneficiarios indirectos como el centro poblado de Udimá y los caseríos La Manzana, La Caballera, Dos Ríos, Ayacos, Tellas, La Chapa y La Central, en lo cual les permitirá ampliar sus fronteras agrícolas para comercializar en los mercados más cercanos. Asimismo, el diseño de la carretera mejorara la calidad de vida al permitir que los jóvenes y niños de los pueblos acudan a sus centros educativos. Por otro lado, la situación de salud en la zona del proyecto mejorara con la integración con otras carreteras, para que así los pobladores puedan trasladarse fácilmente al servicio de salud más próximos y otros de calidad en la región de Cajamarca.

En parte económica, tanto en distrito de Catache, como en sus caseríos las actividades principales que se desarrollan son: la agricultura, producen una variedad de productos siendo los de mayor producción la papa, alverja, trigo, cebada, maíz, yuca, frejol, habas, ollucos. Etc. En la ganadería, a la crianza de ganado vacuno y ovino, con una producción aproximada de 10 000 litros diarios de leche.

Esta investigación tiene como finalidad proponer el diseño geométrico de la carretera, con el fin de que de la seguridad necesaria para la libre transitabilidad de vehículos, también alargar la vida útil de la carretera, y así siga impulsando al desarrollo del distrito.

Esto permitirá que siga teniendo acceso al caserío de Poro Poro donde más adelante seguirán las investigaciones a los vestigios arqueológicos encontrados, impulsando así el turismo en la

zona, de igual manera a proyectos realizados como el de la catarata “El Apto” y más proyectos futuros.

En la parte ambiental, se verá reducido la emisión de polvo que puedan ocasionar los vehículos, minimizando problemas respiratorios de los agricultores y pobladores de la zona. La flora no se verá casi afectada ya que por sí misma se podrá regenerar en un corto plazo.

El objetivo principal de esta investigación es realizar el diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca, para desarrollarlos tendrá como objetivos específicos: realizar el levantamiento topográfico de la carretera Catache-Poro Poro, realizar el estudio de tráfico para determinar el IMDA, realizar estudios de mecánica de suelos y cantera de la zona, realizar estudios hidrológicos de la zona de estudio, diseñar la superficie de rodadura y estructura de la carretera, según las normas del MTC, proponer dos rutas para la carretera Catache-Poro Poro, y se seleccionara el más adecuado, elaborar los planos del proyecto donde se plasme el diseño geométrico, diseñar obras de arte y drenaje, elaborar el estudio de impacto ambiental del proyecto y realizar el estudio de rentabilidad del proyecto.

Esta investigación abarcará la información necesaria que podrá ser usada por las autoridades locales, así mismo será de utilidad para empresas, investigaciones y estudiantes de universidades.

Revisión de la literatura

Antecedentes del proyecto

Rosales Tigrero y Vera Orrala; El presente trabajo realizo conteos vehiculares durante una semana, estudios a la norma para la clasificación del tipo de vía, así mismo se hizo levantamiento topográfico, excavación de calicatas para realizar el estudio de suelos para determinar la calidad de la subrasante, luego se realizó un estudio hidrológico para identificar las cuencas que repercutirán en el diseño de la vía. Posteriormente, con toda esa información recolectada procedió a realizar el diseño geométrico con ayuda del software AutoCAD y Civil 3, basándose en el reglamento Técnico Ecuatoriano y en la Norma Ecuatoriana Vial del año 2012. Se selecciono y ubico la señalización más adecuada para la vía; realizo el Plan de Manejo Ambiental para reducir los impactos ambientales que podrían generarse producto de la construcción de esta carretera y finalmente se realizó un presupuesto del proyecto final obteniendo un monto de 1 433279.98 dólares. [1]

Vera Jumbo, Carlos Alberto, en el estudio realizado el sitio Curtincapac y Los Llanos del cantón Portovelo, provincia del Oro, actualmente existe una carretera en mal estado y que en épocas de invierno se imposibilita el traslado de los productos agrícolas y así mismo a los moradores los exime de los servicios básicos. El objetivo principal es realizar los estudios y diseño geométrico y estructural de la vía Curtincapac – Los Llanos – San Francisco, para mejorar el transporte, comercio y educación de estos sectores. El parámetro que intervienen en el diseño geométrico de la carretera es la topografía del terreno y la cantidad de vehículos que circulan por esta; para la cual, adopte lo establecido en las Normas Ecuatorianas Viales (NEVI-2012), para el diseño de la superficie de rodadura utilice la guía ASHTO para Diseño de Estructuras de Pavimento, edición 1993. Por las características del terreno montañoso, se diseñó una carretera de IV orden, cuya longitud es de 4.570 Km, con una velocidad de diseño de 25 Km/h. El paquete estructural de pavimento será de 75 cm., la carpeta asfáltica de 5 cm, para de base de 20 cm, subbase de 50 cm. Para el desarrollo de las comunidades involucradas todos los factores del proyecto están enfocados en un solo objetivo fijo, que reúnen criterios técnicos y profesionales, dispuestos a cumplir y prioriza las necesidades más importantes de la zona. [2]

Freire Ruiz, Cristhian Darío; el presente proyecto describe el proceso técnico a seguir para sugerir la geometría apropiada para carreteras en áreas montañosas. Se ha tenido en cuenta una descripción paso a paso del método para cumplir con las normas y las diversas consideraciones

y variaciones que deben tenerse en cuenta al hacer un análisis de la fase inicial. Inicialmente se realizó un estudio topográfico de la zona de estudio para el diseño geométrico de la carretera, para la toma de fotografías georreferenciadas y otros procesos se realizaron mediante un dron. [3]

También se consideró el conteo de vehículos para determinar el TPDA y ver el tipo de vía según las normas del MTOP. Luego de la obtención de datos en el campo se procedió a organizarlos en la oficina de trabajo; y obtener una alineación óptima ya con la velocidad de diseño, los peraltes y anchos mínimos. Finalmente, ya verificada con las normas pertinentes se procedió a cuantificar volúmenes de corte y relleno, para luego elaborar nuestro presupuesto referencial es cual es importante para ver la prefactibilidad del proyecto. [3]

Antecedentes nacionales

Reyes Villanueva, Nilda Norma; Esta tesis fue realizada con el fin de realizar un adecuado procedimiento para el diseño geométrico en vías de caminos vecinales, y para ello se utiliza el software AutoCAD Civil 3D, ya que brinda un área de solución para el diseño, explanación, planificación de la producción y maquetación en el proyecto; soporta BIM. Proceso de trabajo tecnológico para ayudar a los ingenieros civiles, delineantes técnicos y expertos relacionados a comprender mejor el desempeño del proyecto, mejorar y mantener el procesamiento de datos del trabajo realizado de manera consistente; además de permitir cambios de diseño visual en el entorno de AutoCAD. [4]

Delzo Cuyubamba, Franco Daniel; esta tesis se enfoca en mejorar la transitabilidad de una carretera mediante la creación de un nuevo diseño geométrico. Además, se ha seleccionado una señalización apropiada para garantizar la seguridad vial, siguiendo las directrices de la DG-2014 y el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016. [5]

En el proceso, se llevaron a cabo estudios de topografía, geología e hidrología para adaptar el diseño de la carretera a los resultados de estos análisis. La carretera actual, originalmente catalogada como una trocha carrozable, se está rediseñando como una carretera de tercera clase con superficie asfaltada. El nuevo diseño incluye una velocidad de diseño de 40 km/h, un ancho de calzada de 6.0 metros y pendientes longitudinales del 3.5%. Además, se han implementado dispositivos de seguridad óptimos y señalización conforme a las regulaciones vigentes. [5]

Como resultado de la implementación del nuevo diseño geométrico y la señalización adecuada, se ha logrado mejorar el transporte, reduciendo los costos y los tiempos de viaje. Este logro es de gran importancia para el crecimiento económico y la rentabilidad del proyecto en cuestión. [5]

García Hernández, Jaime Enrique; la presente investigación busca una mejora en la accesibilidad de la vía existente en el tramo Jaén – las Naranjas el cual no cumple parámetros adecuados de diseño vial; y es por tal motivo el desarrollo de un diseño de carretera según las normativas que establece el MTC para solucionar problemas de transitabilidad que padece la zona de estudio. La red vial presenta un terreno accidentado, ondulado e irregular, presenta condiciones de abismos, con un terreno tipo arcilloso gravoso de baja plasticidad, alta demanda de vegetación y escorrentías a lo largo del terreno. Se realizaron los estudios de mecánica de suelos, levantamiento topográfico, estudio hidrológico y estudio de impacto ambiental, el presupuesto del proyecto, Asimismo, se consideró un pavimento con 20 cm de subbase granular, 20 cm de base granular y 2.5 cm de la carpeta asfáltica. Este proyecto fue posible gracias a la aplicación de conocimiento técnicos y normativas correspondientes. [6]

Bases teóricas

Esta tesis se centró en los manuales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entidad responsable de regular la construcción de carreteras en el Perú. Dichos manuales ofrecieron las directrices y criterios técnicos esenciales para la realización de los estudios. A continuación, se presentan las regulaciones nacionales e internacionales como punto de referencia para llevar a cabo esta investigación, enfocada en el desarrollo de estructuras viales y señalización.

[6] **Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.**

Este manual sobre carreteras ofrece directrices para llevar a cabo el diseño geométrico de infraestructuras viales, respetando los criterios y estándares establecidos en su contenido. Esto simplificará la tarea de identificar y clasificar el tipo de carretera que debe ser diseñada, proporcionando al mismo tiempo todos los parámetros necesarios para llevar a cabo dicho diseño.

[7] **Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos.**

El objetivo de este documento es brindar a los Ingenieros los criterios y pautas técnicas apropiadas para diseñar competentemente las superficies de rodadura y capas superiores de las carreteras que estén o no pavimentadas para que cuenten con una estabilidad estructural que logren un óptimo rendimiento posible para fines de eficiencia económica y técnica en favor a la sociedad. Además, esta sección de Suelos y Pavimentos otorga a los especialistas optar por nuevas tecnologías que estén debidamente acreditadas y sustentadas por el MTC.

[8] Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Este manual incluye los aspectos más importantes y servirá como referencia para la planificación y diseño de las obras de drenaje de infraestructura vial superficial y subterránea adecuadas a la ubicación de cada proyecto. Sirve como guía metodológica y conceptual para la determinar los parámetros hidráulicos e hidrológicos de diseño de obras de infraestructura vial. Permitiendo al planificador obtener consistentemente una estimación del tamaño del flujo de diseño y pueda diseñar obras de arte que permitirán el control y la eliminación el exceso de agua subterránea y superficial que fluye arriba y debajo de la carretera para que no comprometa la estabilidad de un pavimento, de acuerdo con los requerimientos geomorfológicos e hidrológicos de la zona de estudio.

[9] Ministerio de transporte y comunicaciones, manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

Este manual ofrece una amplia variedad de dispositivos para el control del tránsito, que abarcan señales verticales, señales horizontales o marcas en el pavimento, semáforos y dispositivos auxiliares. Asimismo, incluye diseños gráficos detallados de señales reglamentarias, preventivas e informativas. Su objetivo principal es mejorar la seguridad vial, proporcionando una guía integral de dispositivos y señalizaciones que facilitan la regulación y el control eficiente del tráfico.

[10] Ministerio de transporte y comunicaciones, manual de ensayo de materiales

Este manual forma parte de los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. Su objetivo es proporcionar métodos y procedimientos detallados para la realización de ensayos tanto en laboratorio como en campo, así como para la evaluación de los materiales empleados en la construcción de carreteras. Su propósito principal es garantizar que las obras viales cumplan con los estándares de calidad

establecidos, ofreciendo pautas claras y precisas para llevar a cabo los procesos de prueba y asegurar la calidad de las infraestructuras viales.

[11] **Reglamento Nacional de Vehículos**

Este reglamento establece las especificaciones técnicas que los vehículos deben cumplir al ingresar, registrarse, circular y salir del Sistema Nacional de Transporte Terrestre. Estas especificaciones tienen como objetivo garantizar la protección y seguridad de las personas, así como la de los usuarios del transporte y la circulación vial.

[12] **Ministerio de transporte y comunicaciones, manual de carreteras: especificaciones técnicas generales para construcción**

El propósito de este manual es establecer un conjunto de procedimientos, requisitos y condiciones que deben seguirse en la ejecución de obras de infraestructura vial. Su objetivo es garantizar que todas las actividades se realicen conforme a los estándares de calidad, minimizando así las posibles disputas que puedan surgir durante la gestión de contratos. En caso de que sea necesario incluir actividades adicionales no contempladas en este manual, estas se propondrán como especificaciones especiales.

[13] **Ministerio de transporte y comunicaciones, Manual de seguridad vial**

Este manual tiene como objetivo mejorar la calidad de la infraestructura vial y su entorno en términos de seguridad, proporcionando un nivel adecuado de protección para todos los usuarios de las vías. Esto se logra mediante el uso de señales preventivas, reglamentarias, informativas, entre otras, con el fin de asegurar la creación de vías seguras y de alta calidad.

[14] **Ley General del Ambiente: (Ley N° 28611)**

La Ley General del Ambiente en el Perú es la piedra angular de la regulación ambiental en el país. Esta legislación establece las normas y principios fundamentales para asegurar el ejercicio efectivo del derecho a un entorno saludable, adecuado y equilibrado, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y cumplir con la responsabilidad de contribuir a la eficaz gestión ambiental y protección del entorno. Su propósito fundamental es fomentar el desarrollo sostenible y sustentable en el país.

Definición de términos básicos

Mejoramiento de carretera; Consiste en realizar diversas modificaciones en la geometría horizontal y vertical de la vía, incluyendo su ancho, alineamiento, curvatura y pendiente longitudinal. El objetivo de estas modificaciones es aumentar la capacidad de la carretera, mejorar la seguridad vial para los vehículos y permitir una mayor velocidad de circulación. Además, el proyecto puede contemplar la ampliación de la calzada, la mejora de la superficie de rodadura y la construcción de infraestructuras como alcantarillas de mayor tamaño, puentes o intersecciones. [6]

Clasificación general de los proyectos viales

Nuevo trazo; Son aquellos que facilitan la incorporación de una nueva obra de infraestructura vial a la red. Un ejemplo claro de esto es el diseño de una carretera inexistente, así como también se incluyen en esta categoría los trazados de vías de evitamiento o variantes de gran longitud. [6]

Mejoramiento puntual de trazo; Son proyectos de rehabilitación que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, con el objetivo de eliminar puntos o tramos que comprometan la seguridad vial. Estas rectificaciones no alteran el estándar general de la vía. [6]

Mejoramiento de trazo; Son proyectos que implican el mejoramiento significativo del trazado en planta o del perfil de una vía existente a lo largo de extensas longitudes. Esto puede lograrse mediante rectificaciones del eje de la vía o mediante la introducción de variantes en su entorno. También incluyen aquellos proyectos que abarcan el rediseño integral de la geometría y el sistema de drenaje de una carretera, con el propósito de adaptarla a su nuevo nivel de servicio. [6]

Evaluación geométrica de carretera; Consiste en llevar a cabo un análisis detallado de los parámetros de la vía, siguiendo los estándares establecidos en la normativa vigente. Este estudio tiene como propósito detectar posibles deficiencias o problemas en la geometría de la carretera y, a partir de estos hallazgos, plantear alternativas de solución. El objetivo central es optimizar la seguridad, la eficiencia y la funcionalidad de la vía mediante la implementación de medidas correctivas que cumplan con los requisitos establecidos en la normativa aplicable. [6]

Estabilización de suelos; Se trata del proceso de optimizar las propiedades del suelo sin modificar su estructura ni su composición esencial. El propósito principal es evitar que el suelo pierda su capacidad de soporte o sufra deformaciones excesivas que puedan comprometer la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente. Para lograrlo, se aplican técnicas y métodos que refuerzan y aumentan la resistencia del suelo, garantizando una mayor capacidad de carga y estabilidad a largo plazo. [7]

Tratamiento superficial; Es una técnica empleada para conservar en buen estado una carretera y mejorar sus propiedades, generando una superficie estable y resistente al deslizamiento bajo diferentes condiciones climáticas. Su propósito principal es proteger las capas que conforman el pavimento, extendiendo su vida útil. Este procedimiento consiste en aplicar un material especial sobre la superficie de la carretera, creando una capa adicional que aumenta su resistencia al desgaste y mejora su durabilidad. Además, el tratamiento superficial puede optimizar las propiedades de fricción con los neumáticos, promoviendo una conducción más segura. [7]

Materiales y métodos

Tipo de investigación y Nivel de Investigación

A consecuencia del fin que se requirió conseguir es aplicada, ya que su finalidad es solucionar un problema práctico (carretera dañada) empleando adecuadas metodologías y los conocimientos necesarios que he adquirido durante la carrera.

Diseño de la investigación

Según el enfoque de la investigación, el diseño de este estudio es de tipo descriptivo, ya que se basa en recopilar datos de campo con la finalidad de describir y comprender las condiciones actuales de la zona del proyecto.

Población y muestra

Al ser su finalidad el de estudio el diseño de una carretera y en su extensión no comprende población. Es por ello por lo que en el muestreo se considera esto:

- ✓ Conteo vehicular de una semana con el fin de tener el flujo diario vehicular.
- ✓ Calicatas elaboradas cada 1.5 km.
- ✓ Obras de arte

Métodos y técnicas

Técnicas

✓ Estudios de Tráfico

- Permitió conocer acerca del flujo de tráfico existente de la carretera, es por ello, se empleó hojas de conteo con clasificación de los diferentes vehículos para facilitar el trabajo.

✓ Estudio de Suelos: Se llevó a cabo una visita a la zona de trabajo, junto con la realización de excavaciones y la recolección de muestras, las cuales fueron posteriormente sometidas a ensayos de laboratorio para obtener los análisis y conclusiones correspondientes. De los siguientes ensayos:

- **Contenido de humedad:** Es el volumen de agua de cierto material de acuerdo con el estado en el que se encuentra si la sustancia esta seca o húmeda expresada como porcentaje.
- **Granulometría:** Se refiere a las dimensiones de las partículas de un agregado, que suele realizarse por medio de un análisis de tamices.
- **Límite Líquido:** Es la proporción de agua presente en un suelo que marca la transición entre su estado líquido y su estado plástico.
- **Límite Plástico:** Indica la cantidad de H₂O en el terreno que separa su condición semisólido de su estado plástico.
- **Ensayo de compactación Proctor modificado:** Este ensayo implica la medición de humedad y densidad en el interior de un molde con diferentes niveles de humedad para construir la curva para este ensayo.
- **Ensayo California Bearing Ratio – CBR:** El índice de California (expresado en porcentaje), nos ayuda a medir la resistencia al esfuerzo cortante en el terreno, sometido a condiciones de densidad y humedad, verificándolas en todo momento.
- **Contenido Sales Solubles:** se determina pesando el residuo, obtenido por evaporación, de una cantidad proporcional del extracto acuoso.

✓ Levantamiento Topográfico: Este proceso que implica la aplicación de técnica y procedimientos para representar de manera gráfica la elevación y posición de un terreno en un plano en un terreno su altitud y ubicación; así mismo, determinar la orografía del lugar, las pendientes, secciones transversales y los perfiles longitudinales.

Instrumentos:

Softwares:

- Autodesk (AutoCAD y Civil 3D)
- Office 360 (Word, Excel)
- S10
- MS Project

Topografía:

- Estación Total
- GPS
- Prisma
- Wincha
- Libreta de campo
- Estacas

Laboratorio:

- Malla
 - Horno
 - Molde CBR
 - Máquina de Ángeles
 - Molde Proctor
 - Equipo límites de atterberg
 - Equipo corte directo
- ✓ **Estudio de canteras y fuente de agua:** Se identificó un punto adecuado para la cantera de afirmado, donde se realizó la extracción del material necesario para llevar a cabo los ensayos correspondientes en el laboratorio. Del mismo modo, se localizaron puntos de toma de agua y se recolectaron muestras para su análisis en laboratorio.

Metodología

Los procedimientos correspondientes para cada estudio realizado son los siguientes:

Se realizó el reconocimiento de campo para obtener información para identificar las deficiencias de la vía de estudio, después se revisó las normas y reglamentos, y se recolectó informes bibliográficos y antecedentes para la realización de la revisión de literatura. Luego, se

fue a la zona de estudio se hizo el levantamiento topográfico, y con el plano obtenido se conoció la ruta existente verificando las pendientes y curvas, luego se realizó el trazo de dos rutas las cuales cumplan las condiciones mínimas de diseño, en el cual se hizo el diseño geométrico de las rutas y con ello se realizó los planos de acuerdo con el DG - 2018.

Estudio de tráfico

El proyecto se localiza en el distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca, el tramo existente tiene una longitud total de 27+450 Km, iniciando en el distrito de Catache, continuando a los caseríos de Marampampa, Culdén y finalizando en el Centro Poblado de Poro Poro. Para acceder a la zona de estudio en primer lugar, nos tenemos que dirigir por la carretera Chiclayo – Catache, con un tiempo de viaje aproximado de 3.5 horas, donde a la salida del distrito encontramos el desvío al punto de inicio del proyecto.

Se determinaron las ubicaciones de las estaciones de control para llevar a cabo los conteos de volumen de tráfico vehicular; en primer lugar, se realizó un reconocimiento de la zona de estudio con el objetivo de identificar puntos estratégicos que brindaran buena visibilidad de la vía, facilitando la identificación de los diferentes tipos de vehículos que circulan por ella; también se tuvo en cuenta la presencia de intersecciones de la vía con otros caminos, lo cual serán un aporte de tráfico y afectaría en el diseño posterior del pavimento. Teniendo en cuenta dichos aspectos, se consideró en ubicar 3 estaciones de conteo; la E1 se ubicó en el punto inicial de la vía, en el distrito de Catache, la E2 se ubicó en el desvío del Apto hacia Izcomalca y la E3 se ubicó en el caserío Culdén – desvío hacia el centro poblado Udima.

El conteo vehicular se llevó a cabo durante 7 días consecutivos de la semana, abarcando las 24 horas del día; el conteo comenzó a las 00:00 horas del lunes 02 de febrero del 2022 y finalizó a las 24 horas del domingo 18 de febrero del 2022, para lo cual se reclutó personal de apoyo ubicado en las proximidades de la zona de estudio para recopilar los datos necesarios, es importante destacar que se realizó el levantamiento de información en ambos sentidos de la circulación vial.

Utilizando la información recopilada de los conteos vehiculares, se realizó el cálculo del Índice Medio Diario Semanal (IMDs) y luego, se obtuvo el Índice Medio Diario Anual (IMDA), en el cual aplicó un factor de corrección estacional, debido a que los volúmenes de tráfico varían mensualmente debido a factores como cosechas, lluvias, estaciones del año, festividades, vacaciones, entre otros. Dado que las estaciones de conteo seleccionadas no contaban con una Unidad de Peaje, se buscó una Unidad de Peaje cercana que presentara un patrón estacional

similar, para este proyecto se consideró la estación Cuculí, con un FCE de 1.0346 para vehículos ligeros y 1.0419 para vehículos pesados en el mes de febrero.

Para el presente proyecto, se estableció un periodo de diseño de 20 años, al proyectar el tráfico se consideraron las tasas de crecimiento de las variables económicas, tales como la Tasa de Crecimiento Anual de la Población (3.05 % para vehículos ligeros) y la Tasa de Crecimiento Anual del Producto Bruto Interno (1.45 % para vehículos pesados) correspondientes al departamento de Cajamarca. Estas tasas se utilizaron para estimar el aumento esperado en la demanda de tráfico a lo largo del periodo de diseño.

El presente estudio concluye con el cálculo del ESAL de diseño utilizando el método AASHTO, el cual considera el factor camión en función del tipo de vehículo y los factores de equivalencia de carga por eje; este resultado es crucial para el diseño de la capa de rodadura de la carretera, ya que proporciona información sobre la carga esperada y su impacto en la estructura del pavimento.

Estudio de rutas

El análisis económico y ambiental en la ejecución de una infraestructura vial se basa en la identificación opción más adecuada, lo cual se logra mediante el estudio de las rutas disponible. Se procedió a evaluar y seleccionar a la ruta óptima que fuera viable tanto técnica como económica y ambiental factible para lograr diseñar el proyecto.

Estudio topográfico

Este estudio consta de la recopilación de datos para poder diseñar un plano en el software elegido donde se pueda visualizar el estado actual del tramo seleccionado, las condiciones del terreno, las distancias horizontales y distintas elevaciones representadas por medio de las curvas de nivel. Para un mayor entendimiento de la persona que desee conocer acerca del proyecto.

Se llevó a cabo un levantamiento topográfico siguiendo el trazo existente en el área del proyecto; el trazo del eje se estableció tratando de seguir en la medida de lo posible el alineamiento de la vía existente, además, se realizó un levantamiento de la franja lo más amplio que fue factible, la monumentación de los BM se realizarón cada 500m.

Desde las Estaciones (ETs), se han registrado en forma de secciones los puntos clave del camino, asegurando la inclusión de los siguientes puntos mínimos en cada sección: quebradas,

base de talud, fondo de cunetas, pies de los taludes de relleno y también se han realizado levantamientos de las viviendas cercanas a la vía existente.

Estudios de Suelos

El objetivo de este estudio es analizar las propiedades físico-mecánicas del suelo y utilizar esta información para definir los parámetros requeridos para el espesor del pavimento de la vía.

En primer lugar, se procedió a cuantificar y localizar las exploraciones de campo siguiendo los parámetros descritos en [8]; utilizando el IMDA previamente calculado, se definió que la clasificación de la vía correspondía a una carretera de tercera clase, ya que el $IMDA < 400$ veh/día, por lo que, de acuerdo con [8], se decidió realizar una calicata por cada kilómetro, con una profundidad mínima de 1.50m.

Después, para el trabajo de campo, se fue identificando cada punto de exploración cada km con el apoyo de un GPS y se iba marcando; una vez identificados los puntos se contrató personal de apoyo, conforme se iba excavando, se iba identificando la cantidad de estratos por calicata y extrayendo aproximadamente 10 kg de cada estrato identificado; además cada 3 km se iba recolectando 40 kg de muestra para realizar ensayos de CBR (California Bearing Ratio) y Proctor Modificado; una vez obtenidas las muestras se colocaron en bolsas de polietileno para preservar las características de cada tipo de suelo y luego fueron colocadas en sacos para su traslado.

Para el transporte de los sacos se contrató a una moto carguera para el traslado desde el área de estudio hasta el parque principal del distrito de Canchaque, luego fueron cargadas en un camión de carga hacia el laboratorio, ubicado en la ciudad de Chiclayo, donde al día siguiente se inició con sus ensayos respectivos.

En el laboratorio de suelos, se realizaron los ensayos siguiendo las especificaciones de [11] “Manual de ensayo de materiales MTC”; las muestras recolectadas en el proyecto fueron procesadas y los técnicos del laboratorio brindaron orientación sobre los procedimientos a seguir en cada ensayo.

El presente estudio termina con la identificación de los tipos de suelos existentes en la ruta según clasificación SUCS y AASHTO y también se define el valor de soporte CBR de diseño, el cual permitirá calcular las dimensiones del pavimento del presente en el proyecto actual.

Estudio de Canteras

El objetivo de este estudio es obtener información detallada sobre las características del material de las canteras que se utilizarán en las diferentes capas estructurales del pavimento, así como los volúmenes necesarios de relleno y agregados pétreos para la elaboración de concreto.

La cantera más próxima a la zona del proyecto, es la cantera Cirato, la cual se encuentra ubicada a una distancia de 14.21 km desde el distrito de Catache, a lo largo de la carretera Catache - Chiclayo, el tiempo estimado para llegar desde el punto inicial de la zona de estudio hasta la cantera es aproximadamente 20 minutos.

Cirato es una cantera que cuenta con áreas de almacenamiento al aire libre y se dedica a la extracción de material proveniente del río Chancayano, este material se somete a procesamiento en una chancadora. Su material ya ha sido utilizado para obras de carreteras y trochas en la provincia de Santa Cruz, Catache y sus entornos, cabe destacar que cumple con los estándares establecidos en [11].

Se tomaron muestras de afirmado, agregado fino y grueso de la cantera Cirato, utilizando palanas, las muestras fueron trasladadas en sacos hasta el laboratorio; los ensayos correspondientes se llevaron a cabo siguiendo los parámetros establecidos en [11].

Estudio de fuente de agua

En este estudio, se tomó una muestra de la quebrada “San Lorenzo”, la cual se ubica en el trayecto del tramo de estudio “Catache – Marampampa - Culdén”, específicamente en el Km 8+457 m del tramo en cuestión.

La muestra extraída fue trasladada en una botella al laboratorio, donde se llevaron a cabo los ensayos químicos correspondientes. El objetivo de estos ensayos fue determinar si la muestra contenía muestras dañinas de ácidos, álcalis, sales como cloruro o sulfatos, materia orgánica y otras sustancias que pudieran resultar perjudiciales para los materiales utilizados en la construcción del pavimento y de las estructuras hidráulicas.

Estudio hidrológico

Para el presente estudio, se consideró la topografía del área y se identificaron los puntos donde las quebradas interceptan la vía existente; después se recopiló información sobre las

intensidades de precipitaciones máximas en un periodo de 24 horas, utilizando como referencia la estación “Udima”, que se encuentra en las proximidades del proyecto, se recopilaron datos desde el año 1992 hasta el 2014, los cuales fueron procesados posteriormente.

Se calcularon las diferentes distribuciones de frecuencia siguiendo las directrices establecidas en [9], después mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó cual distribución se ajustaba mejor a los registros históricos y posteriormente con esa distribución se calcularon las precipitaciones para distintos periodos de retorno; por otro lado para construir de las curvas de IDF se utilizó la metodología propuesta por Dick Peschke, a partir de esta metodología se obtuvo una ecuación para las intensidades máximas y éstas fueron calculadas para un periodo de retorno de hasta 200 años.

Para estimar los caudales en las cuentas hidrográficas, se aplicó el método racional, utilizando la fórmula proporcionada en [9], este método es ampliamente utilizado en cuencas con áreas inferiores a 10 km²; se calcularon los caudales para periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años siguiendo las pautas establecidas en [16].

Diseño de pavimento

Para este estudio, se obtuvieron los valores de CBR de la subrasante mediante el estudio de suelos, en la tabla N° 13 se muestra que hay valores mayores del 6%; por lo tanto, según [8] se considera como materiales aptos para las capas de la sub rasante.

En la presente investigación se utilizó el método AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993 para dimensionar las secciones del pavimento flexible; este método tiene como objetivo calcular el Número Estructural requerido (SNr), el cual se utiliza para identificar y determinar los espesores de cada capa de la estructura del pavimento.

Diseño geométrico

Para llevar a cabo este estudio, se siguieron todas las disposiciones establecidas en [7]; en primer lugar, se realizó un análisis del tráfico para clasificar la vía en función de su demanda y características topográficas; además se determinó el vehículo de diseño que se utilizará en el estudio.

En el diseño geométrico horizontal, se tomó en cuenta la posibilidad de seguir el trazo de la vía existente; respecto al diseño geométrico en perfil, se consideró una pendiente mínima del 0.5% y máxima del 12%, procurando seguir la topografía natural para evitar grandes cortes y rellenos,

asimismo para el diseño geométrico transversal se tomaron valores mínimos establecidos por [7] para todos los elementos que conforman las secciones de la carretera.

Estudio de Señalización

El objetivo de este estudio es informar a los usuarios de la vía sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones que deben observar al utilizarla. Es importante señalar que el incumplimiento de estas señales constituye una infracción y, en algunos casos, puede ser considerado un delito.

En cuanto a la ubicación de las señales, se procuró instalarlas dentro del campo visual de los usuarios para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación. Se incluyeron señales restrictivas o prohibitivas con un mensaje de velocidad máxima de 30 km/h, así como señales preventivas que advertían sobre curvas tanto hacia la derecha como hacia la izquierda. Además, se instalaron señales informativas indicando la proximidad de caseríos, colocadas entre 50 y 100 metros antes de cada centro poblado. Finalmente, se ubicaron hitos kilométricos a intervalos de un kilómetro, alternados en ambos lados de la vía.

Diseño de obras de arte

Para este estudio en particular, una vez determinados los caudales a partir del análisis hidrológico e hidráulico, se procedió al diseño de las obras de arte necesarias. En primer lugar, para el drenaje longitudinal, se contemplaron cunetas triangulares revestidas de concreto, dimensionadas según las recomendaciones mínimas establecidas por [9].

Posteriormente, para el drenaje transversal, se incluyeron badenes de concreto y alcantarillas TMC, tanto para el paso de agua en las quebradas como para el alivio del flujo proveniente de las cunetas, asegurando que la separación entre ellas no superara los 250 metros.

Estudio de impacto ambiental

Para el estudio de impacto ambiental, se inició con la revisión de la legislación ambiental aplicable para comprender las normativas que respaldan la elaboración del estudio. Posteriormente, se describió la ubicación geográfica del proyecto y sus accesos, así como sus áreas de influencia. Estas se dividieron en influencia directa, que abarca a la población más cercana a la franja de la carretera, e influencia indirecta, que incluye los caseríos más alejados y sus anexos.

Se elaboró una línea de base ambiental que detalla las características y parámetros del área donde se construirá la infraestructura vial, con el objetivo de identificar las áreas de incidencia y evaluar aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos. A continuación, se describieron las partidas de construcción que se llevarán a cabo en cada etapa del proyecto y su impacto en los factores ambientales, como aire, suelo, flora, fauna, calidad visual y aspectos socioeconómicos. Para evaluar los impactos, se utilizó la matriz de Leopold, la cual asigna una magnitud e importancia en una escala del 0 al 10.

Finalmente, se desarrolló la estructura del Plan de Manejo Ambiental (PMA), cuyo propósito es proteger el medio ambiente dentro del área de influencia directa y garantizar la integración con el desarrollo socioeconómico y cultural del área de estudio. Esto se logró mediante la mitigación y minimización de los impactos negativos, al mismo tiempo que se potenciaron los impactos positivos. El PMA incluye diversos componentes, como un programa de educación ambiental, medidas para conservar la cobertura vegetal, un sistema de monitoreo ambiental y un programa de abandono y cierre.

Metrados

Como primer paso, se definieron las partidas según lo establecido en [17] “Glosario de partidas”. A continuación, se procedió a cuantificar cada una de ellas con base en los planos terminados, asegurándose de que los metrados cumplieran con las especificaciones técnicas del MTC. Una vez finalizada la cuantificación, se realizó un análisis detallado de los costos unitarios, utilizando como referencia expedientes técnicos de infraestructura vial desde el año 2015. Finalmente, con la suma de todos los análisis, se obtuvo el presupuesto total del proyecto, compuesto por costos directos e indirectos.

Programación de obra

En este estudio se utilizó el programa MS Project para detallar cada una de las partidas de obra y establecer las vinculaciones correspondientes, según las dependencias existentes entre ellas. Para cada partida se determinó una cuantificación en unidades de tiempo, expresadas en días, en función de la cantidad de personal (cuadrillas) disponible para su ejecución.

Una correcta programación de obra requiere una adecuada distribución de las partidas en la construcción de una infraestructura vial. Esto permite identificar la ruta crítica, que corresponde a las actividades cuya ejecución no puede retrasarse, ya que cualquier demora impactaría en el avance general del proyecto.

Estudio de Rentabilidad

En el marco de la tesis, se abordó la evaluación de los beneficios y la viabilidad del diseño de la carretera en cuestión, haciendo hincapié en la definición de los indicadores de rentabilidad social específicos para esta vía. Dicha evaluación tiene como objetivo determinar la conveniencia del proyecto en relación con sus costos y los beneficios que se anticipan.

Resultados y discusión

Estudio de tráfico

En primer lugar, se muestran en las siguientes tablas la ubicación de las estaciones de recuento de vehículos y los resultados obtenidos en cada una de ellas.

Tabla 1: Estaciones de conteo vehicular

Estación	Ubicación	Progresiva	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
E1	Catache	0+025	717204	9261834
E2	Dv. El Apto	7+100	716340	9259181
E3	Culdén	19+040	714433	9254612

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Resumen del conteo vehicular en la E1

Tráfico vehicular diario en dos sentidos								Total
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Auto	15	13	12	15	17	15	10	97
Camioneta	20	21	10	11	20	17	8	107
Combi	19	16	16	15	17	18	21	122
Micro	7	4	4	4	6	9	8	42
Camión	4	4	4	2	2	4	4	24
Camión 2E	7	6	4	4	4	5	4	34
TOTAL	72	64	50	51	66	68	55	426

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Resumen del conteo vehicular en la E2

Tráfico vehicular diario en dos sentidos								Total
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Auto	14	12	13	14	15	16	14	98
Camioneta	12	11	8	8	11	7	9	66
Combi	11	12	11	8	13	8	15	78
Micro	10	9	8	11	12	19	20	89
Camión	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	1	1	1	1	1	1	2	8
TOTAL	48	45	41	42	52	51	60	339

Fuente: Elaboración propia

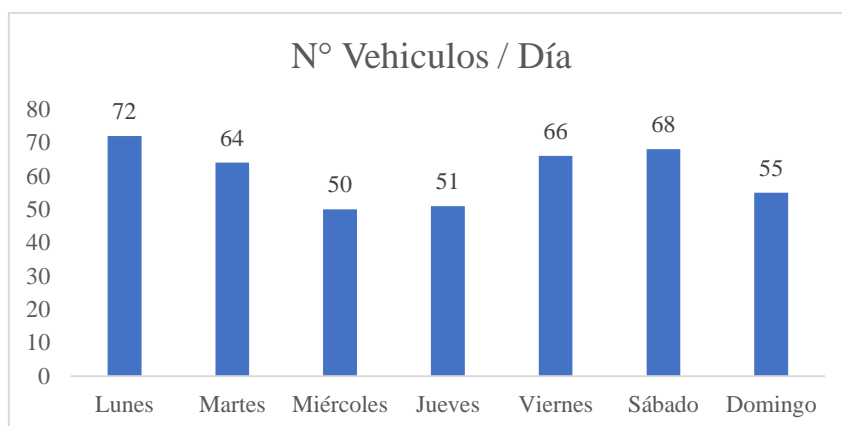
Tabla 4: Resumen del conteo vehicular en la E3

Tráfico vehicular diario en dos sentidos								Total
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Auto	15	13	12	15	17	20	19	111
Camioneta	14	12	10	11	9	15	8	79
Combi	15	13	14	15	14	16	16	103
Micro	1	1	0	1	1	1	2	7
Camión	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	2	4	1	1	1	2	3	14
TOTAL	47	43	37	43	42	54	48	314

Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 1 muestra el flujo vehicular diario en la Estación de Conteo N°01, la cual registra el mayor volumen de tráfico en comparación con las Estaciones de Conteo N°02 y N°03. Por esta razón, se seleccionaron los datos de esta estación para el presente estudio.

Gráfico 1. Flujo vehicular en la E1



Fuente: Elaboración propia

Utilizando los datos recopilados en campo y aplicando los factores de corrección estacional de 1.034570 para vehículos ligeros y 1.041853 para vehículos pesados, de la unidad de peaje de Cuculí, se realizó el cálculo del IMDA.

Tabla 5: Resultados del IMDA en E1

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD _s	FC	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Auto	15	13	12	15	17	15	10	97	14	1.035	15
Camioneta	20	21	10	11	20	17	8	107	15	1.035	16
Combi	19	16	16	15	17	18	21	122	17	1.035	19
Micro	7	4	4	4	6	9	8	42	6	1.035	7
Camión	4	4	4	2	2	4	4	24	3	1.042	4
Camión 2E	7	6	4	4	4	5	4	34	5	1.042	6
TOTAL	72	64	50	51	66	68	55	426	61		67

Fuente: Elaboración propia

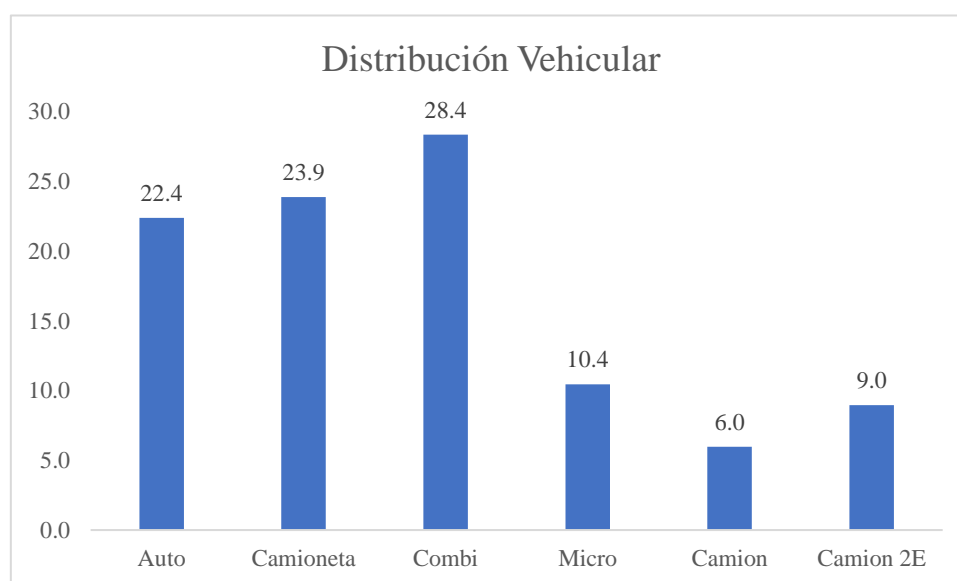
En la tabla N°6 y gráfico N°2 se muestra la distribución vehicular de acuerdo con el IMDA calculado.

Tabla 6: Distribución vehicular actual

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Auto	15	22.4
Camioneta	16	23.9
Combi	19	28.4
Micro	7	10.4
Camión	4	6.0
Camión 2E	6	9.0
IMD	67.0	100.0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Distribución vehicular actual en zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

Se realizó la proyección del tráfico normal considerando un periodo de diseño de 20 años. Para los proyectos de mejoramiento de carreteras, se estimó un incremento del 15% en relación con el tráfico actual. Ver tabla (32) en anexo 3.

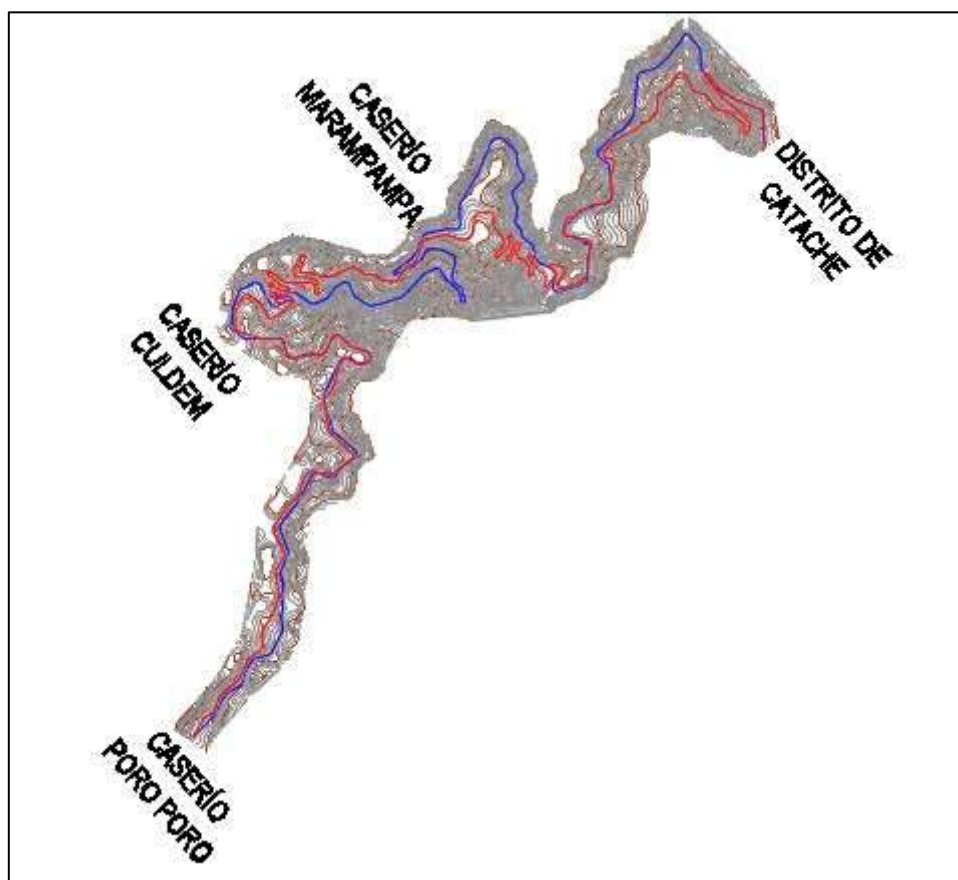
Estudio de rutas

En el análisis de las rutas, se llevaron a cabo diseños en planta y perfil, considerando los puntos de control identificados a lo largo del terreno, con el propósito de someterlos a diversos métodos de evaluación. Estos métodos comprenden la evaluación económica, la valoración de la viabilidad ambiental, el examen técnico, y, finalmente, se determina la ruta óptima mediante la aplicación del método de Bruce.

Propuestas de ruta n°1 y ruta n°2

Llevamos a cabo la elaboración de los diseños en planta y perfil utilizando software como Civil 3D y AutoCAD 2018. A continuación, se presentan los diseños en planta, los cuales serán sometidos a análisis a través de diversas metodologías.

Ilustración 1: Trazado de ruta N°01 y rutas N°02



Fuente: Propia

Estudio de Rentabilidad

Evaluación de la viabilidad económica

El análisis requiere la realización de una comparación entre la Ruta N°1 y la Ruta N°2, considerando diversas tareas que abarcan movimientos de tierras, explanaciones, transporte de material de afirmado, construcción de terraplenes, instalación de obras de arte, implementación de obras de drenaje, colocación de señalización y aplicaciones de medidas de mitigación. A continuación, se describen las características de las rutas propuestas.

Tabla 7: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1

ALTERNATIVA 01				
PRODUCTO / PROYECTO	medida representativa	Cantidad	Costo por unidad de medida S/.	Inversión Total
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO DE CARRETERAS DE TERCERA CLASE EN TERRENO ACCIDENTADO	S/.	12.4	S/. 1,100,000.00	S/. 13,640,000.00
ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO (SOLES)	COSTO TOTAL (SOLES)
MOVIMIENTO DE TIERRAS	KM	29.78	S/. 203,500.00	S/. 6,060,230.00
EXPLANACIONES	KM	29.78	S/. 26,400.00	S/. 786,192.00
TERRAPLENES	KM	29.78	S/. 410,300.00	S/. 12,218,734.00
TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	KM	29.78	S/. 163,900.00	S/. 4,880,942.00
OBRA DE ARTE Y DRENAJE	KM	29.78	S/. 280,500.00	S/. 8,353,290.00
SEÑALIZACIÓN	KM	29.78	S/. 5,500.00	S/. 163,790.00
MITIGACIÓN AMBIENTAL	KM	29.78	S/. 8,800.00	S/. 262,064.00
	COSTO DIRECTO			S/. 32,725,242.00
	GASTOS GENERALES			S/. 3,272,524.20
	UTILIDADES			S/. 3,272,524.20
	SUB TOTAL			S/. 39,270,290.40
	IMPUESTOS			S/. 7,068,652.27
	SUB TOTAL COSTO DE INVERSIÓN			S/. 46,338,942.67
	GESTIÓN DEL PROYECTO			S/. 291,820.19
	INVERSIÓN TOTAL			S/. 46,630,762.86

Fuente: Propia

Tabla 8: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1

ALTERNATIVA 02				
PRODUCTO / PROYECTO	Unidad de medida representativa	Cantidad	Costo por unidad de medida S/.	Inversión Total
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO DE CARRETERAS DE TERCERA CLASE EN TERRENO ACCIDENTADO	S/.	28.548	S/. 1,100,000.00	S/. 31,402,800.00
ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD KM	COSTO UNITARIO (SOLES)	COSTO TOTAL (SOLES)
MOVIMIENTO DE TIERRAS	KM	28.548	S/. 203,500.00	S/. 5,809,518.00
EXPLANACIONES	KM	28.548	S/. 26,400.00	S/. 753,667.20
TERRAPLENES	KM	28.548	S/. 410,300.00	S/. 11,713,244.40
TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	KM	28.548	S/. 163,900.00	S/. 4,679,017.20
OBRA DE ARTE Y DRENAJE	KM	28.548	S/. 280,500.00	S/. 8,007,714.00
SEÑALIZACIÓN	KM	28.548	S/. 5,500.00	S/. 157,014.00
MITIGACION AMBIENTAL	KM	28.548	S/. 8,800.00	S/. 251,222.40
COSTO DIRECTO				S/. 31,371,397.20
GASTOS GENERALES				S/. 3,137,139.72
UTILIDADES				S/. 3,137,139.72
SUB TOTAL				S/. 37,645,676.64
IMPUESTOS				S/. 6,776,221.80
SUB TOTAL COSTO DE INVERSION				S/. 44,421,898.44
GESTION DEL PROYECTO				S/. 291,820.19
INVERSIÓN TOTAL				S/. 44,713,718.63

Fuente: Propia

Evaluación de la viabilidad ambiental

Implica el estudio y la identificación de los entornos territoriales considerando aspectos fundamentales como la hidrología superficial, geomorfología, geología, flora, fauna, aspectos económicos, aspectos sociales, uso de suelos, entre otros. A continuación, se presentan las rutas sugeridas.

Tabla 9: Análisis de la Viabilidad Económica de la Ruta N°1 y Ruta N°2

VIABILIDAD AMBIENTAL		
VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA N°01	ALTERNATIVA DE RUTA N°02
Hidrología superficial	El clima es cálido y seco con lluvias estacionales intensas	El clima es cálido y seco con lluvias estacionales intensas
Geomorfología y geología	Gravo areno arcilloso	Gravo areno arcilloso
Flora	Variado (pequeños y grandes bosques)	Variado (pequeños y grandes bosques)
Fauna	Existencia de animales Silvestres	Existencia de animales Silvestres
Aspectos humanos (Viviendas)	Si	Si
Aspectos económicos	Incrementa la exportación de prod. Zona	Incrementa la exportación de prod. Zona
Aspectos socioculturales	Conecta 4 localidades	Conecta 4 localidades
Uso de suelo	Agrícola y Ganadero	Agrícola y Ganadero

Fuente: Propia.

Evaluación de la viabilidad técnica

Implica la evaluación de diversas variables clave, como la longitud del trazado, la velocidad de diseño, las pendientes máximas del terreno, los radios mínimos de las curvas, el número de viviendas beneficiadas, y otros aspectos relevantes.

Tabla 10: Evaluación de la Viabilidad técnica de la Ruta N°1 y Ruta N°2

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA DE LAS RUTAS PROPUESTAS				
VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA N°01	Punto	ALTERNATIVA DE RUTA N°02	Punto
Kilometraje de Trazo	29.78	0	28.548	1
Velocidad de Diseño	30 km/h	1	30 km/h	1
Pendientes Máximas del Terreno	85%	1	60%	1
Radio de giros Mínimos	25	1	25	1
Viviendas beneficiadas	395	0	450	1
N° de Curvas Horizontales	134	0	109	1
N° de Hectareas a Expiar	47.65	0	45.677	1
VIABILIDAD AMBIENTAL				
Hidrología superficial	El clima es cálido y seco con lluvias estacionales intensas	1	El clima es cálido y seco con lluvias estacionales intensas	1
Geomorfología y geología	Gravo arenoso arcilloso	1	Gravo arenoso arcilloso	1
Flora	Variado (pequeños y grandes bosques)	1	Variado (pequeños y grandes bosques)	1
Fauna	Existencia de animales Silvestres	1	Existencia de animales Silvestres	1
Aspectos humanos (Viviendas)	Si	1	Si	1
Aspectos económicos	Incrementa la exportación de prod. Zona	1	Incrementa la exportación de prod. Zona	1
Aspectos socioculturales	Conecta 4 localidades	1	Conecta 4 localidades	1
uso de suelo	Agrícola y Ganadero	1	Agrícola y Ganadero	1
VIABILIDAD ECONÓMICA				
Costo total de alternativa	S/. 46,630,762.86	0	S/. 44,713,718.63	1
PUNTAJE DE ALTERNATIVA	ALTERNATIVA DE RUTA N°01	11	ALTERNATIVA DE RUTA N°02	16

Fuente: Propia.

Método de Bruce

Este proceso implica examinar la variación de altitudes y la distancia recorrida en kilómetros.

Tabla 11: Evaluación de rutas por método de Bruce

Elección De Ruta Óptima - Metodo Bruce															
RUTA 1					RUTA 2										
TRAM	DEPT	X	COTA	Y	%	EA	VIERTA	TRAM	DEPT	X	COTA	Y	%	EA	VIERTA
1		0	1333.38					1		0	1333.38				
2		644.193	644.192	1370.47	-65.09	7.88%	43.00	2		599.14	594.14	1364.43	-55.00	6.00%	35.00
3		139.354	740.872	1470.42	44.94	6.88%	44.56	3		1510.230	828.895	1433.40	64.87	7.00%	64.97
4		3321.83	020.536	1480.42	65.00	7.88%	63.00	4		1612.230	100	1428.60	-5.00	6.00%	63.00
5		3011.990	080.779	1520.80	41.35	8.88%	41.30	5		3112.365	1508.720	1503.43	75.04	5.00%	75.04
6		3425.433	813.834	1594.91	65.11	8.88%	65.11	6		3630.505	560.682	1543.30	80.07	7.00%	80.07
7		4448.037	639.894	1620.15	25.24	8.88%	25.24	7		3130.054	1417.499	1638.38	115.02	8.00%	115.00
8		4448.037	269	1610.15	-10.00	3.88%	-10.00	8		5620.044	168	1623.30	-35.00	7.88%	-35.00
9		4963.800	487.772	1635.03	24.88	3.88%	24.88	9		6254.705	434.724	1703.39	80.02	6.00%	80.00
10		5342.717	390.886	1615.05	-19.95	5.88%	-19.95	10		7557.847	1003.802	1753.54	80.15	3.88%	80.15
11		6142.476	790.748	1665.08	47.99	8.88%	47.99	11		10517.15	2658.343	1954.29	204.75	8.00%	204.75
12		6475.800	333.234	1643.08	-20.00	6.88%	-20.00	12		11871.047	1353.857	2053.05	94.77	7.00%	94.77
13		7395.543	910.138	1600.38	-45.81	3.88%	-45.81	13		12704.877	833.83	2095.61	33.25	4.88%	33.25
14		7984.726	286.782	1671.64	14.94	3.88%	14.94	14		14835.044	1704.867	2114.68	66.25	3.88%	66.25
15		8087.999	413.274	1601.44	-24.82	6.88%	-24.82	15		17863.631	3393.278	2412.22	237.68	7.88%	237.58
16		8597.928	690.627	1673.84	-25.00	5.88%	-25.00	16		18113.630	250	2422.22	30.00	4.00%	30.00
17		8934.73	338.834	1693.05	20.21	8.88%	20.21	17		18206.546	102.867	2436.86	14.63	6.00%	14.63
18		9411.730	490.930	1722.47	29.62	8.88%	29.62	18		20108.372	1011.826	2581.91	144.95	8.00%	144.95
19		10001.730	689	1751.47	30.00	5.88%	30.00	19		22892.075	1693.783	2714.38	130.06	7.88%	132.58
20		10331.487	889.733	1783.85	29.98	8.88%	29.98	20		22813.566	891.899	2732.75	17.87	2.88%	17.83
21		11186.384	664.982	1822.75	39.29	8.88%	39.29	21		23201.923	498.357	2712.20	-19.51	4.88%	-19.51
22		11487.420	311.485	1847.63	24.69	8.88%	24.69	22		24684.90	1406.807	2772.14	59.88	4.88%	59.88
23		11984.478	497.840	1887.40	39.76	8.88%	39.76	23		25983.583	1094.608	2717.40	54.73	3.88%	54.73
24		12480.10	445.712	1910.00	31.20	7.88%	31.20	24		26817.005	933.68	2742.41	25.01	3.88%	25.00
25		12887.650	447.410	1963.38	48.74	10.88%	48.74	25		27099.117	262.879	2736.77	-5.04	1.88%	-5.84
26		13861.096	716.481	2003.36	43.92	8.88%	43.92	26		27961.787	708.87	2772.20	36.43	3.88%	36.43
27		16331.259	2308.244	2102.08	175.82	6.88%	175.82	27		29324.623	1528.638	2674.68	198.46	7.88%	198.66
28		16827.238	348.18	2155.51	13.52	6.88%	13.52								
29		17879.740	1680.247	2246.00	50.41	3.88%	50.41								
30		18888.285	888.532	2295.30	49.33	3.88%	49.33								
31		19413.607	647.339	2333.68	38.31	7.88%	38.31								
32		19880.978	286.972	2385.34	15.88	6.88%	15.88								
33		20891.094	288.445	2364.17	18.03	6.88%	18.03								
34		20234.708	187.884	2379.38	15.01	8.88%	15.01								
35		20746.435	587.747	2415.80	40.62	8.88%	40.62								
36		21743.270	996.835	2403.55	79.75	8.88%	79.75								
37		22451.938	780.688	2542.07	42.52	8.88%	42.52								
38		23876.015	1427.877	2641.96	99.90	7.88%	99.90								
39		24464.859	283.41	2676.02	35.01	8.88%	35.01								
40		24962.899	189.884	2695.97	19.90	3.88%	19.90								
41		25262.372	380.813	2658.98	-30.00	3.88%	-30.00								
42		27353.388	1830.884	2773.89	75.92	4.88%	75.92								
43		28470.034	1248.348	2683.91	-49.00	4.88%	-49.00								
44		30282.474	1872.54	2757.91	74.90	1.88%	74.90								
45		31398.197	1119.833	2813.60	56.78	5.88%	56.78								

Fuente: Propia

Estudio topográfico

Se recopilaron los datos obtenidos en el campo y se procesaron utilizando el software AutoCAD Civil 2022; para obtener el perfil longitudinal se tomaron cotas cada 20 m en las secciones rectas y cada 10 m en las secciones curvas. La longitud total de la vía existente es de 28.554 km, las cotas de la vía discurren desde los 1347 msnm hasta los 2841 msnm.

Tabla 12: Tabla de BM's

CUADRO DE BM'S				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA m.s.n.m.	DESCRIPCION
1	716845.086	9262093.254	1362.163	BM-01
2	716298.174	9261821.329	1412.815	BM-02
3	715894.986	9261809.898	1426.853	BM-03
4	715459.304	9261997.715	1443.343	BM-04
5	715477.286	9261559.144	1468.109	BM-05
6	715396.481	9261097.822	1492.204	BM-06
7	715755.283	9260722.412	1528.04	BM-07
8	715802.176	9260245.976	1555.184	BM-08
9	716072.188	9259998.151	1606.483	BM-09
10	716450.803	9259666.52	1640.962	BM-10
11	716297.9	9259200.848	1630.649	BM-11
12	716566.166	9259017.093	1652.12	BM-12
13	716951.078	9258864.193	1669.322	BM-13
14	716995.174	9258416.855	1680.007	BM-14
15	716621.114	9258467.73	1696.393	BM-15
16	716169.661	9258464.267	1735.074	BM-16
17	715734.612	9258615.395	1780.947	BM-17
18	715466.633	9258967.533	1802.115	BM-18
19	715012.503	9259128.225	1860.55	BM-19
20	714841.794	9258828.794	1892.831	BM-20
21	715043.923	9258372.439	1927.675	BM-21
22	715311.755	9257970.249	1966.959	BM-22
23	715215.594	9257566.185	1997.334	BM-23
24	715276.284	9257094.102	2022.375	BM-24
25	715369.499	9256919.882	2083.457	BM-25
26	715384.272	9257400.095	2097.873	BM-26
27	715761.412	9257434.606	2126.143	BM-27
28	716146.026	9257237.532	2172.092	BM-28
29	715743.508	9257275.523	2186.708	BM-29
30	715596.789	9256926.419	2227.28	BM-30
31	715529.802	9256425.608	2272.45	BM-31
32	715147.503	9256161.804	2286.239	BM-32
33	714918.95	9255904.658	2300.319	BM-33
34	714668.639	9255607.528	2341.925	BM-34
35	714560.542	9255434.825	2383.83	BM-35
36	714421.227	9255214.59	2431.165	BM-36
37	714080.154	9255031.411	2463.412	BM-37
38	714350.269	9254624.581	2501	BM-38
39	714763.147	9254804.689	2537.488	BM-39
40	715152.307	9254977.259	2570.82	BM-40
41	715496.756	9255263.375	2623.531	BM-41
42	715550.718	9255678.245	2641.551	BM-42
43	716008.881	9255767.421	2665.831	BM-43
44	715743.779	9255437.342	2684.863	BM-44
45	715923.008	9254948.624	2685.441	BM-45
46	716345.851	9254729.485	2682.576	BM-46
47	716884.55	9254747.899	2703.516	BM-47
48	716851.45	9254265.824	2726.424	BM-48
49	716753.376	9253871.089	2723.05	BM-49
50	716918.719	9253410.854	2678.312	BM-50
51	717259.99	9253143.213	2694.432	BM-51
52	717617.014	9252805.587	2697.231	BM-52
53	718005.811	9252469.015	2676.934	BM-53
54	718170.944	9252007.101	2716.296	BM-54
55	718191.01	9251554.216	2764.824	BM-55
56	718289.904	9251078.015	2784.857	BM-56
57	718333.146	9250591.428	2837.824	BM-57

Fuente: Propia

Estudio de Mecánica de suelos

En el proyecto actual se llevaron a cabo un total de 15 excavaciones a cielo abierto, alcanzando una profundidad mínima de 1.50 m; se recolectaron un total de 29 muestras en estas excavaciones, las cuales fueron sometidas a ensayos y los resultados se presentan en la tabla 31 en Anexo 03.

Capacidad de soporte del terreno

En el proyecto actual, se llevaron a cabo 6 ensayos de Proctor Modificado y CBR utilizando muestras extraídas de las excavaciones cada 3km, los valores de CBR a una densidad seca máxima del 95% y a una penetración de 0.1” se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 13; Ensayos de laboratorio de Proctor modificado y CBR

INICIO Km	FIN Km	CALICATA	Proctor		CBR (%)
			M. D. S	O. C. H	
0+000.00	3+000.00	C1	1.786	16.68	8.0%
3+000.00	6+000.00	C3	1.868	11.54	7.5%
6+000.00	9+000.00	C5	1.850	13.30	6.8%
9+000.00	12+000.00	C7	1.883	10.00	14.2%
12+000.00	15+000.00	C9	1.780	10.58	8.7%
15+000.00	18+000.00	C12	1.734	15.60	10.4%
18+000.00	21+000.00	C15	1.874	11.61	9.8%
21+000.00	25+000.00	C18	1.851	12.98	8.7%
25+000.00	28+548.46	C25	1.874	11.21	9.5%

Fuente: Elaboración propia

Estudio de canteras

Se extrajo el afirmado, agregado fino y grueso de la cantera “Cirato”, los cuales fueron procesados en el Laboratorio de Mecánica de Materiales, este proceso permitió obtener las características de los agregados para el diseño de la mezcla que será utilizado en el proyecto actual.

Tabla 14: Resumen de ensayos de afirmado de Cantera Río Cirato

Ensayo	Resultados
Humedad	1%
Limite Liquido	21.10%
Limite Plástico	0.00%
Índice de Plasticidad	21.14%
Clasificación SUCS	GP
Clasificación AASHTO	A-2-6(0)
Denominación	Grava Pobremente Graduada
Máxima Densidad Seca	2.142 g/cm ³
Optimo Contenido de Humedad	6.98%
CBR (95%MDS)	31.30%

Fuente: Elaboración propia

Estudio de fuente de agua

Se llevó a cabo el análisis químico de la fuente de agua proveniente de la quebrada “San Lorenzo” la cual se encuentra en el Km 7+220m de la vía de estudio, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 15: Resumen de ensayos de la quebrada San Lorenzo

Ensayo	Fuentes De Agua Rio Chancay – Catache – Santa Cruz		
	Resultados	Especificación	Observación
Sólidos en Suspensión (ppm)	68.00	5000 máx.	Cumple
Cloruros Cl- (ppm)	170.00	1000 máx.	Cumple
Sulfatos SO₄ (ppm)	100.00	600 máx.	Cumple
pH	6.57	5.5 – 8.0	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Estudios hidrológicos

Información pluviométrica

Para obtener la información requerida para el análisis estadístico se recopilaron los datos de la estación meteorológica “Udima”; específicamente se registró la precipitación máxima en un periodo de 24 horas durante los años de 1990 al 2014, proporcionada por el SENAMHI, obteniendo los siguientes datos.

Tabla 16: Precipitación máxima en 24hrs. en estación Udima

Precipitación Máxima En 24 Horas (Mm)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	DIC	MAX
1990	5.00	12.00	17.00	32.00	7.00	10.00	3.50	0.00	2.00	20.00	13.00	7.50	32.0

1991	11.00	35.00	26.00	43.00	25.00	2.00	4.00	5.00	0.00	19.00	30.00	15.00	43.0
1992	17.50	5.50	28.00	19.00	14.50	7.00	5.00	4.00	12.00	24.00	28.00	5.50	28.0
1993	19.00	27.00	43.50	43.50	31.50	27.00	6.00	12.00	31.00	24.50	20.00	11.00	43.5
1994	22.00	27.50	37.50	43.50	23.00	8.00	2.00	2.50	15.50	15.00	14.00	30.00	43.5
1995	42.00	22.00	27.00	23.00	27.00	1.00	17.00	18.00	15.00	20.00	36.00	14.00	42.0
1996	14.00	22.00	35.00	26.00	17.00	7.00	0.00	6.50	6.00	46.00	4.00	11.00	46.0
1997	8.00	30.00	20.00	24.00	17.00	8.50	0.00	0.00	9.00	6.00	24.00	25.00	30.0
1998	43.50	29.00	112.50	34.50	28.00	18.50	4.50	4.00	10.00	18.50	3.50	23.50	112.5
1999	34.50	39.00	22.00	48.00	24.00	21.50	17.00	9.00	11.00	33.00	7.00	17.50	48.0
2000	20.50	125.00	54.00	43.00	21.00	16.00	0.00	9.00	9.80	2.20	8.20	27.60	125.0
2001	20.50	19.50	74.00	38.00	10.40	19.00	9.80	0.00	15.80	6.10	8.40	21.00	74.0
2002	4.60	100.50	28.50	63.50	9.90	6.20	0.50	0.00	4.30	13.00	13.80	18.00	100.5
2003	18.70	35.50	13.00	25.00	21.60	14.80	4.00	0.70	8.80	3.50	15.80	36.30	36.3
2004	12.00	35.10	24.00	37.90	11.60	1.40	10.00	0.00	16.70	52.50	10.40	26.30	52.5
2005	6.60	17.30	37.20	14.50	3.90	15.10	1.20	4.50	4.10	34.00	17.80	11.70	37.2
2006	31.50	26.80	49.00	15.70	25.00	9.20	8.60	2.30	17.50	6.30	28.00	26.80	49.0
2007	11.10	11.20	43.90	23.30	16.60	3.90	4.30	6.40	1.40	11.50	37.20	7.00	43.9
2008	19.00	53.80	59.40	75.90	15.20	6.20	11.90	16.80	14.30	31.00	32.10	1.30	75.9
2009	51.30	29.60	33.50	43.90	12.20	11.30	3.80	3.00	18.20	6.70	8.60	22.40	51.3
2010	7.00	57.00	20.90	40.70	16.30	32.60	10.00	11.90	11.40	11.20	11.70	10.50	57.0
2011	24.00	32.00	23.90	31.10	10.70	4.90	20.30	2.20	13.20	13.00	13.80	13.80	32.0
2012	30.10	42.20	42.80	32.70	12.10	21.20	1.90	6.20	6.90	20.00	9.40	15.50	42.8
2013	14.20	27.10	33.40	22.20	22.40	6.80	2.20	3.30	3.40	32.30	2.10	8.30	33.4
2014	0.00	14.00	18.90	18.10	21.80	7.90	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.8
MAX	51.3	125	112.5	75.9	31.5	32.6	20.3	18	31	52.5	37.2	36.3	125

Fuente: SENAMHI

Análisis pluviométrico

Aplicando las distribuciones de probabilidad teórica mediante el programa Hidroesta2, y realizando la prueba de bondad de ajuste, se determinó que los datos se ajustan de manera satisfactoria a la distribución Log de Gumbel, ya que esta distribución presentó el menor valor de Δ teórico.

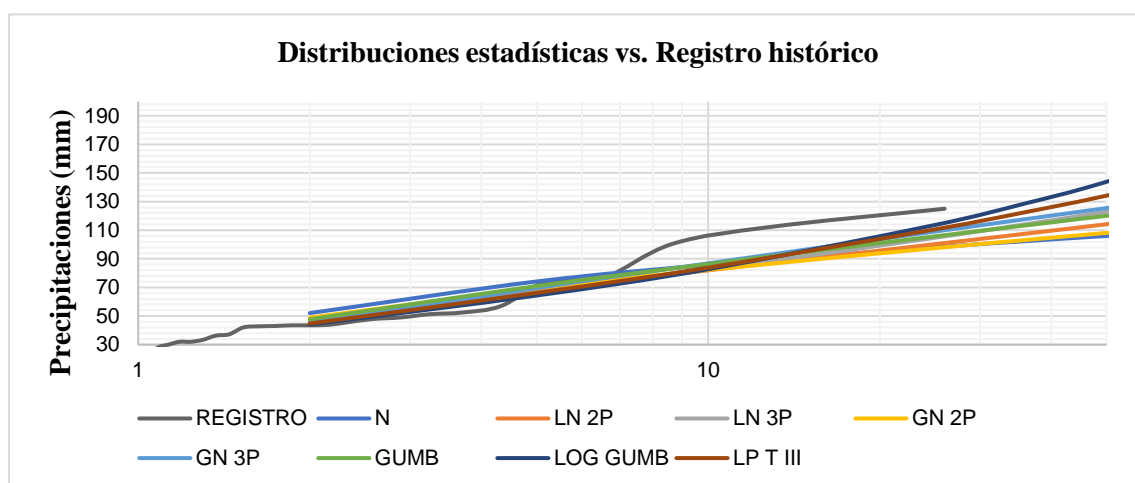
Tabla 17: Distribuciones y bondad de ajuste

Distribuciones	Δ Tabular	Δ Mínima	Distribución Adecuada
Normal	0.2238	0.1046	Log Gumb
LN 2p	0.1335		

LN 3p	0.1009		
GN 2p	0.1651		
GN 3p	0.11456		
LP T III	0.0918		
Gumb	0.1533		
Log Gumb	0.1046		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Distribución estadística vs. Registro histórico



Fuente: Elaboración propia

Precipitación e intensidad máxima

En las tablas a continuación se presentan los valores de precipitaciones e intensidades máximas calculadas para distintos periodos de retornos desde los 2 años hasta los 200 años.

Tabla 18: Precipitaciones máximas (mm) - Estación Udima

Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración							
		2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1.00	44.0100	64.3300	82.7200	113.6500	128.69	143.8500	181.7600	229.4700
18 hr	0.80	35.2080	51.4640	66.1760	90.9200	102.952	115.0800	145.4080	183.5760

12 hr	0.79	34.7679	50.8207	65.3488	89.7835	101.6651	113.6415	143.5904	181.2813
8 hr	0.64	28.1664	41.1712	52.9408	72.7360	82.3616	92.0640	116.3264	146.8608
6 hr	0.56	24.6456	36.0248	46.3232	63.6440	72.0664	80.5560	101.7856	128.5032
5 hr	0.50	22.0050	32.1650	41.3600	56.8250	64.345	71.9250	90.8800	114.7350
4 hr	0.44	19.3644	28.3052	36.3968	50.0060	56.6236	63.2940	79.9744	100.9668
3 hr	0.38	16.7238	24.4454	31.4336	43.1870	48.9022	54.6630	69.0688	87.1986
2 hr	0.31	13.6431	19.9423	25.6432	35.2315	39.8939	44.5935	56.3456	71.1357
1 hr	0.25	11.0025	16.0825	20.6800	28.4125	32.1725	35.9625	45.4400	57.3675

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Intensidades máximas (mm/h) - Estación Udima

Tiempo de Duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	Min	2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1440	1.8338	2.6804	3.4467	4.7354	5.362083333	5.9938	7.5733	9.5613
18 hr	1080	1.9560	2.8591	3.6764	5.0511	5.719555556	6.3933	8.0782	10.1987
12 hr	720	2.8973	4.2351	5.4457	7.4820	8.472091667	9.4701	11.9659	15.1068
8 hr	480	3.5208	5.1464	6.6176	9.0920	10.2952	11.5080	14.5408	18.3576
6 hr	360	4.1076	6.0041	7.7205	10.6073	12.01106667	13.4260	16.9643	21.4172
5 hr	300	4.4010	6.4330	8.2720	11.3650	12.869	14.3850	18.1760	22.9470
4 hr	240	4.8411	7.0763	9.0992	12.5015	14.1559	15.8235	19.9936	25.2417
3 hr	180	5.5746	8.1485	10.4779	14.3957	16.30073333	18.2210	23.0229	29.0662
2 hr	120	6.8216	9.9712	12.8216	17.6158	19.94695	22.2968	28.1728	35.5679
1 hr	60	11.0025	16.0825	20.6800	28.4125	32.1725	35.9625	45.4400	57.3675

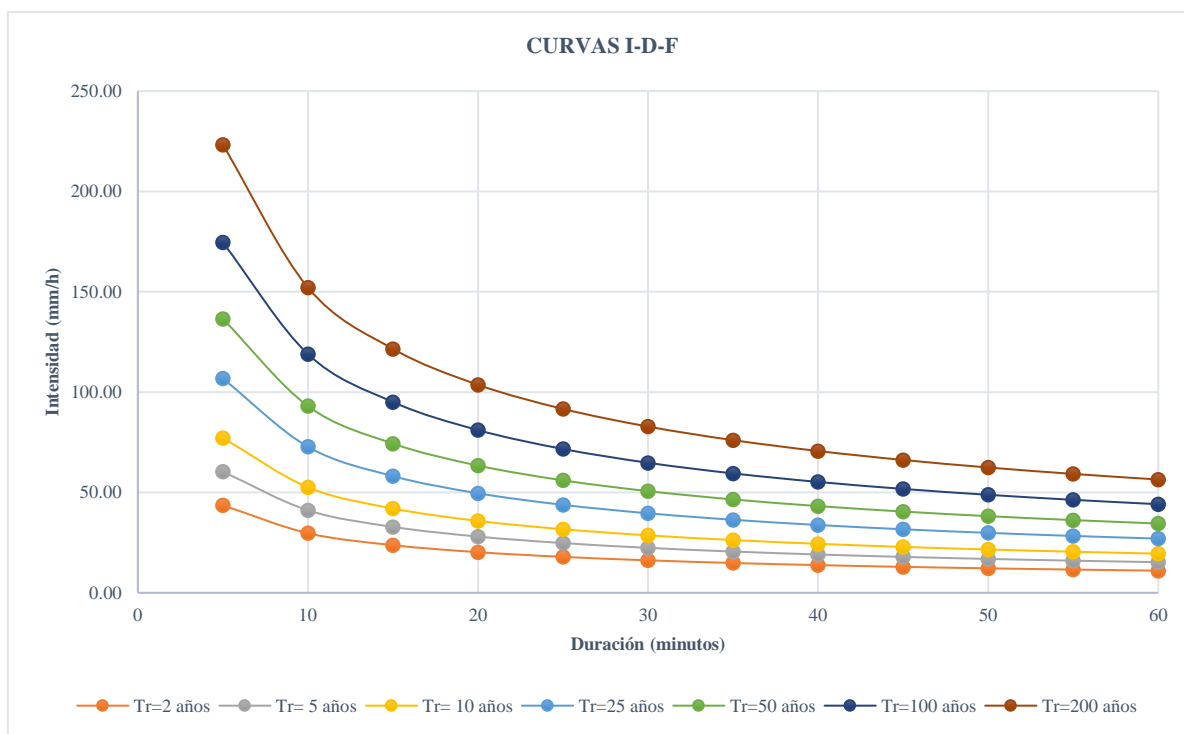
Fuente: Elaboración propia

Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF)

A través del análisis de regresión potencial, se obtuvieron las ecuaciones de intensidad y las correspondientes curvas IDF, a continuación, se presenta la ecuación de intensidad y también las curvas IDF obtenidas.

$$I = \frac{83.0700 * T^{0.354656}}{0.55328 t}$$

Gráfico 4: Curvas I-D-F de la estación Udima



Fuente: Elaboración propia

Diseño de obras de arte

En el diseño hidráulico del drenaje transversal se consideró utilizar alcantarillas de tubería metálica corrugada TMC, se ubicaron alcantarillas tanto de alivio como de paso, procurando que su separación no exceda los 250m. Diseño se encontrara en el Anexo 3 la tabla No 33.

Diseño de pavimento

Para un periodo de diseño de 20 años el ESAL de carril de diseño obtenido fue de 484120 Ejes Equivalentes de 18 Tn.

Tabla 20: Cálculo del ESAL de diseño en Ficha Técnica Estándar

Tipo de Vehículo	Factor Equivalencia	FD	FC	Factor de Presión Neumático	Ejes Equivalente
Auto	0.0	0.5	1.0	1.0	89
Camioneta	0.0	0.5	1.0	1.0	95
Combi	0.1	0.5	1.0	1.0	11,297
Micro	4.5	0.5	1.0	1.0	192,343

Camión	4.5	0.5	1.0	1.1	122,064
Camión 2E	4.5	0.5	1.0	1.1	158,231
E.E totales					4.84E+05

Fuente: Ficha Técnica Estándar

Los resultados de la tabla anterior en el factor de equivalencia son valores referenciales típicos. De considerarlo necesario se puede cambiar el valor según las pautas estipuladas en el manual de carreteras. Sección Suelos y Pavimentos.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos, se determinaron valores de CBR mayores al 6%, tal cual se muestra en la tabla N° 32, por lo que se consideran como materiales aptos para las capas de la sub rasante.

Tabla 21: Parámetros para el cálculo del Número Estructural Requerido SN

Parámetros de Diseño		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	484 120
Suelo de la subrasante	CBR	9.29 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	MR (psi)	10639.49
Tipo de tráfico	Tipo	TP2
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	75.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	-0.674
Desviación estándar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	Pi	3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico	Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	Δ PSI	1.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Cálculo del SN de subrasante (CBR = 9.29%)

Número estructural requerido	
SN Requerido	1.884

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la fórmula AASHTO, se determinó que el valor requerido para el número de servicio (SN) es de 1.884, con base a este valor se calcularon los espesores de las diferentes capas del pavimento flexible utilizando los siguientes coeficientes estructurales.

Tabla 23. Coeficientes estructurales de las capas del pavimento.

Coefficientes estructurales de las capas			
a1	Capa Superficial	Tratamiento Superficial Bicapa	0.250
a2	Base	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	0.052
a3	Sub Base	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	0.047

Fuente: Manual de Carreteras; Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Tabla 24. Cálculo de espesores de las capas del pavimento flexible.

Cálculo de espesores de las capas	
Capa superficial	2.5 cm
Base	15 cm
Sub Base	20 cm

Fuente: Elaboración propia

Diseño geométrico

Según el estudio de tráfico, se determinó que el IMDA proyectado para la vía es de 141 veh./día, de acuerdo con la clasificación por demanda, la vía se clasifica como una carretera de tercera clase; y por orografía, la vía presenta una pendiente longitudinal predominante de 9.12% y un promedio de pendiente transversal de 82.5%, lo que la clasifica como un terreno accidentado (Tipo 3). Para el diseño de la vía se consideró una velocidad de diseño de 30 km/h, y se seleccionó un camión C2 como vehículo de diseño para el presente proyecto.

Tabla 25: Parámetros considerados para el diseño geométrico

Documentos técnicos de carácter normativo aplicables	Manual de Carreteras: Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018).
	Documento Técnico Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas, aprobado con Resolución Directoral N° 003-2015-MTC/14.
Clasificación por demanda	Trocha Carrozable.
Clasificación por orografía	Terreno ondulado (tipo 3)
Vehículo de diseño	Camión de 2 ejes (C2), sin embargo, según lo dispuesto en la tabla 202.01 del DG-2018, por similitud el vehículo de diseño es el Ómnibus de dos ejes (B2)
Velocidad de diseño	30 km/h

Radio mínimo para prescindir curva de transición	55.00 m
Radio mínimo	25.00 m
Longitud mínima de tangente en S	42.00 m
Longitud mínima de tangente en O	84.00 m
Longitud máxima de tangente	500.00 m
Pendiente máxima	10.00 %
Pendiente mínima	0.50 %
Ancho de Calzada	6.00 m
Pendientes transversales en bermas	4.00 %
Bombeo	2.50 %
Variación uniforme de aceleración	0.50 m/s
Factor de fricción	0.17

Fuente: Manual de carreteras, Diseño geométrico, 2018

Estudio de señalización

Los resultados obtenidos en este estudio se muestran en el plano de señalización PC-01 en anexos de planos.

Evaluación de Impacto Ambiental

Identificación y evaluación de impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental del proyecto denominado 'Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca' se enfoca en la relevancia del rediseño de la carretera para mejorar la accesibilidad y el flujo vehicular, fomentando la conexión entre las áreas de producción y los mercados de la provincia de Santa Cruz.

El propósito de este estudio es minimizar los efectos negativos sobre el entorno, garantizando la sostenibilidad del proyecto. Para lograrlo, se proponen opciones de mitigación según el impacto ambiental específico en cada componente.

Detección de posibles efectos ambientales

Etapas de construcción

- Establecimiento y funcionamiento de campamentos.
- Actividades de movimiento de suelos.
- Extracción de recursos de canteras.
- Transporte de materiales.
- Configuración de pavimentos.
- Creación de infraestructuras de ingeniería y sistemas de drenaje.

Efectos Adversos

- **Perturbación de la Tranquilidad de la Población**

Los habitantes de las aldeas y localidades próximas a las áreas de trabajo podrían experimentar molestias en su tranquilidad debido a la generación de ruido y vibraciones ocasionados por la maquinaria y los equipos utilizados en el proceso de construcción. Además, las actividades de movimiento de tierras, la extracción de materiales de cantera, el transporte de materiales y la pavimentación pueden generar partículas en suspensión (polvo), lo que podría ocasionar problemas respiratorios, oculares y alérgicos.

- **Incremento de Emisiones de Gases de Combustión**

Uno de los posibles efectos en la calidad del aire se relaciona con la emisión de gases, como el dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono, dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), que provienen de la operación de maquinaria y vehículos diésel, especialmente durante las actividades de extracción de materiales de cantera y movimientos de tierras, como cortes, rellenos y pavimentación. No obstante, se prevé que estas emisiones sean de magnitud reducida y se dispersen ampliamente, lo que reducirá significativamente su impacto en la calidad del aire, ya que la zona intervenida consiste en un espacio abierto con la presencia de vientos moderados que favorecerán la dispersión de estas emisiones.

- **Contaminación de los Suelos**

Se anticipa que la calidad del suelo y la vegetación circundante podrían deteriorarse debido a derrames de lubricantes, combustibles y grasas procedentes de vehículos, maquinaria y equipos, ya sea debido a un manejo inadecuado, vertidos accidentales o una disposición incorrecta en el terreno. Este problema es una preocupación en toda la zona de trabajo, pero se manifiesta con mayor frecuencia en áreas como los patios de maquinaria, depósitos de cemento y áreas adyacentes. Además, durante el proceso de desmontaje de las instalaciones, es posible que queden pisos de concreto, paredes, recipientes u otros elementos contaminantes en los alrededores. Es importante señalar que los lubricantes y grasas, cuando se derraman en la superficie, no solo afectan la capa superior, sino que también pueden penetrar hasta una profundidad de 10 centímetros.

- **Erosión**

Durante la fase de construcción de estructuras en cauces con flujos permanentes, existe el potencial de erosión y la posibilidad de socavación en las orillas, ya que es necesario desviar temporalmente los cauces. Además, las actividades de movimiento de tierras, extracción de materiales de cantera y la construcción de pavimento pueden originar erosión debido a factores mecánicos. Sin embargo, es factible reducir este efecto mediante la aplicación de un enfoque constructivo que proteja los suelos contra la erosión y la socavación.

- **Compactación de Suelos**

Para abordar la compactación de suelos de fundación que podrían afectar las estructuras naturales de subdrenaje después de la construcción, se tomarán medidas de mitigación que incluirán la ejecución de sistemas de subdrenaje, si fuera necesario.

- **Incremento de los Niveles de Ruido**

Durante las actividades de construcción, la operación de maquinaria y vehículos resultará en un incremento de los niveles de ruido en el entorno de trabajo. Sin embargo, debido a la naturaleza de estas tareas, las emisiones de ruido serán generalmente de intensidad moderada. No se identifican elementos sensibles a este tipo de contaminación en las áreas circundantes, aparte del personal de construcción, cuya protección estará a cargo del contratista.

- **Incremento de Partículas en Suspensión**

La liberación de partículas suspendidas en el aire, mayormente ocasionada por la extracción y transporte de materiales de cantera, así como las operaciones de movimiento de tierras y pavimentación, resultará en la contaminación del aire debida al polvo.

- **Sedimentación en los Cursos de Agua**

La potencial influencia en la calidad del agua está vinculada a la extracción inapropiada de materiales de cantera, la realización de movimientos de tierra, la construcción de pavimentos y la edificación de infraestructuras para cruzar corrientes de agua. Estas actividades tienen la posibilidad de incrementar los niveles de turbidez y partículas en suspensión en los cuerpos de agua, lo que podría generar impactos negativos en las áreas ubicadas río abajo.

- **Contaminación de los puntos de Agua**

Otro punto para considerar está relacionado con la carencia de información o la falta de conciencia de ciertos trabajadores que, en ocasiones, realizan el lavado de su ropa, vehículos, maquinaria y equipos en cuerpos de agua. Esta práctica conlleva a la contaminación de los cursos de agua con aceites y grasas, teniendo un impacto negativo no solo en las zonas cercanas a las orillas, sino también en el ecosistema aguas abajo.

- **Cambio en el Paisaje**

Durante este período, se experimentarán alteraciones leves en el aspecto del entorno actual, principalmente debido a la disminución de la vegetación provocada por la tala, deslizamientos, extracción de materiales en canteras y la edificación de campamentos, que involucra la creación de rellenos y silos.

- **Disminución de la Cobertura Vegetal**

Este efecto se hará evidente durante la fase de construcción de campamentos y la extracción de materiales de canteras. En las canteras y sus áreas circundantes, la cobertura vegetal consiste en diversidad de la flora propias de la región, con una densidad que varía de baja a mediana. Sin embargo, debido al tamaño relativamente pequeño de las áreas que se verán afectadas por estas actividades en comparación con la extensión del ecosistema local, el impacto en la cobertura vegetal será limitado.

- **Alteración de la Fauna Local**

Las tareas de construcción, como la creación de campamentos, la extracción de materiales en canteras y la operación de maquinaria, tienen el potencial de causar molestias a la vida silvestre local. No obstante, se estima que el aumento de la actividad humana y la utilización de maquinaria durante el proceso de construcción no deberían provocar una alteración significativa en la fauna, ya que no se prevén movimientos migratorios. Esto se debe a que las zonas que serán intervenidas con estos propósitos son relativamente pequeñas en comparación con la extensión del hábitat en esta zona.

- **Impacto en la Salud Pública**

Las partículas suspendidas, como polvo o gases, durante las actividades de movimiento de tierra, transporte de materiales y construcción de pavimentos, podría afectar la salud de los residentes locales en las zonas cercanas al proyecto y a lo largo de las rutas por donde circulan los vehículos. Esto podría manifestarse en forma de enfermedades alérgicas de las vías respiratorias.

- **Riesgos para la Salud del Personal de Obra**

Esto afectaría únicamente al personal de construcción y se originaría por la emisión de gases y polvo generados durante la extracción de material de canteras, las operaciones de movimiento de tierras, excavaciones, preparación de mezclas, vertido de concreto, y la construcción de pavimentos, entre otras actividades.

Etapas de mantenimiento

Impactos positivos

- **Mejora de las Rutas de Acceso**

La construcción de la carretera mejorará la conectividad de las comunidades en el área de influencia de la ejecución, lo que resultará en beneficios tangibles tanto en la venta de productos como en el acceso a servicios públicos.

- **Generación de Empleo**

La existencia de la carretera, los residentes de Culdén, Marampampa y Poro Poro tendrán la responsabilidad de realizar trabajos de mantenimiento vial regular y anual, lo que requerirá la contratación personal de la región.

- **Impulso al negocio Local**

Cuando la carretera esté funcionamiento, se facilitará el transporte de productos agropecuarios, lo que permitirá un traslado más eficiente en términos de tiempo y costo hacia ciudades como Catache y Chiclayo. Esto impulsará el comercio local y contribuirá al desarrollo económico de la zona.

Estrategia ambiental

Plan de Gestión Ambiental

Tiene como objetivo implementar las acciones preventivas y correctivas, así como medidas de mitigación de impactos ambientales. Estas medidas están destinadas a prevenir o reducir a niveles aceptables los impactos negativos en todo el ámbito de dominio del proyecto. Se consideran diversas áreas de atención:

a) Para minimizar la perturbación de la tranquilidad de los residentes cercanos al sitio de trabajo, las medidas que se aplicaran son:

- Se pedirá a la empresa que utilice silenciadores y asegure su correcto funcionamiento para reducir la emisión de ruido generada por maquinaria y vehículos. Esto será una condición de cumplimiento.
- Se sugerirá a la empresa el riego diario en todas las zonas de influencia para evitar la generación de polvo. La eliminación de materiales excedentes se realizará con precaución para minimizar la emisión de partículas. El riego se realizará cada dos días desde el inicio de las actividades de movimiento de tierra.
- Se tomarán medidas para humedecer adecuadamente y cubrir los materiales transportados.

b) Con el fin de Prevenir la contaminación del suelo, toman las siguientes precauciones.

- Se establecerán sistemas adecuados para la eliminación de residuos sólidos, y se dotará al campamento de un sistema de limpieza que incluirá la recolección y traslado de basura a un vertedero cercano.

- Se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites en los campamentos, incluyendo recipientes herméticos para residuos de aceites y lubricantes, que se dispongan de manera adecuada para su eliminación.
- Cualquier derrame de concreto sobre el suelo se limpiará de inmediato y se eliminará en áreas designadas para la disposición de material excedente.
- Con la culminación de la ejecución se tendrá en cuenta donar las instalaciones del campamento a la comunidad más cercana, de no ser el caso, procederán a la desmontar el campamento.

c) Contaminación del agua, tomaran las siguientes precauciones:

- Alrededor de las áreas de cultivo en donde se construirán alcantarillas y badenes, se desviará el flujo de agua para evitar la generación de turbidez que pueda perjudicar las zonas de cultivo.
- Prohibir que se lave la maquinaria y equipos en los puntos de agua, habrá un área de máquinas con suelos impermeables y trampas para evitar la contaminación de los cuerpos de agua. Estas medidas serán implementadas por el contratista bajo la supervisión de obra.
- En los campamentos se implementarán sistemas de tratamiento de aguas residuales, que comprenderán trampas de grasa y sistemas sépticos, y se prohibirá la descarga de aguas residuales y desechos sólidos en los cuerpos de agua.
- El suministro de combustible se realizará de manera que se minimicen los riesgos de derrames de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes en los canales de riego y arroyos. Se aplicarán medidas similares para el mantenimiento de maquinaria y equipos. La selección del sistema de extracción de agua se llevará a cabo de tal manera que no cause turbidez ni dañe el entorno.
- Se evitará el uso de fuentes de agua que puedan dar lugar a conflictos con terceros.
- Los sitios designados para la disposición de material excedente se ubicarán a una distancia segura de los cuerpos de agua para prevenir inundaciones durante períodos de crecida.

d) Para minimizar la alteración del paisaje en la zona, se implementarán las siguientes medidas:

- Se demolerán y retirarán por completo los pisos de concreto, las paredes y cualquier otra construcción temporal para su eliminación en el área de material excedente. El área donde se encontraba el campamento debe quedar completamente libre de basura y otros desechos.

- Una vez que se hayan desmantelado todas las áreas de trabajo temporales, se restaurará el suelo a su morfología original utilizando vegetación y materia orgánica previamente reservadas.
- Se reforestarán los taludes obtenidos de cortes y canteras para aumentar su estabilidad y minimizar las alteraciones paisajísticas.

e) Para no interrumpir el libre tránsito vehicular durante la ejecución de la partida de movimientos de tierras, transporte de materiales, construcción de pavimentos y obras de drenaje, se recomienda la colocación de señales fijas y móviles para informar a los usuarios.

f) Se llevarán a cabo actividades de capacitación ambiental a lo largo de la ejecución de la obra, enfocadas en componentes ambientales, con énfasis en el cuidado durante el lavado de maquinaria, equipos, ropa, vertido de combustibles, lubricantes y grasas, para evitar la contaminación del suelo, agua de riego y quebradas. También se darán charlas de seguridad en el trabajo para prevenir accidentes laborales entre los trabajadores.

Valorización del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Forma parte de la sección de mitigación ambiental de este proyecto y es responsabilidad del contratista llevar a cabo su implementación.

Cronograma para Ejecución del Programa de Medidas Preventivas y Correctivas

La implementación de este Programa, diseñado para atenuar los efectos negativos identificados en el análisis ambiental actual, estará estrechamente vinculada a las actividades relacionadas con la mejora de la carretera. Por lo tanto, se integrará en el programa de ejecución de la obra.

Elementos considerados en el Plan de Mitigación Ambiental

En el apartado de Gastos Directos del Presupuesto, se han incorporado las siguientes asignaciones destinadas a medidas de mitigación ambiental que deben ser ejecutadas por el responsable del proyecto, siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto vigente:

- Irrigación constante para la zona de construcción.
- Renovación de la zona de campamento y del patio de maquinaria.

- Preparación de los lugares de disposición de residuos.
- Restauración de la vegetación en áreas de disposición de residuos.
- Sesiones de educación ambiental.
- Adquisición de equipos y dispositivos de seguridad.

Plan de Supervisión

El Plan de Seguimiento es la herramienta que, de manera metódica y estructurada, asegura la supervisión y cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y de los compromisos ambientales establecidos para la ejecución del proyecto. Además, se responsabiliza de verificar que las condiciones medioambientales permanezcan dentro de los límites autorizados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Se incluyen procedimientos de actuación en caso de situaciones de emergencia o eventos naturales adversos. Por último, se realiza la evaluación de las prácticas medioambientales del personal encargado de llevar a cabo el proyecto.

Elementos del Plan de Supervisión

a. Sitios de Monitoreo

Con el fin de supervisar y valorar el estado apropiado de los elementos del proyecto, se seleccionarán al menos dos sitios en cada una de estas categorías, es decir, dos en las obras de pavimentación, dos en las estructuras de drenaje pluvial y dos en las obras complementarias.

b. Los Parámetros

Dado que este proyecto está relacionado con la infraestructura vial, los criterios de evaluación estarán directamente vinculados a los siguientes aspectos:

- Estabilidad de la vía.
- Identificación de deslizamientos y aumento de la erosión en las pendientes.
- Mantenimiento de las señales de tráfico.

- Acumulación de desechos sólidos, sedimentos u otros materiales en las infraestructuras de drenaje pluvial
- Estado de las áreas ajardinadas.

La evaluación de estos criterios se llevará a cabo utilizando matrices previamente preparadas y será responsabilidad del personal de los Gobiernos Locales beneficiados. Estos monitoreos deberán realizarse al menos dos veces al año.

c. Monitoreo Ambiental

La empresa encargada de supervisar las labores de construcción de la carretera tiene la responsabilidad de monitorear la implementación, de parte de los encargados de la empresa, de una serie de acciones dirigidas a preservar el entorno ambiental en los tramos de carretera correspondientes. Estas acciones abarcan actividades que deben llevarse a cabo al comienzo de las obras, así como aquellas que requieren una ejecución periódica o continua durante el período de rehabilitación de la carretera. También se incluyen medidas a implementar al término de la obra.

La supervisión debe garantizar de manera adecuada y oportuna la observación de las características medioambientales relacionados con las mejoras en el camino vecinal. Además, se deben considerar los criterios establecidos en la Guía para la Supervisión Ambiental de Carreteras.

Programa de Formación y Concienciación Ambiental

Tema Justificación de la Formación

La importancia de este plan es promover la Educación Ambiental en los ámbitos formales, no formales e informales, a través de estrategias y actividades destinadas a concienciar a los colaboradores del proyecto y a la comunidad beneficiaria en el contexto del desarrollo sostenible.

Planes de eventualidades

La elaboración de un plan de eventualidades establece pautas para prevenir, atenuar y reaccionar ante emergencias, desastres naturales o eventos ambientales que puedan surgir en las etapas de la ejecución, implementación o funcionamiento del proyecto. Su objetivo

es asegurar una respuesta organizada y puntual para reducir o eliminar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Asimismo, garantiza disponibilidad de equipos y materiales en áreas particularmente susceptibles a diversas situaciones de emergencia y fenómenos naturales.

En el transcurso de la fase de ejecución, la Empresa que asume responsabilidad de tomar medidas frente a distintos escenarios de contingencia, como accidentes laborales, incendios, sismos, entre otros. En esta línea, el ingeniero residente supervisará las operaciones en caso de situaciones específicas de emergencia.

Descripción de las Situaciones de Emergencia.

El enfoque premeditado para hacer frente a situaciones inesperadas, tales como incendios, actos de violencia, desastres naturales, con el propósito de proteger la seguridad de las personas que trabajan en el lugar y su entorno, evitando posibles daños.

Política de protección.

- Se asignará los recursos necesarios para la prevención y respuesta ante situaciones de emergencia que puedan interrumpir las operaciones normales.
- En caso de que ocurra un incidente que afecte la continuidad de las operaciones, toda la organización debe reaccionar de inmediato. Para ello, el personal, en particular el equipo de servicio debe estar capacitado y familiarizado con los procedimientos establecidos en este plan.
- La empresa responsable se compromete a respetar y cumplir las leyes relacionadas con la preservación de medio ambiente.

1. Riesgos

Pueden manifestarse en diversas magnitudes, incluyendo las siguientes:

Tabla 26: Riesgos según su origen

Origen Técnico	Origen Natural	Origen Social
Fallas mecánicas en los equipos.	Terremotos.	Paralizaciones
	Vendavales.	Tensiones sociales entre la comunidad beneficiaria.
Incidentes laborales.	Deslizamientos de tierra (huaycos).	Delincuencia común.
	Mordeduras de serpientes.	

Fuente: Propia.

Explicación de los planes de Intervención.

Tras la identificación de la emergencia, se notificará al líder del equipo de seguridad, quien deberá dirigir al lugar y colaborar con el equipo de rescate.

a) Procedimiento estándar en situaciones de emergencia

- Emitir una alerta inmediata y comenzar a tomar medidas para gestionar la situación de emergencia (ya sea un terremoto, incidente violento, huelga, o cualquier otro evento).
- Informar a las autoridades competentes, tales como a Defensa Civil y a la Policía Nacional, de acuerdo con la índole de la situación de emergencia.
- Contar con los equipos mínimos para enfrentar cualquier emergencia
- Priorizar la atención a las personas lesionadas.
- Establecer medios de comunicación.

b) Medidas durante la emergencia

b.1 Riesgos de Origen Natural: Deslizamiento y Sismos

- Agrupar a los trabajadores en una zona previamente designada y segura, de preferencia al aire libre.
- Impactar indicaciones al personal de manera tranquila, haciendo hincapié en la importancia de la disciplina.

b.2 Peligros derivados de aspectos técnicos: Fallos mecánicos y accidentes laborales debidos a negligencia.

- Separar una fuente potencial de peligro que Logre poner en riesgo a los operarios y las maquinarias.
- Dirigirse hacia la zona asignada que esté libre de riesgos.
- Si es necesario, buscar asistencia externa.

INCIDENTES LABORALES CAUSADOS POR NEGLIGENCIA

- Brindar asistencia de primeros auxilios
- Llevar a la persona afectada a la clínica o centro médico más próximo. En situaciones de accidentes graves, acudir al Centro de Salud de Catache o, si es preciso, trasladarse a la ciudad de Chiclayo
- Informar a la entidad responsable del trabajador

c) Pasos a seguir tras la ocurrencia de un accidente

- Administrar equipos de trabajo aprovechando los recursos disponibles, y si estos resultan insuficientes, evaluar la posibilidad de incorporar personal de las empresas contratistas.
- Dar razón a los supervisores sobre la importancia de los daños y ofrecer un resumen claro de los recursos necesarios a fin de restablecer el elemento afectando a su condición original.

d) Equipos a emplear en situaciones de emergencia

Los equipos básicos requeridos incluyen:

- Extintores portátiles con una capacidad operativa de 12 kg de polvo químico seco de tipo ABC
- Letreros, carteles de seguridad y avisos
- Botiquines de primeros auxilios
- Contenedores de arena fina
- Camillas
- Y otros equipos esenciales

Programa de Cierre del Proyecto

Esto involucra la aplicación de tecnologías con el fin de asegurar la seguridad física y la preservación del entorno ambiental a largo plazo.

No obstante, considerando que el propósito del proyecto radica en establecer un grado adecuado de accesibilidad para el traslado de mercancías y personas, y esto implica mejorar la conectividad y la comunicación de las comunidades de forma constante y sostenible, no será

necesario implementar un plan de cierre. Esto se debe a que el proyecto está concebido con una vida útil indefinida.

El cierre de la etapa de construcción del proyecto implica la ejecución de todas las medidas requeridas para reducir los impactos ambientales, tales como la restauración del área de campamento y el lugar donde se ubicaron las máquinas, así como la adecuación de los vertederos y su posterior proceso de revegetación.

Tabla 27: Matriz de Leopold

MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.																							
Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca		FASE DE CONSTRUCCION										IMPACTO TOTAL											
		TRABAJOS PRELIMINARES					MOVIMIENTO DE TIERRAS				AFIR MADDO	OBRAS DE ARTE Y	MAGNITUD	IMPORTE MONEDARIO									
ACCIONES		Carri de obra	Clasamiento Provisional de obra	Movilización y Demarcación de equipos	Trazo Nivel y Replanteo	Limpieza y Delineación	Conformación y acceso de DME	Corte en Material Sucho	Perfilado y compacto en zonas de corte	Terraplenes con Material Prego	Afirmado Gravelar	Alcantarillas TMC 30", 30", 40" y 48"			Cunetas, retención								
FACTORES AMBIENTALES	SEMILOGIA																						
	TIPO DE IMPACTO IMPACTO DIRECTO (+) INDIRECTO (-) IMPORTANCIA: Correspondencia a la intensidad y grado de afectación MAGNITUD: Dependencia a la extensión del espacio físico del medio ambiente.																						
MEDIO NATURAL, FISICO - QUÍMICOS	Aire	Calidad	-2	-2	-5	-2	-7	-5	3	5	9	6	1	3	5	5	5	5	5	5	5	-20	
		Contaminación Sonora	-2	-2	-5	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-217
		Contaminación atmosférica	-2	-2	-5	-3	-5	-4	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-96
	Tierra	Niveles de Construcción	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-8
		Destrucción de Tierras	-1	-1	-4	-1	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-287
		Geomorfología	-1	-1	-4	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-8
	Agua	Calidad																					-24
		Contaminación de Aguas Superficiales, Subterráneas																					-23
	Procesos	Erosión																					-47
		Compactación																					-6
Estabilidad																						-8	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	Fauna	Destrucción del Hábitat	-5	-5	-2	-1	-8	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-129	
		Sigilo de Atrapados																					-34
		Diversidad																					-27
	Flora	Comunidad vegetal	-5	-5	-2	-6	-9	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-214
Diversidad		-5	-5	-2	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-184	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Medio Perceptivo	Calidad de Hogar	-2	-2	-4	-2	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-285
		Tolerancia y capacidad de ajuste	-2	-2	-5	-2	-8	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-42
		Uso del Territorio																					-273
	Infraestructura	Apertura																					-29
		Zona Rural	-1	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-24
		Red y Servicio de Transporte y Comunicaciones																					-14
	Cultura	Entendimiento de valores																					-114
		Salud y Seguridad																					-123
	Población y Economía	Producción	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	147
		Región	2	2	1	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	477
Construcción		2	2	1	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-28	
Eventos sociales: Educación, salud																						148	
IMPACTO TOTAL	añal	-8	-17	-33	-27	-81	-67	-69	-60	-11	-18	-20	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	1928		
	Porcentaje	-13	-41	-124	-8	-274	-340	-397	-102	-34	-81	-100	-108	-123								CUADRO	

Fuente: Propia.

Metrados, Costos y Presupuestos

En el siguiente tabla se muestra el resumen de metrados.

Tabla 28. *Resumen de metrados*

Resumen De Metrados			
Proyecto	Mejoramiento Del Diseño Geométrico De La Carretera Catache-Poro Poro En El Distrito De Catache, Santa Cruz, Cajamarca		
Ítem	Partida	Und.	Metrado
01	DISEÑO DE CARRETERA		
01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.01.02	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	m2	132.00
01.01.03	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M	und	1.00
01.01.04	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	28.55
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	ha	28.55
01.02.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	2,317,630.15
01.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	171,290.76
01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	20,981.11
01.03	PAVIMENTO		
01.03.01	SUB_BASE GRANULAR	m3	35,754.04
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	54,920.25
01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	207,547.92
01.03.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA + SELLO ASFALTICO	m2	207,547.92
01.04	DRENAJE		
01.04.01	ALCANTARILLAS		
01.04.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3	1,356.30
01.04.01.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO CON EQUIPO	m3	3,277.20
01.04.01.01.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2,364.92
01.04.01.01.04	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	551.23
01.04.01.02	ALCANTARILLAS TMC		
01.04.01.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	119.47
01.04.01.02.02	TUBERIA METALICA TMC Ø=24"	m	77.50
01.04.01.02.03	TUBERIA METALICA TMC Ø=36"	m	178.30
01.04.01.02.04	TUBERIA METALICA TMC Ø=48"	m	62.40
01.04.01.02.05	TUBERIA METALICA TMC Ø=60"	m	104.00
01.04.01.02.06	TUBERIA METALICA TMC Ø=72"	mll	85.75
01.04.01.03	CABEZALES DE ALCANTARILLAS		
01.04.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	8,934.97
01.04.01.03.02	CONCRETO F'c=100 Kg/Cm2	m3	93.93
01.04.01.03.03	CONCRETO F'c=175 Kg/Cm2	m3	906.13
01.04.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CABEZAL DE ALCANTARILLA	m2	3,420.53
01.04.01.04	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS		
01.04.01.04.01	MAMPOSTERIA E=0.20M; CONCRETO F'c=175 KG/CM2 + 30%PM	m2	1,019.79
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE	m2	3,420.53
01.04.01.04.03	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	647.58
01.04.02	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO		
01.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	2,864.00

01.04.02.01.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	16,960.00
01.04.02.02	CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR		
01.04.02.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	2,864.00
01.04.02.02.02	CONCRETO F _c =175 Kg/Cm ²	m3	2,096.00
01.04.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,237.95
01.04.02.02.04	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	12,374.84
01.05	MUROS ESTRUCTURALES		
01.05.01	EXCAVACIÓN CON EQUIPO	m3	21,836.93
01.05.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE EXCAVADA	m2	41,992.60
01.05.03	SOLADO (MORTERO 1:5)	m2	385.30
01.05.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	16,786.53
01.05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	16,758.00
01.05.06	CONCRETO F _c =280 Kg/Cm ²	m3	6,875.36
01.05.07	ACERO DE REFUERZO F _y =4,200 Kg/Cm ²	kg	537,799.44
01.05.08	JUNTA DE CONSTRUCCION (25mmx18mm) PARA MUROS	m	1,628.20
01.06	TRANSPORTE		
01.06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA AFIRMADO HASTA 1KM	m3	90,677.29
01.06.02	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES HASTA 1KM	m3	2,279,862.51
01.07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
01.07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	55.00
01.07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	13.00
01.07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00
01.07.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	29.00
01.08	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
01.08.01	PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGATORIAS Y CORRECTIVAS		
01.08.01.01	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE, SUELO Y AGUA		
01.08.01.01.01	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	mes	6.00
01.08.01.02	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES		
01.08.01.02.01	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA	und	2.00
01.08.01.02.02	ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00
01.08.01.02.03	SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	und	3.00
01.08.01.03	SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES		
01.08.01.03.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE	glb	1.00
01.08.01.03.02	SEÑALES AMBIENTALES	und	4.00
01.08.01.04	SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL		
01.08.01.04.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	3.00
01.08.01.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA	glb	1.00
01.08.01.05	SUBPROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA ZEE (ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA)		
01.08.01.05.01	CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES	glb	1.00
01.08.01.05.02	REFORESTACION EN ZONAS CRITICAS	ha	0.17
01.08.02	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
01.08.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto	3.00
01.08.03	PLAN DE CONTINGENCIAS		
01.08.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	5.00
01.08.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.00
01.08.04	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
01.08.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00
01.08.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und	4.00
01.08.05	PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE		
01.08.05.01	SELLADO DE LETRINAS	und	2.00
01.08.05.02	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (DME)	ha	1.95

01.08.05.03	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	2.00
01.08.05.04	REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.15

Fuente: Elaboración propia

Una vez teniendo la cuantificación de cada partida, se procedió a hacer el análisis unitario, para posteriormente calcular los costos directos, para el análisis de los gastos generales se consideró todo lo que es la mano de obra indirecta, el pago de beneficios, movilización del personal, alimentación, materiales de limpieza, gastos financieros, entre otros y la utilidad se consideró al 7.00%; el presupuesto se obtuvo sumando los gastos directos, generales, utilidad e IGV al 18%.

En la tabla N ## se muestra el resumen de presupuesto y análisis de costo unitarios, ver en Anexo N°12.

Programación

En este estudio, se utilizó el programa MS Project, tomando en cuenta los tiempos de duración del S10, el cual viene a ser el rendimiento por la cantidad del metrado en cada partida, para el presente proyecto se tiene una duración de 463 días, el diagrama de Gantt se observa en el Anexo N° 3, en donde se señala la ruta crítica, la cual no tiene tiempo de holgura y definió la duración del proyecto.

Evaluación de beneficios y rentabilidad

Para culminar con este proyecto se realizó la evaluación de la rentabilidad del proyecto analizando los beneficios que generará respecto a los costos de construcción, operación y mantenimiento que el proyecto trae consigo.

Beneficios del Proyecto

En el contexto del proyecto de construcción de una nueva carretera, se evaluaron los beneficios de este a través de los excedentes de producción generados en la área directamente influenciada por el proyecto.

Tabla 29: Costos de productos agrícolas

COSTO DE VENTA DE LA PRODUCCION AGRICOLA		
CULTIVOS	UNIDAD	COSTO
Maiz amarillo	Quintal	S/ 70.00
Maiz blanco	Quintal	S/ 150.00
Yuca	Quintal	S/ 120.00
Palta	Und	S/ 1.50
Papaya	Und	S/ 3.00
Camote	Quintal	S/ 50.00
Chileno	Kilogramo	S/ 3.00
Alverja	Kilogramo	S/ 3.00
Frejol	Kilogramo	S/ 4.00
Aji Amarillo	Kilogramo	S/ 2.00
Papa	Quintal	S/ 80.00
Trigo	Quintal	S/ 120.00
Cebada	Quintal	S/ 120.00
Olluco	Quintal	S/ 200.00

Fuente: Propia.

Tabla 30: Excedentes de producción

Producción Agrícola de Localidades Beneficiarios						
Localidad	Cultivo	Hectareas	Tn/ha	Producción (tn/año)	Costo / Quintal	Beneficios (S/.)
Catache	Maiz amarillo	40.00	8.50	340.00	S/ 70.00	S/ 238,000.00
	Maiz blanco	5.00	7.60	38.00	S/ 150.00	S/ 57,000.00
	Yuca	30.00	10.50	315.00	S/ 120.00	S/ 378,000.00
	Palta	5.00	15.00	75.00	S/ 220.00	S/ 165,000.00
	Papaya	8.00	18.00	144.00	S/ 130.00	S/ 187,200.00
	Camote	4.00	6.80	27.20	S/ 50.00	S/ 13,600.00
	Chileno	10.00	10.30	103.00	S/ 150.00	S/ 154,500.00
Marampampa	Alverja	20.00	8.50	170.00	S/ 150.00	S/ 255,000.00
	Maiz Amarillo	35.00	8.50	297.50	S/ 70.00	S/ 208,250.00
	Frejol	8.00	5.60	44.80	S/ 200.00	S/ 89,600.00
	Maiz blanco	5.00	10.40	52.00	S/ 150.00	S/ 78,000.00
	Aji Amarillo	30.00	9.50	285.00	S/ 100.00	S/ 285,000.00
	Yuca	10.00	9.30	93.00	S/ 120.00	S/ 111,600.00
Culden	Papa	40.00	10.20	408.00	S/ 80.00	S/ 326,400.00
	Maiz blanco	10.00	12.40	124.00	S/ 150.00	S/ 186,000.00
	Trigo	20.00	9.40	188.00	S/ 120.00	S/ 225,600.00
	Cebada	10.00	5.10	51.00	S/ 120.00	S/ 61,200.00
	Frejol	15.00	5.40	81.00	S/ 200.00	S/ 162,000.00
Poro Poro	Papa	30.00	10.20	306.00	S/ 80.00	S/ 244,800.00
	Maiz blanco	10.00	12.40	124.00	S/ 150.00	S/ 186,000.00
	Trigo	10.00	9.40	94.00	S/ 120.00	S/ 112,800.00
	Cebada	10.00	5.10	51.00	S/ 120.00	S/ 61,200.00
	Frejol	5.00	5.40	27.00	S/ 200.00	S/ 54,000.00
	Olluco	10.00	2.30	23.00	S/ 200.00	S/ 46,000.00
PRODUCCION AGRICOLA POR AÑO DE LOS CASERIOS						S/ 3,886,750.00

Fuente: Propia.

Costo sociales del proyecto

Costos de inversión

Siguiendo las directrices establecidas en el anexo SNIP 10 de la Guía Metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil, se requiere aplicar un factor de conversión del 0.79 para proyectos de inversión. Al multiplicar este factor por el costo total del proyecto, obtenemos el costo de inversión a precios sociales.

Costos de operación y mantenimiento

Como referencia se optó consultar a la Guía simplificada para la formulación, Identificación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a nivel de Perfil, para la estimación de los costos de mantenimiento.

Rentabilidad del proyecto

Al analizar la viabilidad del proyecto, se llevó a cabo una comparación entre los costos de inversión más los costos de operación y mantenimiento requeridos en el proyecto con los beneficios proyectados derivados del excedente de producción. Posteriormente, se procedió a evaluar los resultados bajo la siguiente premisa: si la Tasa Interna de Retorno (TIR) supera el 8% y el Valor Actual Neto (VAN) es positivo, el proyecto se considera rentable.

Discusión

En el presente proyecto, la vía se clasifica como una trocha carrozable, ya que el estudio de tráfico nos da un IMDA de 150 veh/día.

Con respecto a los estudios de suelos, de acuerdo con el Manual de Carreteras- Sección Suelos y Pavimentos, nos dio como resultado una un CBR promedio 9.29%. Además, se tiene que nos encontramos con suelos que tienen arcillas, limos, arenas.

En lo que respecta al diseño geométrico, se ha tenido en cuenta el Manual de Carreteras – Diseño Geométrico DG-2018, por lo que el proyecto se ubica en una zona accidentada, la pendiente máxima que se ha utilizado es de 10%, en lo que respecta a los radios mínimos se está utilizando un radio mínimo de 25.0m.

En cuanto a las canteras, tenemos 1 canteras, la cantera Cirato para el afirmado que se encuentra a 11.65 km, esta cantera proporciona materiales adecuados para caminos de vehículos y carreteras, incluyendo materiales aptos para subrasante, subbase y base estas canteras son de propiedad privada.

Para lo que es las obras de arte, específicamente cunetas, el Manual de Carreteras – Hidrología, Hidráulica y Drenaje, nos especifica unas dimensiones mínimas que deben tener estas. Se verifica que el caudal de diseño calculado es mucho menor que el caudal máximo que pueden soportar las dimensiones mínimas otorgadas por la norma, por lo que se tuvo que adoptar dichas dimensiones para que cumpla tanto con la normativa como con las consideraciones de diseño. Adicionalmente, se han ubicado alcantarillas de alivio para el desfogue de las cunetas.

Referente al diseño del pavimento, se realizó por el método AASTHO 93 para un pavimento flexible con un ESAL de 484059.96 y un CBR promedio de 9.29% dando un espesor para todo el tramo de la carretera de 15 cm de Sub-Base, 25 cm de Base y de 2.5 cm del tratamiento superficial bicapa.

Con todos los estudios ya realizados se procedió a elaborar el presupuesto de la carretera, utilizando los estándares de rendimiento de CAPECO y cotizaciones de la ciudad de Chiclayo en cuanto a precios de materiales del año 2022. El costo total del proyecto fue de S/ 76,779,532.90 para una carretera de 28.5 kilómetros a nivel de del tratamiento superficial bicapa.

Conclusiones

El fin de este proyecto es beneficiar a los distintos pobladores de manera directa e indirectamente alrededor de 3584 habitantes considerando los caseríos Culdén, Marampampa, Poro Poro; y los caseríos aledaños como La Manzana, La Cascarilla, Chontaloma, El Troje, Rodeopampa; buscando contribuir al desarrollo socioeconómico de la zona, va a mejorar la calidad de vida de los pobladores, ya que va a generar empleo, así como también van a poder transportar sus productos con más facilidad y rapidez, en el ámbito de salud se podrán trasladar más rápido a los enfermos y estos puedan ser atendidos en el centro de salud más cercano.

Con la realización del levantamiento topográfico en campo de la carretera Catache – Poro Poro para determinar la geometría de la carretera en la cual se recopiló información de todos los caseríos aledaños que se conectan con la carretera de estudio.

Se logró concluir, para la presente investigación con la elección de la ruta más favorable. La ruta N° 1 fue la elegida, ya que cumple con todos los requisitos de la DG-2018, además en lo que respecta a la evaluación económica esta ruta sale más rentable que la ruta N° 2.

En cuanto al estudio de tráfico se obtuvo un resultado un IMDA 170 vehículos con una composición vehicular de 72% de vehículos livianos y el 28% de vehículos pesados, por lo tanto, el vehículo de diseño será con el tipo C2.

El mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro, consta de una longitud total de 28 + 548 km de longitud, mejorando las deficiencias geométricas que generan maniobras peligrosas en curvas cerradas y pendientes pronunciadas, lo que aumenta el riesgo de accidentes, teniendo como referencia los parámetros dados en la DG-2018 acompañado de la señalización que es necesaria gracias al MDCT (2018).

Para el diseño Hidrológico, se trabajó con la estación más cercana llamada “Estación Udimá” las cuales brindaba el registro histórico de la estación, a través de sus precipitaciones máximas en 24 horas, sirviendo para el cálculo de los caudales de diseño, de las cuales se halló un total de 64 obras de arte durante el desarrollo de toda la carretera.

Se obtuvo un ESAL de diseño de 484059 EE. Así mismo, con el diseño de pavimento flexible de determinó los siguientes resultados: Subbase de 15 cm., Base de 25 cm. y Carpeta asfáltica de 2.5 cm.

Se realizó los ensayos correspondientes para agregado grueso realizando un análisis con la norma E.G. 2013, teniendo los siguientes ensayos: la gravedad específica y absorción de agregados gruesos, cumpliendo con los parámetros indicados según la norma, donde establece un valor máximo de 1%, para el ensayo de abrasión por medio de la máquina de los ángeles su porcentaje de desgaste fue 16.4% cumpliendo con lo requerido, pues la norma pide un máximo de 40% de desgaste, en el ensayo de la determinación de partículas chatas y alargadas, el resultado de 2.75% es del índice de alargamiento del agregado y 5.77% es del índice de aplanamiento del agregado, estando dentro de los parámetros normativos en donde establece un porcentaje máximo del 10%, para el análisis del contenido de sales solubles según norma debe tener un máximo de 0.5% obteniendo un 0.03% en nuestro análisis para el agregado grueso, en el ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio se obtiene un 6.8% cumpliendo con los requerimientos de norma que establece un máximo de 18% y por último se realizó el ensayo de porcentaje de caras fracturadas en los agregados donde luego de procesar los datos se tiene 81.2% de partículas con una cara fracturada y se tiene un 83.7% de partículas con dos o más caras fracturadas cumpliendo con la norma.

Los ensayos correspondientes al agregado fino fueron realizados y comparados con los estándares de la norma E.G. 2013, arrojando los siguientes resultados: en el ensayo de equivalente de arena se obtuvo un 77%, cumpliendo con la normativa que establece un mínimo del 60%; asimismo, en el ensayo de gravedad específica para agregado fino, la absorción fue de 0.23%, dentro del límite máximo del 0.5% indicado por la norma. En el análisis de contenido de sales solubles en agregado fino, se registró un porcentaje de 0.05%, cumpliendo con las especificaciones de la norma. En el ensayo de durabilidad al sulfato de magnesio para la arena natural se obtuvo un 5%, en conformidad con la normativa. Finalmente, en el ensayo de plasticidad se determinó el límite líquido de la arena amarilla, la cual no presenta límite líquido ni límite plástico ni índice de plasticidad, ya que es no plástica.

Del estudio de suelos realizado se encontró CL, SC-SM, SM el cual se refiere a arcilla arenosa baja plasticidad, arena limo arcillosa y arena limosa; en el cual se obtuvo como CBR promedio de 9.29%.

En cuanto al diseño geométrico, según los parámetros establecidos por la DG-2018 se clasifico a la vía como carretera de tercera clase y su clasificación por orografía es de tipo 3 de terreno accidentado.

El presupuesto de la obra es de S/. 55,522,063.53 (cincuenta y cinco millones quinientos veintidós mil sesenta y tres con 53/100 nuevos soles), incluyendo los gastos generales del 10.1919%, utilidad 7% y IGV 18%.

La evaluación de impacto ambiental se ha realizado mediante la matriz de Leopold para poder identificar los problemas que pueden suceder durante la construcción de la obra y buscar soluciones para mitigarlos. Las acciones con mayor magnitud desfavorable son movimientos de tierras y pavimento con -598 y -206, respectivamente, y los factores ambientales más desfavorables son el suelo, agua y aire con una magnitud de -286,-385 y -36. El impacto ambiental del proyecto tiene un valor ponderado de -2289. El impacto positivo producido por la ejecución del proyecto vial es el empleo con 579. El plan de participación ciudadana es importante durante la construcción del proyecto, al igual que es importante que se proceda a la revegetación de las áreas afectadas como medida mitigadora.

Recomendaciones

- Es muy importante que para futuras investigaciones tener en cuenta la evaluación de características geométricas y su efecto en la seguridad vial.
- Se recomienda que un ingeniero civil ambiental o ingeniero civil este a cargo en la realización de este proyecto, que cuente con la experiencia en proyectos afines; para que comprenda todo lo realizado en esta tesis y pueda realizar las observaciones pertinentes.
- Este proyecto es viable siempre y cuando se tomen las medidas adecuadas para combatir el impacto ambiental ocasionado.
- Se debe seguir rigurosamente el Plan de Manejo Ambiental elaborado en el proceso de ejecución de la obra.
- La topografía es primordial para todo tipo de construcciones civiles, es por ello, que es necesario hacer un estudio de la zona para el diseño geométrico, así mismo los otros estudios básicos que han sido contemplados en esta tesis influirán en la propuesta final dada obtenida a lo largo de la investigación.
- Se recomienda procurar que la cantera a la cual se le va a realizar el estudio se debe tener en cuenta el tiempo de explotación que lleva y la capacidad con la que cuenta a largo plazo. Ya que por el tiempo de demora de aprobación del proyecto que algunos casos toman años la aprobación, puede que se dé el caso de que la cantera ya no cuente el material que iba ser requerido.

Referencias

- [1] J. A. Rosales Triguero y H. M. Vera Orrala, «"Estudio y diseño de la vía manantial de Colonche – Bambil Collao",» La Libertad - Ecuador, 2015.
- [2] C. A. Vera Jumbo, «Estudio, diseño geométrico y estructural de la vía Curtincápac - Los Llanos - San Francisco, cantón Portovelo, provincia de El Oro,» UTMACH, Unidad Académica Ingeniería Civil, Machala, Ecuador, 2015.
- [3] C. D. Freire Ruiz, «"Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyo-Pinllopata en el tramo KM 20+000- 24+000 perteneciente a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi",» Ambato - Ecuador, 2020.
- [4] N. N. Reyes Villanueva, «"Propuesta de diseño geométrico en carreteras de camino vecinal utilizando software AutoCAD y Civil 3D",» Huánuco – Perú, 2018.
- [5] F. D. Delzo Cuyubamba, «" Propuesta de diseño geométrico y señalización del tramo 5 de la red vial empalme ruta AN-111 - Tingo Chico, provincias de Huamalés y Dos de Mayo, Departamento de Huánuco",» Huánuco.
- [6] J. E. García Hernández, «"Diseño de la carretera tramo Jaén – las Naranjas, distrito y Provincia de Jaén, Cajamarca 2018",» Jaen, 2018.
- [7] MTC, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018, Lima, 2018.
- [8] M. d. T. y. Comunicaciones, Manual de HidroLoggía y Drenaje, Lima, 2014.
- [9] Presidencia del Consejo de Ministros, «Constitución Política del Perú,» Lima, 1993.
- [10] Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), 2005.
- [11] Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), «Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786,» 1997.
- [12] Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), «La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446,» 2001.
- [13] Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), «Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N° 23853,» 1984.

- [14] Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), «La Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314,» 2000.
- [15] A. Jugo, «Manual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos flexibles,» Caracas, Venezuela, 2005.
- [16] M. d. T. y. Comunicaciones, Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, Lima, 2016.
- [17] C. V. Pereda Huamán, «Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca - La Colpa,» Cajamarca, Perú, 2014.
- [18] G. Bitafal, «Bitafal,» 22 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://bitafal.com.uy/conceptos-basicos-sobre-pavimentos-flexibles/>. [Último acceso: 09 Noviembre 2021].
- [19] Instituto Nacional de Estadística e Investigación (INEI), «Centros Poblados por distrito y provincia,» 2017.
- [20] Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), «Cajamarca: Camino al desarrollo,» MTC, Lima, 2016.
- [21] Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), «Manual de carreteras, suelos, geoLoggía, geotécnica y pavimentos. RD N° 10-2014-MTC/14,» 2014.
- [22] Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), «Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción (EG - 2013). RD N° 03-2013-MTC/14,» 2013.

Anexos

Anexo 01: Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

YO, JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ UGAZ; de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 70942978; domiciliado en el distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca, en la calle Javier Iglesias S/N, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis-Ciclo académico 2021-II, DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: Diseño geométrico de la carretera Catache-Poso Puro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca, de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Chiclayo, 09 de noviembre del 2021



JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ UGAZ
DNI: 70942978



Huella Dactilar

Anexo 02: Formatos Conteo Vehicular



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA
SENTIDO	E ← S →
UBICACION	
DIA	7

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	18 2 2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS				BUS				CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	CAMION	CAMION 2E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3						
06-07	E	2				0		1	0	1	0																4	
	S	0				1		0	1	0	0																2	6
07-08	E	1				1		1	0	1	1																3	6
	S	0				0		1	0	1	1																3	
08-09	E	1				0		0	0	0	1																2	5
	S	1				0		1	0	1	0																3	
09-10	E	0				1		1	1	0	1																4	6
	S	1				0		1	0	0	0																2	
10-11	E	1				1		0	0	0	0																2	4
	S	0				0		0	0	2	0																2	
11-12	E	0				0		0	0	0	0																0	3
	S	1				0		0	0	2	0																3	
12-13	E	1				1		0	0	0	0																2	4
	S	1				1		0	0	0	0																2	
13-14	E	0				0		0	0	0	0																0	1
	S	0				0		0	0	1	0																1	
14-15	E	1				0		1	0	0	0																2	4
	S	1				0		0	1	0	0																2	
15-16	E	0				0		0	0	0	1																1	3
	S	0				0		1	1	0	0																2	
16-17	E	1				0		0	0	0	0																1	2
	S	0				0		1	0	0	0																1	
17-18	E	1				0		0	1	0	2																4	7
	S	1				2		0	0	0	0																3	
18-19	E	0				0		1	0	1	0																2	4
	S	0				1		0	1	0	0																2	
19-20	E	1				0		1	0	1	0																3	3
	S	0				0		0	0	0	0																0	
20-21	E	0				0		1	0	0	2																3	5
	S	0				0		1	0	1	0																2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0																1	2
	S	0				0		0	1	0	0																1	
22-23	E	1				0		0	0	1	0																2	3
	S	0				0		1	0	0	0																1	
23-24	E	0				4		1	0	0	0																5	7
	S	0				0		0	1	1	0																2	
00-01	E	1				1		0	0	0	0																2	5
	S	0				0		0	1	0	2																3	
01-02	E	0				1		1	4	0	0																6	6
	S	0				0		0	0	0	0																0	
02-03	E	1				2		1	1	2	0																7	9
	S	0				1		0	0	0	1																2	
03-04	E	0				1		0	0	0	0																1	3
	S	0				1		0	0	0	1																2	
04-05	E	0				1		0	0	0	0																1	2
	S	0				1		0	0	0	0																1	
05-06	E	0				0		1	0	1	0																2	5
	S	1				0		0	0	0	2																3	
PROMEDIO		20	0	0	0	23	0	17	14	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105		



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←	S →	
UBICACIÓN			
DIA 4			

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	15 2 2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
06-07	E	2				0		1	0	1	0												4	6
	S	0				1				0	1												2	
07-08	E	1				1		0	0	1	0												3	6
	S	0				0		1	0	1	1												3	
08-09	E	1				0		0	0	0	1												2	5
	S	1				0		1	0	1	0												3	
09-10	E	0				1		1	1	0	1												4	7
	S	2				0		1	0	0	0												3	
10-11	E	1				1		0	0	0	0												2	5
	S	0				0		0	1	2	0												3	
11-12	E	0				0		0	0	0	0												0	0
	S	1				0		0	1	2	0												4	4
12-13	E	1				1		0	0	0	0												2	4
	S	1				1		0	0	0	0												2	
13-14	E	0				0		0	0	0	0												0	1
	S	0				0		0	0	1	0												1	
14-15	E	1				0		1	0	0	0												2	4
	S	1				0		0	1	0	0												2	
15-16	E	0				0		0	0	0	1												1	3
	S	0				0		1	1	0	0												2	
16-17	E	1				0		0	1	0	0												2	3
	S	0				0		1	0	0	0												1	
17-18	E	1				0		0	1	0	2												4	6
	S	1				1		0	0	0	0												2	
18-19	E	0				0		1	0	1	0												2	4
	S	0				1		0	1	0	0												2	
19-20	E	1				0		1	0	1	0												3	3
	S	0				0		0	0	0	0												0	
20-21	E	0				0		1	0	0	2												3	5
	S	0				0		1	0	1	0												2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0												1	2
	S	0				0		0	1	0	0												1	
22-23	E	1				0		0	0	1	0												2	3
	S	0				0		1	0	0	0												1	
23-24	E	0				4		1	0	0	0												5	7
	S	0				0		0	1	1	0												2	
00-01	E	1				1		0	0	0	0												2	5
	S	0				0		0	1	0	2												3	
01-02	E	0				1		1	4	0	0												6	6
	S	0				0		0	0	0	0												0	
02-03	E	1				2		1	1	2	0												7	9
	S	0				1		0	0	0	1												2	
03-04	E	0				1		0	0	0	0												1	5
	S	1				1		0	0	1	1												4	
04-05	E	0				1		0	0	0	0												1	3
	S	1				1		0	0	0	0												2	
05-06	E	0				0		1	1	1	0												3	6
	S	1				0		0	0	2	0												3	
PROMEDIO VEH/HORA		23	0	0	0	22	0	17	18	18	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN			
DIA	5		

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	16 2 2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2		
06-07	E S	2 0				0 1		1 0	0 1	1 0												4 2	6
07-08	E S	1 0				1 0		0 1	0 1	1 1												3 3	6
08-09	E S	1 1				0 0		0 1	0 1	1 0												2 3	5
09-10	E S	0 1				1 0		1 1	1 0	0 0												4 2	6
10-11	E S	1 0				1 0		0 0	0 2	0 0												2 2	4
11-12	E S	0 1				0 0		0 0	0 2	0 0												0 3	3
12-13	E S	1 1				1 1		0 0	0 0	0 0												2 2	4
13-14	E S	0 0				0 0		0 0	0 1	0 0												0 1	1
14-15	E S	1 1				0 0		1 0	0 1	0 0												2 2	4
15-16	E S	0 0				0 0		0 1	0 1	1 0												1 2	3
16-17	E S	1 0				0 0		0 1	0 0	0 0												1 1	2
17-18	E S	1 1				0 2		0 0	1 0	2 0												4 3	7
18-19	E S	0 0				0 1		1 0	0 1	0 0												2 2	4
19-20	E S	1 0				0 0		1 0	0 0	1 0												3 0	3
20-21	E S	0 0				0 0		1 1	0 0	2 1												3 2	5
21-22	E S	0 0				1 0		0 0	0 1	0 2												1 3	4
22-23	E S	1 0				0 0		0 1	1 0	2 0												4 1	5
23-24	E S	0 1				4 1		1 1	0 1	0 0												5 5	10
00-01	E S	1 0				1 0		0 2	0 1	0 2												2 5	7
01-02	E S	0 0				1 0		1 0	4 0	0 0												6 0	6
02-03	E S	1 0				2 1		1 0	1 0	2 1												7 2	9
03-04	E S	0 0				1 1		1 0	1 0	0 1												3 2	5
04-05	E S	0 0				1 1		0 1	0 0	0 0												1 2	3
05-06	E S	0 1				0 0		1 0	1 0	0 2												3 3	6
PROMEDIO VEH/HORA		21	0	0	0	24	0	22	16	19	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

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

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	12 2 2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1			1	0												2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	8
	S	0				0		1	2	1	1											5	
02-03	E	1				0		0	0	1												2	5
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	5
	S	0				0		1	0	0	0											1	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	6
	S	0				0		0	2	2	0											4	
05-06	E	0				0		0	0	0	0											0	5
	S	1				0		0	2	2	0											5	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	2
	S	0				0		0	1	1	0											2	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	4
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				0		0	0	1												1	3
	S	0				0		1	1	0	0											2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	4
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	3
	S	0				0		0	0	0	0											0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		0	1	0	0											1	
16-17	E	1				0		0	0	1	0											2	3
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	1	0	0											2	4
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	1	0	0											2	3
	S	0				1		0	0	0	0											1	
23-24	E	0				0		1	1	1	0											3	9
	S	1				2		1	0	0	2											6	
PROMEDIO		19	0	0	0	25	0	18	24	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	3		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	14	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1				0	1											2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	6
	S	0				0		1	0	1	1											3	
02-03	E	1				1		0	1	0	1											4	7
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	6
	S	1				0		1	0	0	0											2	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				1		0	0	2	0											3	
05-06	E	0				0		0	1	0	0											1	5
	S	1				0		1	0	2	0											4	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	1
	S	0				0		0	0	1	0											1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	4
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				0		0	0	0	1											1	3
	S	0				0		1	1	0	0											2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	2	1	0											4	6
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	4
	S	0				1		0	0	0	0											1	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		0	1	0	0											1	
16-17	E	1				0		0	0	1	0											2	3
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0											1	3
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				1		0	0	0	0											1	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	5
	S	1				0		0	0	2	0											3	
PROMEDIO		20	0	0	0	26	0	18	18	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	4		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	15	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0										4	6	
	S	0				1		0	1	0											2		
01-02	E	1				1		0	0	1	0										3	6	
	S	0				0		1	0	1	1										3		
02-03	E	1				0		0	0	0	1										2	5	
	S	1				0		1	0	1	0										3		
03-04	E	0				1		1	1	0	1										4	6	
	S	1				0		1	0	0	0										2		
04-05	E	1				1		0	0	0	0										2	4	
	S	0				0		0	0	2	0										2		
05-06	E	0				0		0	0	0	0										0	3	
	S	1				0		0	0	2	0										3		
06-07	E	1				1		0	0	0	0										2	10	
	S	1				1		2	0	2	2										8		
07-08	E	0				0		0	2	0	0										2	9	
	S	0				2		2	0	1	2										7		
08-09	E	1				0		1	0	0	0										2	6	
	S	1				2		0	1	0	0										4		
09-10	E	0				0		0	0	0	1										1	3	
	S	0				0		1	1	0	0										2		
10-11	E	1				2		0	0	0	0										3	4	
	S	0				0		1	0	0	0										1		
11-12	E	1				2		0	1	0	2										6	11	
	S	1				2		0	2	0	0										5		
12-13	E	0				0		1	0	1	0										2	4	
	S	0				1		0	1	0	0										2		
13-14	E	1				0		1	0	1	0										3	3	
	S	0				0		0	0	0	0										0		
14-15	E	0				0		1	0	0	2										3	5	
	S	0				0		1	0	1	0										2		
15-16	E	0				1		0	0	0	0										1	4	
	S	0				0		2	1	0	0										3		
16-17	E	1				0		0	0	1	0										2	3	
	S	0				0		1	0	0	0										1		
17-18	E	0				4		1	0	0	0										5	7	
	S	0				0		0	1	1	0										2		
18-19	E	1				1		0	0	0	0										2	5	
	S	0				0		0	1	0	2										3		
19-20	E	0				1		1	4	0	0										6	6	
	S	0				0		0	0	0	0										0		
20-21	E	1				2		1	1	2	0										7	9	
	S	0				1		0	0	0	1										2		
21-22	E	0				1		0	0	0	0										1	3	
	S	0				1		0	0	0	1										2		
22-23	E	0				1		0	0	0	0										1	2	
	S	0				1		0	0	0	0										1		
23-24	E	0				0		1	0	1	0										2	5	
	S	1				0		0	0	2	0										3		
PROMEDIO		20	0	0	0	31	0	23	18	19	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN			
DIA	5		

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	16 2 2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	9
	S	3				1				0	1											5	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	6
	S	0				0		1	0	1	1											3	
02-03	E	1				2		0	0	0	1											4	7
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	6
	S	1				0		1	0	0	0											2	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	7
	S	0				0		0	3	2	0											5	
05-06	E	0				0		0	3	0	0											3	8
	S	1				2		0	0	2	0											5	
06-07	E	1				1		0	3	0	0											5	7
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	3	0	0											3	4
	S	0				0		0	0	1	0											1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	4
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				3		0	0	0	1											4	6
	S	0				0		1	1	0	0											2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	5
	S	0				3		1	0	0	0											4	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	4
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	3
	S	0				0		0	0	0	0											0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		0	1	0	0											1	
16-17	E	1				0		0	0	1	0											2	3
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0											1	3
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				1		0	0	0	0											1	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	5
	S	1				0		0	0	2	0											3	
PROMEDIO		23	0	0	0	33	0	17	26	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN			
DIA 6			

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	17	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1			0	0	0											2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	9
	S	0				0		4	0	1	1											6	
02-03	E	1				0		0	0	0	1											2	5
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	9
	S	1				0		1	0	3	0											5	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	12
	S	0				0		3	5	2	0											10	
05-06	E	1				0		0	0	0	0											1	6
	S	1				2		0	0	2	0											5	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	7
	S	1				1		3	0	0	0											5	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	1
	S	0				0		0	0	1	0											1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	11
	S	1				4		3	1	0	0											9	
09-10	E	0				0		0	0	0	1											1	3
	S	0				0		1	1	0	0											2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	6
	S	0				1		0	1	0	2											4	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	3
	S	0				0		0	0	0	0											0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		0	1	0	0											1	
16-17	E	1				0		0	0	1	2											4	5
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	9
	S	0				0		0	1	1	2											4	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	7
	S	2				0		0	1	0	2											5	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0											1	3
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				1		0	0	0	0											1	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	5
	S	1				0		0	0	2	0											3	
PROMEDIO		23	0	0	0	29	0	29	19	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←	S →	
UBICACION			
DIA	2		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	13	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1			0	1	0											2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	6
	S	0				0		1	0	1	1											3	
02-03	E	1				0		0	0	0	1											2	5
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	6
	S	1				0		1	0	0	0											2	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	0				0		0	0	2	0											2	
05-06	E	0				0		0	0	0	0											0	3
	S	1				0		0	0	2	0											3	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	4
	S	0				3		0	0	1	0											4	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	7
	S	1				3		0	1	0	0											5	
09-10	E	0				0		0	0	0	1											1	6
	S	0				3		1	1	0	0											5	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	2
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	3											5	7
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	6
	S	0				0		0	3	0	0											3	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	10
	S	4				0		0	1	4	0											9	
16-17	E	1				0		4	0	1	0											6	7
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				0		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	3				1		1	4	0	0											9	13
	S	0				0		3	0	1	0											4	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	0	3	0											4	8
	S	2				1		0	0	0	1											4	
22-23	E	0				1		3	0	0	0											4	7
	S	0				1		2	0	0	0											3	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	11
	S	1				1		3	3	2	2											9	
PROMEDIO		29	0	0	0	32	0	32	20	25	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	7		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	18	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				4		1	0	1	0											8	10
	S	0				1				0												2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	6
	S	0				0		1	0	1	1											3	
02-03	E	1				3		0	0	0	1											5	8
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	8
	S	1				0		1	0	2	0											4	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	7
	S	0				0		3	0	2	0											5	
05-06	E	0				3		0	0	0	0											3	8
	S	1				0		2	0	2	0											5	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	1
	S	0				0		0	0	1	0											1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	4
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				4		0	0	2	1											7	13
	S	4				0		1	1	0	0											6	
10-11	E	1				4		0	0	0	0											5	6
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	4
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0											3	3
	S	0				0		0	0	0	0											0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2											3	5
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0											1	6
	S	0				4		0	1	0	0											5	
16-17	E	1				0		0	0	2	0											3	4
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	9
	S	0				0		0	1	4	2											7	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0											1	3
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	0	0	0											1	2
	S	0				1		0	0	0	0											1	
23-24	E	0				3		1	0	1	0											5	8
	S	1				0		0	0	2	0											3	
PROMEDIO		24	0	0	0	48	0	22	14	26	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	1		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	12	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2		
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1			0	0	0											2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0											3	6
	S	0				0		1	0	1	1											3	
02-03	E	1				4		0	0	0	1											6	9
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	6
	S	1				0		1	0	0	0											2	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	0				0		0	0	2	0											2	
05-06	E	0				0		0	0	0	0											0	3
	S	1				0		0	0	2	0											3	
06-07	E	1				1		0	0	0	0											2	4
	S	1				1		0	0	0	0											2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0											0	1
	S	0				0		0	0	1	0											1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0											2	4
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				0		0	0	1	0											1	3
	S	0				0		1	1	0	0											2	
10-11	E	1				3		0	0	0	0											4	5
	S	0				0		1	0	0	0											1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	7
	S	1				2		0	0	0	0											3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	4
	S	0				1		0	1	0	0											2	
13-14	E	1				3		1	0	1	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
14-15	E	2				3		1	0	0	2											8	13
	S	0				0		1	3	1	0											5	
15-16	E	2				1		0	0	0	0											3	6
	S	0				0		0	1	0	2											3	
16-17	E	1				0		0	0	1	0											2	3
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	13
	S	0				0		4	1	1	2											8	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	0				1		1	4	0	0											6	6
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	9
	S	0				1		0	0	0	1											2	
21-22	E	0				2		0	0	3	0											5	13
	S	3				1		0	3	0	1											8	
22-23	E	0				2		3	0	0	0											5	11
	S	3				1		0	0	0	2											6	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	5
	S	1				0		0	0	2	0											3	
PROMEDIO		30	0	0	0	38	0	24	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	3		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	14	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	E	2				3		1	0	1	0													7	9
	S	0				1			0	1	0													2	
01-02	E	1				1		0	3	1	0													6	9
	S	0				0		1	0	1	1													3	
02-03	E	1				0		0	3	0	1													5	8
	S	1				0		1	0	1	0													3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1													4	9
	S	1				0		1	3	0	0													5	
04-05	E	1				1		0	0	0	0													2	4
	S	0				0		0	0	2	0													2	
05-06	E	0				0		0	0	0	0													0	6
	S	1				0		0	3	2	0													6	
06-07	E	1				1		0	0	0	0													2	4
	S	1				1		0	0	0	0													2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0													0	1
	S	0				0		0	0	1	0													1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0													2	4
	S	1				0		0	1	0	0													2	
09-10	E	0				3		0	0	3	1													7	9
	S	0				0		1	1	0	0													2	
10-11	E	1				3		0	0	3	0													7	8
	S	0				0		1	0	0	0													1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2													4	7
	S	1				2		0	0	0	0													3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0													2	4
	S	0				1		0	1	0	0													2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0													3	3
	S	0				0		0	0	0	0													0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2													3	5
	S	0				0		1	0	1	0													2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0													1	8
	S	0				0		0	1	3	3													7	
16-17	E	1				3		0	0	1	0													5	9
	S	0				0		1	0	0	3													4	
17-18	E	0				4		1	0	0	0													5	7
	S	0				0		0	1	1	0													2	
18-19	E	1				1		4	0	0	0													6	12
	S	0				0		0	1	3	2													6	
19-20	E	0				1		1	4	0	0													6	6
	S	0				0		0	0	0	0													0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0													7	9
	S	0				1		0	0	0	1													2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0													1	14
	S	3				1		0	4	4	1													13	
22-23	E	0				1		3	0	0	0													4	8
	S	3				1		0	0	0	0													4	
23-24	E	0				0		1	0	1	0													2	5
	S	1				0		0	0	2														3	
PROMEDIO		26	0	0	0	35	0	24	30	33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	4		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	15	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	E	2				0		1	0	1	0												4	6
	S	0				1			0	1	0												2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0												3	9
	S	0				0		1	3	1	1												6	
02-03	E	1				4		4	3	3	1												16	19
	S	1				0		1	0	1	0												3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1												4	6
	S	1				0		1	0	0	0												2	
04-05	E	1				1		0	3	0	0												5	7
	S	0				0		0	0	2	0												2	
05-06	E	0				4		0	0	0	0												4	14
	S	1				0		3	4	2	0												10	
06-07	E	1				1		0	0	0	0												2	4
	S	1				1		0	0	0	0												2	
07-08	E	0				0		3	3	0	0												6	10
	S	3				0		0	0	1	0												4	
08-09	E	1				0		1	0	0	0												2	4
	S	1				0		0	1	0	0												2	
09-10	E	0				0		0	0	0	1												1	3
	S	0				0		1	1	0	0												2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0												1	2
	S	0				0		1	0	0	0												1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2												4	7
	S	1				2		0	0	0	0												3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0												2	4
	S	0				1		0	1	0	0												2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0												3	3
	S	0				0		0	0	0	0												0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2												3	5
	S	0				0		1	0	1	0												2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0												1	2
	S	0				0		0	1	0	0												1	
16-17	E	1				0		0	0	1	0												2	3
	S	0				0		1	0	0	0												1	
17-18	E	0				4		1	0	0	3												8	10
	S	0				0		0	1	1	0												2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0												2	5
	S	0				0		0	1	0	2												3	
19-20	E	3				1		1	4	3	0												12	12
	S	0				0		0	0	0	0												0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0												7	9
	S	0				1		0	0	0	1												2	
21-22	E	0				1		0	0	0	0												1	6
	S	0				1		0	3	0	1												5	
22-23	E	0				1		0	0	0	0												1	8
	S	3				1		0	3	0	0												7	
23-24	E	0				0		1	0	1	0												2	5
	S	1				0		0	0	2	0												3	
PROMEDIO		29	0	0	0	31	0	27	36	23	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←	S →	
UBICACION			
DIA	5		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	16	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	E	2				0		1	0	1	0												4	10
	S	4				1				0	1												6	
01-02	E	1				1		0	0	1	4												7	14
	S	0				4		1	0	1	1												7	
02-03	E	1				0		0	0	0	1												2	5
	S	1				0		1	0	1	0												3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1												4	6
	S	1				0		1	0	0	0												2	
04-05	E	1				1		3	4	0	0												9	11
	S	0				0		0	0	2	0												2	
05-06	E	0				0		0	4	0	0												4	7
	S	1				0		0	0	2	0												3	
06-07	E	1				1		0	0	0	0												2	4
	S	1				1		0	0	0	0												2	
07-08	E	0				0		0	0	0	0												0	1
	S	0				0		0	0	1	0												1	
08-09	E	1				0		1	0	0	0												2	4
	S	1				0		0	1	0	0												2	
09-10	E	0				0		0	0	0	1												1	3
	S	0				0		1	1	0	0												2	
10-11	E	1				0		0	0	0	0												1	2
	S	0				0		1	0	0	0												1	
11-12	E	1				0		0	1	0	2												4	7
	S	1				2		0	0	0	0												3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0												2	4
	S	0				1		0	1	0	0												2	
13-14	E	1				0		1	0	1	0												3	3
	S	0				0		0	0	0	0												0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2												3	5
	S	0				0		1	0	1	0												2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0												1	5
	S	0				0		0	1	0	3												4	
16-17	E	1				0		0	0	1	0												2	3
	S	0				0		1	0	0	0												1	
17-18	E	3				4		1	0	0	3												11	16
	S	0				0		3	1	1	0												5	
18-19	E	1				1		3	0	0	0												5	8
	S	0				0		0	1	0	2												3	
19-20	E	0				1		1	4	0	0												6	6
	S	0				0		0	0	0	0												0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0												7	12
	S	0				1		3	0	0	1												5	
21-22	E	3				1		0	0	3	0												7	17
	S	0				1		4	4	0	1												10	
22-23	E	3				1		0	0	3	0												7	14
	S	0				1		0	3	3	0												7	
23-24	E	0				0		1	0	1	0												2	5
	S	1				0		0	0	2	0												3	
PROMEDIO		33	0	0	0	27	0	33	29	26	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	CALLE SANTA ROSA		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACION			
DIA	6		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	17	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	E	2				0		1	0	1	0												4	6
	S	0				1			0	0	0												2	
01-02	E	1				1		0	0	1	0												3	8
	S	2				0		1	0	1	1												5	
02-03	E	1				0		5	0	0	1												7	12
	S	1				2		1	0	1	0												5	
03-04	E	0				1		1	1	0	1												4	6
	S	1				0		1	0	0	0												2	
04-05	E	1				1		0	4	0	0												6	8
	S	0				0		0	0	2	0												2	
05-06	E	0				0		2	0	0	0												2	13
	S	1				4		0	4	2	0												11	
06-07	E	1				1		0	0	0	0												2	8
	S	1				1		0	0	0	4												6	
07-08	E	0				0		2	4	0	0												6	7
	S	0				0		0	0	1	0												1	
08-09	E	1				0		1	0	0	4												6	8
	S	1				0		0	1	0	0												2	
09-10	E	0				0		0	0	1													1	7
	S	0				4		1	1	0	0												6	
10-11	E	1				0		2	0	0	0												3	8
	S	4				0		1	0	0	0												5	
11-12	E	1				0		0	1	0	2												4	7
	S	1				2		0	0	0	0												3	
12-13	E	0				0		1	0	1	0												2	8
	S	0				1		0	1	0	4												6	
13-14	E	1				0		1	0	1	0												3	3
	S	0				0		0	0	0	0												0	
14-15	E	0				0		1	0	0	2												3	5
	S	0				0		1	0	1	0												2	
15-16	E	0				1		0	0	0	0												1	2
	S	0				0		0	1	0	0												1	
16-17	E	1				0		0	0	1	0												2	3
	S	0				0		1	0	0	0												1	
17-18	E	3				4		1	0	0	0												8	10
	S	0				0		0	1	1	0												2	
18-19	E	1				1		3	0	0	0												5	11
	S	0				0		0	1	3	2												6	
19-20	E	3				1		1	4	0	0												9	12
	S	3				0		0	0	0	0												3	
20-21	E	1				2		1	1	2	0												7	15
	S	0				1		3	0	3	1												8	
21-22	E	0				1		0	0	0	0												1	6
	S	0				1		3	0	0	1												5	
22-23	E	0				1		0	0	0	0												1	2
	S	0				1		0	0	0	0												1	
23-24	E	0				0		1	0	1	0												2	13
	S	1				0		0	4	4	2												11	
PROMEDIO		35	0	0	0	33	0	37	30	27	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	



**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA		CALLE SANTA ROSA	
SENTIDO	E ←	S →	
UBICACION			
DIA	2		

ESTACION			
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	13	2	2022

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTOTAXI	MOTOLINEAL	MOTOCARGUERA	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL VEH X HORA Y SENTIDO	TOTAL VEH X HORA	
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3			3T2
00-01	E	2				0		1	0	1	0											4	6
	S	0				1		0	1	0	0											2	
01-02	E	1				1		0	0	1	4											7	14
	S	0				0		1	4	1	1											7	
02-03	E	1				4		0	0	0	1											6	9
	S	1				0		1	0	1	0											3	
03-04	E	0				1		1	1	0	1											4	6
	S	1				0		1	0	0	0											2	
04-05	E	1				1		0	0	0	0											2	12
	S	0				0		4	0	2	4											10	
05-06	E	0				0		0	0	0	0											0	3
	S	1				0		0	0	2	0											3	
06-07	E	1				1		4	0	0	4											10	14
	S	1				1		0	2	0	0											4	
07-08	E	0				0		4	0	0	0											4	8
	S	3				0		0	0	1	0											4	
08-09	E	1				0		1	2	0	0											4	6
	S	1				0		0	1	0	0											2	
09-10	E	0				0		0	0	0	1											1	6
	S	0				3		1	1	0	0											5	
10-11	E	1				0		0	0	0	0											1	4
	S	0				0		1	0	2	0											3	
11-12	E	1				0		0	1	0	2											4	11
	S	1				2		0	4	0	0											7	
12-13	E	0				0		1	0	1	0											2	8
	S	0				1		0	1	0	4											6	
13-14	E	1				4		1	0	1	0											7	11
	S	0				0		0	0	0	4											4	
14-15	E	0				3		1	4	0	2											10	12
	S	0				0		1	0	1	0											2	
15-16	E	0				1		0	4	0	0											5	6
	S	0				0		0	1	0	0											1	
16-17	E	1				4		0	0	1	0											6	7
	S	0				0		1	0	0	0											1	
17-18	E	0				4		1	0	0	0											5	7
	S	0				0		0	1	1	0											2	
18-19	E	1				1		0	0	0	0											2	5
	S	0				0		0	1	0	2											3	
19-20	E	0				1		1	4	4	0											10	10
	S	0				0		0	0	0	0											0	
20-21	E	1				2		1	1	2	0											7	13
	S	0				1		4	0	0	1											6	
21-22	E	0				1		4	0	0	0											5	7
	S	0				1		0	0	0	1											2	
22-23	E	0				1		0	0	0	0											1	3
	S	0				1		0	0	0	1											2	
23-24	E	0				0		1	0	1	0											2	9
	S	1				0		0	4	4	0											9	11
PROMEDIO		23	0	0	0	41	0	37	38	27	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199	

Anexo 03: Tablas

Tabla 31: Resultados de ensayos de laboratorio por calicata

Datos De Calicatas				Ensayos Realizados				
Calicata N°	Muestra	Progresiva	Profundidad (M)	Contenido De Humedad %	Análisis Granulométrico	Límite Líquido %	Límite Plástico %	Índice De Plasticidad %
C-1	M1	0+017.80	1.5	16.1	Arena Limosa	41.2	26.52	14.69
C-2	M1	1+019.97	1.5	8.3	Limo arenoso de baja plasticidad	39.05	27.87	11.18
C-3	M1	1+939.96	1.5	11.2	Arena Limosa	36.37	24.9	11.47
C-4	M1	2+510.01	1.5	12.0	Arena limo arenoso de baja plasticidad	20.48	14.48	6.01
C-5	M1	3+680.00	1.5	15.5	Limo de baja plasticidad con arena	37.07	27.08	10.00
C-6	M1	5+070.00	1.5	15.53	Arena limo arcillosa	28.14	21.87	6.27
C-7	M1	6+175.20	1.5	17.2	Arcilla arenosa de baja plasticidad	36.7	23.66	13.04
C-8	M1	7+018.64	1.5	14.7	Arcilla arenosa de baja plasticidad	29.43	19.75	9.68
C-9	M1	8+232.60	1.5	14.72	Arena Limosa	30.3	23.02	7.27
C-10	M1	9+852.00	1.5	14.2	Arena limo arcillosa	19.86	14.96	4.91
C-11	M1	10+620.00	1.5	16.0	Arena Limosa	42.75	26.52	16.24
C-12	M1	11+640.02	1.5	15.7	Arcilla arenosa de baja plasticidad	36.7	24.43	12.27
C-13	M1	13+000.00	1.5	13.3	Limo arenoso de baja plasticidad	36.67	25.25	11.42
C-14	M1	13+845.50	1.5	16.2	Arena limo arcillosa	18.39	11.69	6.7
C-15	M1	14+940.00	1.5	12.6	Arcilla arenosa de baja plasticidad	33.42	23.36	10.07
C-16	M1	15+843.90	1.5	13.4	Arena limo arcillosa	27.69	21.87	5.83
C-17	M1	16+636.15	1.5	17.1	Arcilla arenosa de baja plasticidad	31.93	19.84	12.09
C-18	M1	17+754.30	1.5	14.9	Arena limo arcillosa	27.05	20.66	6.39
C-19	M1	18+700.00	1.5	13.89	Arcilla arenosa de baja plasticidad	21.35	12.14	9.21
C-20	M1	19+732.80	1.5	16.9	Arena Limosa	28.97	23.36	5.61
C-21	M1	20+700.00	1.5	15.9	Arena limo arcillosa	20.7	14.96	5.74
C-22	M1	22+042.85	1.5	16.96	Arcilla arenosa de baja plasticidad	33.5	17.99	15.51
C-23	M1	23+000.00	1.5	13.3	Limo arenoso de baja plasticidad	34.31	26.13	8.18
C-24	M1	24+320.00	1.5	13.2	Arena limo arcillosa	27.69	21.25	6.45
C-25	M1	25+840.00	1.5	14.9	Arcilla arenosa de baja plasticidad	33.42	19.75	13.67
C-26	M1	27+421.20	1.5	15.3	Arcilla arenosa de baja plasticidad	29.96	18.58	11.38
C-27	M1	28+240.00	1.5	15.5	Arena limo arcillosa	28.14	21.87	6.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Proyección total del IMDA para 20 años

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	86	87	91	94	97	99	100	105	107	111	113	117	120	124	126	131	133	138	142	145	150
Auto	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31
Camioneta	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22
Combi	16	16	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29
Micro	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27
Camión	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22
Camión 2E	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19
Tráfico Generado	16	16	16	16	18	18	18	19	19	20	20	21	21	21	21	22	22	23	25	26	26
Auto	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Camioneta	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Combi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Micro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Camión	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Camión 2E	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IMD TOTAL	102	103	107	110	115	117	118	124	126	131	133	138	141	145	147	153	155	161	167	171	176

Fuente:

Elaboración propia

Tabla 33: Diseño Hidráulico de Alcantarillas

Diseño Hidráulico De Alcantarillas Circulares Tramo Catache - Poro																	
Prog.	Estruc.	Q (m³/s) Diseño	Diametro (D)	Coef. Rugos. (n)	Pend (S)	Tirante (Y)	Perimetro Mojado (P)	Area Hidraulica (A)	Radio Hidraulico (R=A/P)	Espejo de Agua (T)	Q (m³/s) Transpor. $Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$	Vel. (V=Q/A)	N. Froude $F = \frac{V \cdot \sqrt{T}}{\sqrt{g \cdot A}}$	Energia Especifica $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	Qtransp> Q Diseño	Diametro Comercial (Ø)	Borde Libre (BL = Ø - Y)
0+100.00	ALC. TMC	0.520 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+332.00	ALC. TMC	0.507 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+597.00	ALC. TMC	0.702 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+840.00	ALC. TMC	2.842 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
1+180.00	ALC. TMC	1.822 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
1+568.00	ALC. TMC	1.394 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
1+932.00	ALC. TMC	0.224 m³/s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m²	0.178 m	0.550 m	0.394 m³/s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
2+210.00	ALC. TMC	0.648 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+640.00	ALC. TMC	1.988 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
3+027.00	ALC. TMC	1.425 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
3+518.00	ALC. TMC	3.251 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
3+910.00	ALC. TMC	1.954 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
4+217.00	ALC. TMC	0.475 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
4+530.00	ALC. TMC	3.473 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
4+905.00	ALC. TMC	3.460 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
5+501.00	ALC. TMC	0.899 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+762.00	ALC. TMC	0.941 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
6+278.00	ALC. TMC	3.995 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
6+548.00	ALC. TMC	3.516 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
7+177.00	ALC. TMC	1.074 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
7+650.00	ALC. TMC	0.667 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
7+821.00	ALC. TMC	3.910 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
8+216.84	ALC. TMC	2.073 m³/s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m²	0.533 m	1.650 m	7.372 m³/s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.15 m
8+718.00	ALC. TMC	1.769 m³/s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m²	0.444 m	1.375 m	4.534 m³/s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
9+157.00	ALC. TMC	0.933 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
9+430.00	ALC. TMC	0.515 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
9+883.00	ALC. TMC	0.867 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m

10+294.00	ALC. TMC	1.473 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
10+577.00	ALC. TMC	0.704 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
10+874.00	ALC. TMC	1.542 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
11+430.00	ALC. TMC	0.791 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
11+640.00	ALC. TMC	0.428 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
12+228.00	ALC. TMC	0.243 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
13+000.00	ALC. TMC	0.911 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
13+500.00	ALC. TMC	0.385 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
14+945.00	ALC. TMC	3.744 m ³ /s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m ²	0.533 m	1.650 m	7.372 m ³ /s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
15+590.00	ALC. TMC	3.698 m ³ /s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m ²	0.533 m	1.650 m	7.372 m ³ /s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
16+015.00	ALC. TMC	0.391 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
16+255.00	ALC. TMC	0.851 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
16+635.50	ALC. TMC	2.600 m ³ /s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m ²	0.533 m	1.650 m	7.372 m ³ /s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
17+020.00	ALC. TMC	0.344 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
17+270.00	ALC. TMC	0.044 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
17+460.00	ALC. TMC	0.073 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
17+737.50	ALC. TMC	0.840 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
17+950.00	ALC. TMC	1.384 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
18+263.00	ALC. TMC	0.950 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
18+660.00	ALC. TMC	0.696 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
18+912.00	ALC. TMC	0.551 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
19+250.00	ALC. TMC	0.308 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
19+517.00	ALC. TMC	0.242 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
19+700.00	ALC. TMC	0.467 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m

20+000.00	ALC. TMC	0.883 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
20+440.00	ALC. TMC	0.978 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
20+700.00	ALC. TMC	0.542 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
21+045.00	ALC. TMC	0.312 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
22+028.00	ALC. TMC	0.318 m ³ /s	0.60 m	0.024	0.02	0.420 m	1.189 m	0.211 m ²	0.178 m	0.550 m	0.394 m ³ /s	1.86 m/s	0.959	0.60 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.49 m
22+600.00	ALC. TMC	1.585 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
23+336.00	ALC. TMC	0.883 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
23+795.00	ALC. TMC	1.057 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
24+731.00	ALC. TMC	0.776 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
25+174.00	ALC. TMC	1.003 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
25+700.00	ALC. TMC	0.485 m ³ /s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m ²	0.267 m	0.825 m	1.161 m ³ /s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
26+463.00	ALC. TMC	2.097 m ³ /s	1.80 m	0.024	0.02	1.260 m	3.568 m	1.903 m ²	0.533 m	1.650 m	7.372 m ³ /s	3.87 m/s	1.152	2.03 m.kg/kg	OK	72.00 "	0.57 m
27+090.00	ALC. TMC	1.096 m ³ /s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m ²	0.355 m	1.100 m	2.500 m ³ /s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
27+625.00	ALC. TMC	1.385 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m
28+038.00	ALC. TMC	1.308 m ³ /s	1.50 m	0.024	0.02	1.050 m	2.973 m	1.321 m ²	0.444 m	1.375 m	4.534 m ³ /s	3.43 m/s	1.117	1.65 m.kg/kg	OK	60.00 "	0.47 m

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Precipitación Mensual Estación Udima SENAMHI



Estación: CO. QUILCATE

Ubicación Política

Región: Cajamarca
 Provincia: San Miguel
 Distrito: Catlicó

Ubicación Geográfica

Latitud: 06° 49' 22" Sur
 Longitud: 78° 44' 38" Oeste
 Altitud: 2 930 m.s.n.m.

Parámetro: Precipitación total mensual (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1992	34.0	34.0	28.0	20.5	16.0	15.0	17.5	17.5	30.5	7.0	15.7	27.0
1993	61.0	34.5	72.3	41.0	30.5	29.0	11.5	18.5	58.5	116.0	25.5	124.5
1994	116.0	101.5	172.7	49.7	58.5	18.0	20.5	12.5	23.5	18.5	80.0	59.0
1995	116.8	89.1	179.8	143.3	49.7	9.7	24.2	22.0	20.1	87.7	129.4	200.7
1996	93.0	216.9	217.8	109.5	51.5	15.3	4.7	46.8	56.0	144.6	75.7	38.4
1997	63.1	170.5	77.3	146.0	40.6	69.3	1.3	0.4	55.2	67.1	213.0	124.2
1998	108.3	217.5	191.4	171.9	78.8	2.3	0.4	13.6	77.2	188.5	50.8	72.4
1999	116.8	306.4	99.5	112.4	132.1	91.5	23.1	23.6	201.3	85.7	72.8	161.3
2000	69.5	189.1	224.7	118.5	83.6	40.2	7.2	22.8	122.4	15.1	52.3	160.7
2001	195.2	91.5	305.5	140.4	74.4	12.2	14.8	0.0	108.7	132.7	143.9	143.1
2002	53.6	116.7	245.1	193.1	62.3	16.3	30.6	0.0	56.5	154.8	185.0	168.6
2003	64.3	82.9	133.8	133.0	80.7	73.8	18.1	12.9	76.6	66.2	117.2	118.7
2004	93.6	84.7	110.5	86.7	76.8	15.0	44.0	5.9	90.4	146.3	184.7	164.8
2005	88.2	117.9	313.7	65.1	28.1	12.9	0.6	11.5	57.4	205.1	55.1	137.9
2006	125.2	194.3	349.3	131.9	13.6	76.9	20.0	26.3	64.2	91.5	131.9	203.1
2007	124.7	61.3	212.9	145.0	51.2	0.5	35.8	30.3	19.1	183.0	156.7	71.9
2008	120.1	206.0	186.1	134.7	150.4	23.8	25.6	26.3	115.2	191.9	117.4	25.3
2009	244.9	142.6	312.8	93.7	139.1	35.4	46.3	4.3	35.7	139.3	162.4	117.9
2010	69.0	176.3	172.8	144.0	55.1	12.5	36.0	9.4	58.2	71.3	115.8	130.1
2011	123.4	150.0	187.0	185.1	26.9	14.7	35.5	5.6	68.9	91.3	97.1	168.6

Cajamarca, 19 de Octubre del 2012



Ciencia y Tecnología Hidrometeorológicas al Servicio del País

Lima: Jirón Coahuila N° 785-Lima 11. Casilla Postal 1708. Telf.: (51-1) 624-1414 Fax: 471-7207
 Pasaje Jirón N° 121 Urb. Barrón Castilla. Telf. (076) 365701 - 0113 cajamarca@senamhi.gob.pe
 Celular: 076-976789869 RPM: # 536688 Pág. Web: www.senamhi.gob.pe



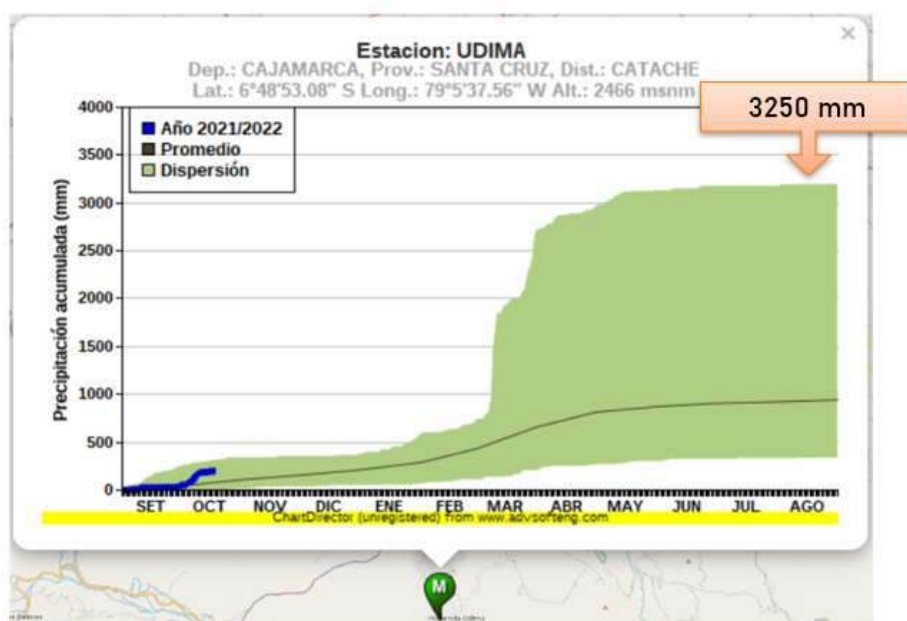
Anexo 05: Panel fotográfico

Ilustración 2: Conversación con los pobladores de la zona y firma de acuerdo.



Fuente: Propia

Ilustración 3: Precipitación acumulada en Estación Udima.



Fuente: Propia

Ilustración 4: Estado actual de la carretera tramo Marampampa - Culdén.



Fuente: Propia

Ilustración 5: Estado actual de la carretera tramo Catache - Marampampa.



Fuente: Propia

Ilustración 6: Estado actual de la carretera tramo Marampampa - Culdén.



Fuente: Propia

Ilustración 7: Accidente ocurrido en la carretera tramo Catache - Marampampa.



Fuente: Propia

Ilustración 8: Accidente ocurrido en la carretera tramo Catache – Marampampa, volcadura de vehículo por pendiente pronunciada.



Fuente: Propia

Ilustración 9: Obras de arte.



Fuente: Propia

Ilustración 10: Calicatas excavadas a 1.50 m y listas para ser transportadas.



Fuente: Propia

Ilustración 11: Muestras para el estudio de suelos listas para ser transportadas.



Fuente: Propia

Ilustración 12: Peso de muestras para ensayos



Fuente: Propia

Ilustración 13: Ensayos en laboratorio



Fuente: Propia

Ilustración 14: Ensayos de granulometría



Fuente: Propia

Ilustración 15: Ensayos de granulometría



Fuente: Propia

Ilustración 16: Ensayos de limite líquido y plástico



Fuente: Propia

Ilustración 17: Cuchara de Casagrande



Fuente: Propia

Ilustración 18: Armado del molde para ensayos de Proctor



Fuente: Propia

Ilustración 19: Ensayos de Proctor



Fuente: Propia

Ilustración 20: Colocación de BM's.



Fuente: Propia

Ilustración 21: Realización del ensayo de Proctor



Fuente: Propia

Ilustración 22: Continuación del ensayo de Proctor en Laboratorio USAT.




Fuente: Propia

Ilustración 23: Continuación del ensayo de CBR Laboratorio USAT.



Fuente: Propia.

Anexo 06: Reporte de personas fallecidas por accidente de tránsito en la carretera Catache-Marampampa-La Succha-Culdén -Poró Poró



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CATACHE SANTA
CRUZ – CAJAMARCA**

OFICINA DE REGISTRO DEL ESTADO CIVIL



AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL

INFORME N° 009-2022-MDC/OREC-C

PARA : JOSE MANUEL FERNANDEZ UGAZ
DE : MARIA EGENIA UGAZ GONZALES
JEFE DEL AREA DE REGISTRO CIVIL DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE CATACHE.

ASUNTO : REPORTE DE PERSONAS FALLECIDAS POR ACCIDENTE DE
TRANSITO EN LA CARRETERA CATACHE – MARAMPAMPA
LA SUCCHA – CULDEN PORO PORO.

FECHA : Catache, 11 de abril del 2022.

Por medio del presente me dirijo a usted para hacer llegar la relación de personas fallecidas en accidente de tránsito en la carretera Catache, Marampampa, la Succha – Culdén, Poró Poró, registradas en esta Oficina de Registro Civil de la Municipalidad distrital de Catache. Adjunto al presente la relación.

Es todo cuanto tengo que informar a usted.


N° ACTA DE DEFUNCION	APELLIDOS Y NOMBRES	SEXO		TIPO DE ACCIDENTE	LUGAR	FECHA
		EDAD				
		M	F			
1452813	MENDOZA REQUEJO LUZ MARIENI		34 años	MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	SECTOR LA SUCCHA CATACHE CULDEN	5/11/2009
1452816	CUEVA GOMEZ GILBERTO	45 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	SECTOR LA SUCCHA CATACHE CULDEN	5/11/2009
1452817	ROJAS MENDOZA WALDIR	15 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	SECTOR LA SUCCHA CATACHE CULDEN	5/11/2009
1452818	CARO SANCHEZ MARIANO	25 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	SECTOR LA SUCCHA CATACHE CULDEN	5/11/2009
1452819	PAUCAR MENDOZA ANTONIO	49 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	SECTOR LA SUCCHA CATACHE CULDEN	5/11/2009
1653476	VILLEGAS LOZANO VICTOR	65 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE MARAMPAMPA	15/06/2010
1653477	CABALLERO MERA JUANITA		25 años	MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE MARAMPAMPA	4/07/2010
1653478	MENDOZA ASTONITAS OSCAR	80 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE MARAMPAMPA	4/07/2010
1653479	VILLEGAS TORRES FERNANDO	41 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE MARAMPAMPA	4/07/2010
1653480	VILLEGAS BRAVO ZACARIAS	69 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE MARAMPAMPA	4/07/2010
1653769	PAUCAR MENDOZA PASTOR	51 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA -TRAMO CATACHE - CULDEN	25/07/2021
2027591	SANCHEZ ROJAS VICTOR	21 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA CATACHE - MARAMPAMPA	12/11/2021
2027593	QUIROZ HERNANDEZ WILDER	37 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA- CATACHE CULDEN PORO PORO	12/11/2021
2027594	REQUEJO GUERRA JOSE	56 años		MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA CATACHE - MARAMPAMPA	3/02/2022
2027595	HERNANDEZ JIMENEZ GRACIELA		27 años	MUERTE POR ACCIDENTE DE TRANSITO	CARRETERA CATACHE - MARAMPAMPA	3/02/2022



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CATACHE
SANTA CRUZ - CAJAMARCA
MARIA E. UGAZ GONZALES
JEFE DEL AREA DE REGISTRO CIVIL
OFICINA DE REGISTRO CIVIL


Anexo 07: Acta Extraordinaria en el Caserío de "Culdén"

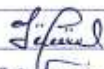
Se realizo la siguiente acta con el fin de obtener permiso de las autoridades de la zona de estudio, para poder realizar las actividades de investigación necesarias para el presente estudio.





Acta Extraordinaria en el caserío de "Culdén".


Siendo los 10.00 am del día quince del mes de abril del año 2022, reunidos en el caserío de "Culdén", en local de la Casa Comunal, del Distrito de Batache, Pro. de Santa Cruz, Región Lajamarca, autoridades y población en general del mencionado caserío, con el propósito de dar a conocer que el estudiante de Ingeniería Civil Ambiental quien cursa los últimos ciclos en la Universidad Católica "Santo Toribio de Mogro" de la ciudad de Chiclayo, José Manuel Fernández Ugaz, con DNI N° 70942978, va a realizar estudios técnicos para el Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Batache Poro-Poro, en donde la Población y autoridades presentes le otorgamos el permiso necesario para que realice dichos trabajos de Ingeniería. No habiendo más puntos que tratar se da por terminada la reunión firmando lo presente, siendo las 10.00 am. del día quince del mes abril 2022 en el mismo lugar y fecha.




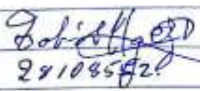

 29110066
 José Jesús MENDOZA



 80137014
 Santos Paz Lozano


 26109320
 Gilda Gajardo


 28110938
 J. J. R.


 24110513
 José P. P.


 24103582
 Salvador Sánchez Leguayo


 24110326
 J. J. J.

Grafinesa

Anexo 08: Ensayo de estudio de suelos

Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
 Calicata : C-1
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1	[Symbol: Diagonal lines with dots]	SM A-7-6 (3)	Arena Limosa Limite liquido : 41.2% Limite plástico : 26.5% Índice de plasticidad : 14.7% Humedad natural : 16.1%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-01

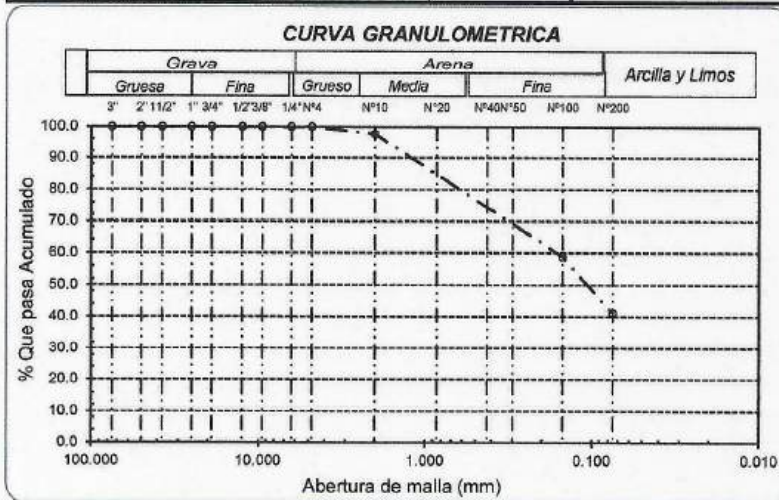
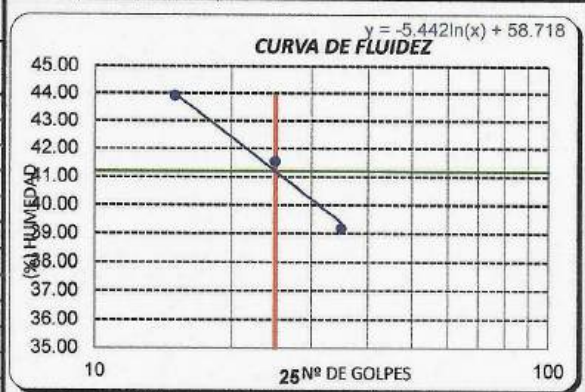
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	2.3	97.7
N° 20	0.850	8.0	92.0
N° 50	0.300	23.1	76.9
N° 100	0.150	41.2	58.8
N° 200	0.075	58.8	41.2

Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	0.0
	G.F. %	0.0
% Arena	A.G. %	2.3
	A.M. %	10.7
	A.F. %	45.8
% Arcilla y Limo		41.2
Total		100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	41.20 (%)
Límite Plástico (LP)	26.52 (%)
Índice Plástico (IP)	14.69 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SM
Descripción del suelo	
Arena limosa	
Clasificación (AASHTO)	A-7-6 (3)
Descripción	
MALO	





Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

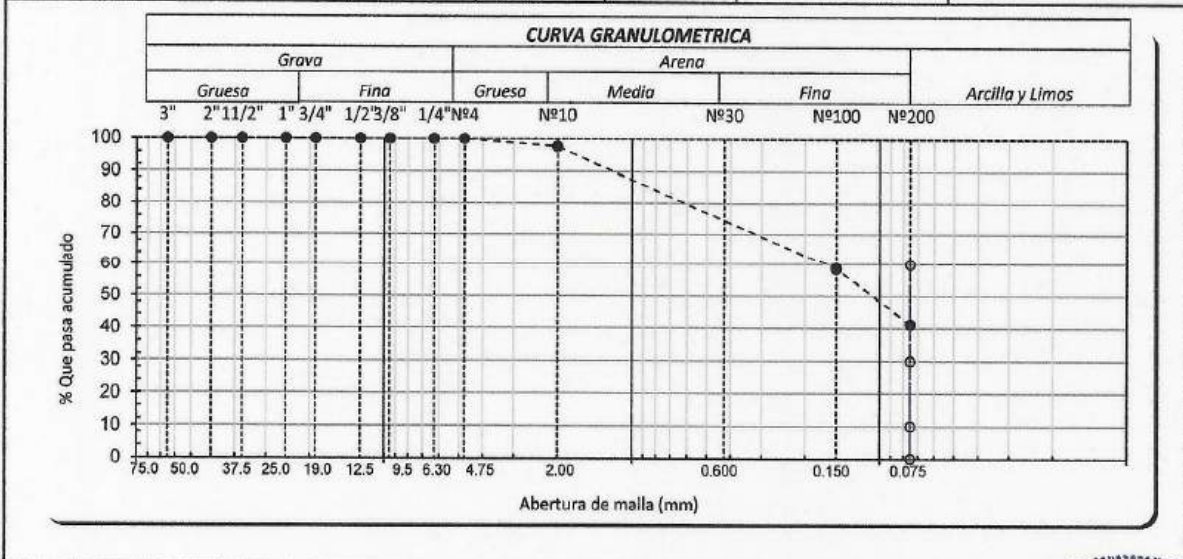
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-01

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 580.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 340.90 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 580.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 41.2 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 26.52 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 14.69 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-7-6 (3)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limosa
Nº10	2.360	13.40	2.3	2.3	97.7	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	33.00	5.7	8.0	92.0	P.S. Seco
Nº40	0.600	29.00	5.0	13.0	87.0	P.S. Lav
Nº50	0.300	58.40	10.1	23.1	76.9	(%) 200
Nº100	0.150	105.20	18.1	41.2	58.8	% HUMEDAD
Nº200	0.075	101.90	17.6	58.8	41.2	P.S. H
< Nº 200	FONDO	239.1	41.2	100.0	0.0	P.S.S.
						(%) Hum.
						MODULO DE FINEZA
						Coef. Uniformidad
						Coef. Curvatura




Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

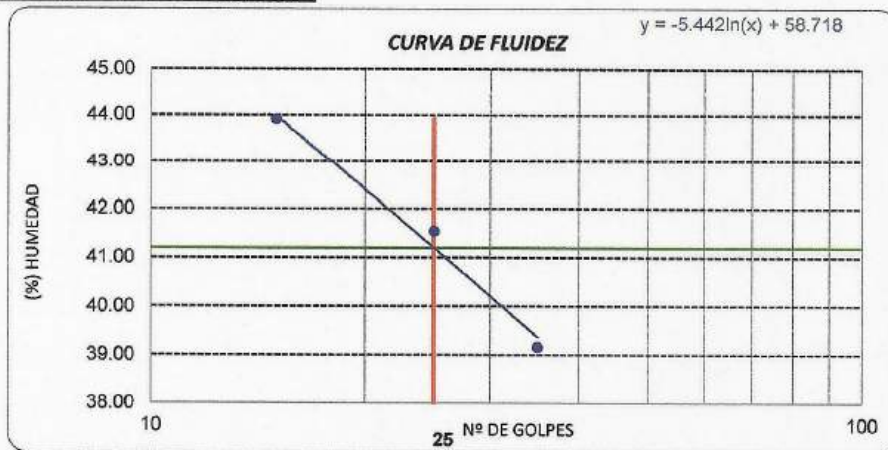
Calicata: C-01

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15	15	 	
Tarro + suelo húmedo	33.11	39.17	41.89	41.89	10.54	10.54
Tarro + suelo seco	30.02	34.92	35.83	35.83	9.84	9.84
Agua	3.09	4.25	6.06	6.06	0.7	0.7
Peso del tarro	22.13	24.69	22.03	22.03	7.20	7.20
Peso del suelo seco	7.89	10.23	13.8	13.8	2.64	2.64
Porcentaje de humedad	39.16	41.54	43.91	43.91	26.52	26.52

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	41.20
Límite Plástico	26.52
Índice de Plasticidad	14.69






Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-2
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		ML A-6 (7)	Limo Arenoso de Baja Plasticidad Limite liquido : 39.1% Limite plástico : 27.9% Índice de plasticidad : 11.2% Humedad natural : 8.3%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-02

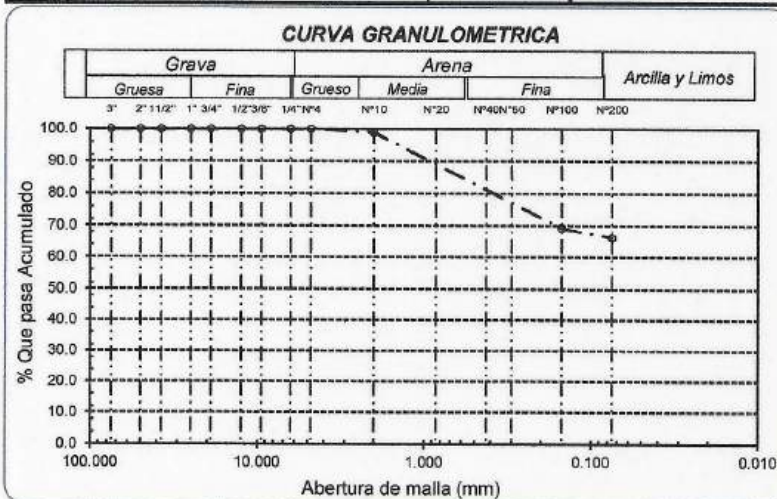
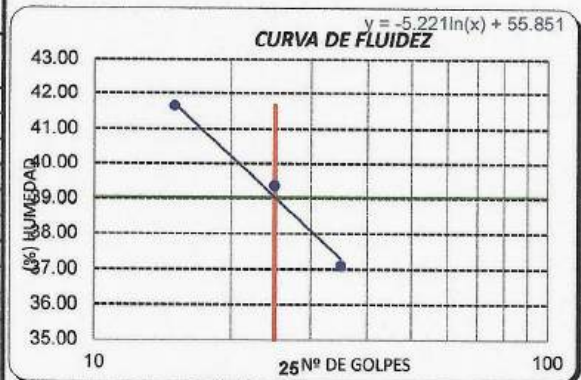
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	1.0	99.0
Nº 20	0.850	7.8	92.2
Nº 50	0.300	23.8	76.2
Nº 100	0.150	30.8	69.2
Nº 200	0.075	33.8	66.2

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	1.0	33.8
	A.M. %	17.8	
	A.F. %	15.0	
% Arcilla y Limo		66.2	66.2
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	39.05 (%)
Límite Plástico (LP)	27.87 (%)
Índice Plástico (IP)	11.18 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
<i>Descripción del suelo</i>	
Limo arenoso de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (7)
<i>Descripción</i>	
MALO	







Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

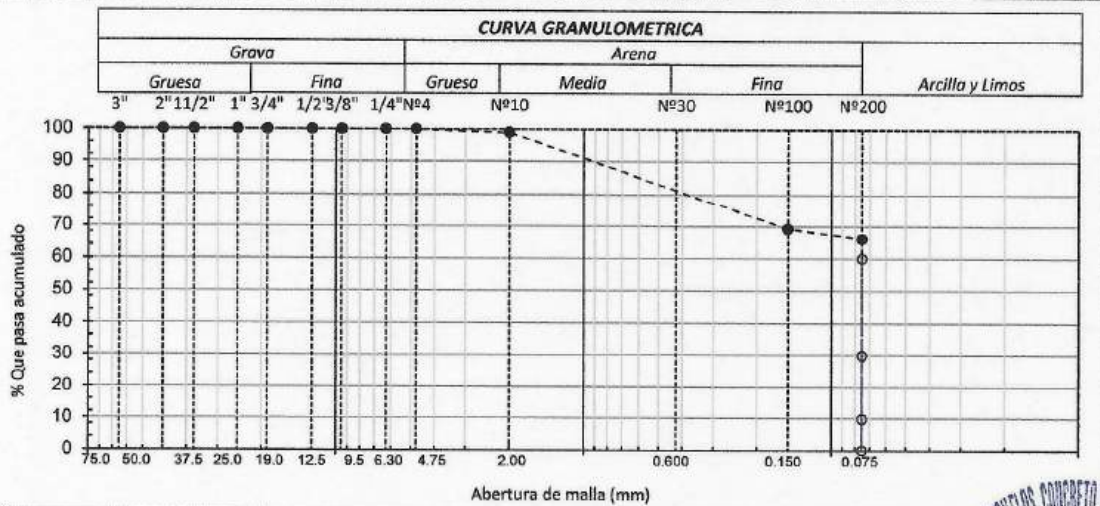
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-02

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 541.40 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 183.00 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 541.40 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 39.0 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 27.87 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 11.18 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCION DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Limo arenoso de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	5.40	1.0	1.0	99.0	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	36.80	6.8	7.8	92.2	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
N40	0.600	59.60	11.0	18.8	81.2	% HUMEDAD P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº50	0.300	27.00	5.0	23.8	76.2	
Nº100	0.150	38.10	7.0	30.8	69.2	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	16.10	3.0	33.8	66.2	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	358.4	66.2	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

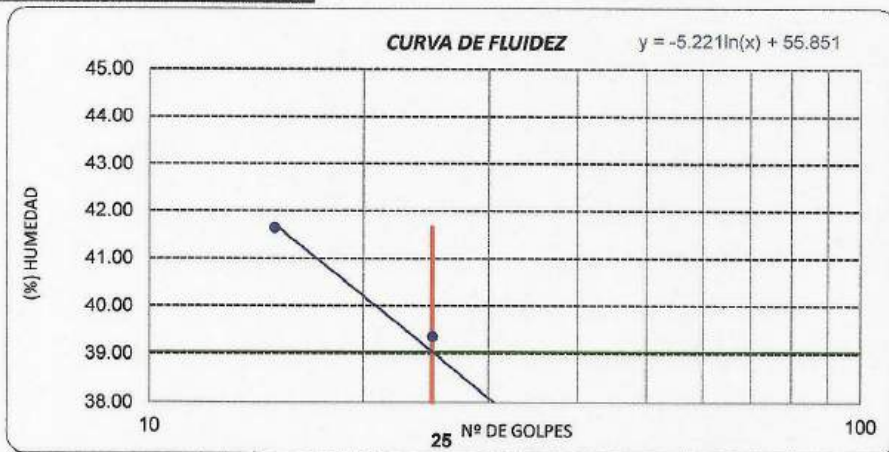
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-02 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

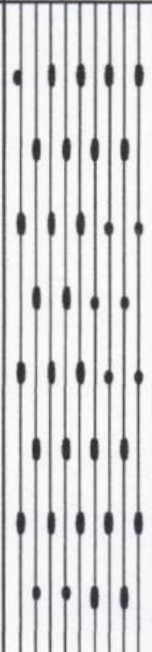
Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico		
N° de tarro	7	23	15	15		
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	41.31	39.95	42.64	10.32		
Tarro + suelo seco	36.12	35.64	36.58	9.64		
Agua	5.19	4.31	6.06	0.68		
Peso del tarro	22.13	24.69	22.03	7.20		
Peso del suelo seco	13.99	10.95	14.55	2.44		
Porcentaje de humedad	37.10	39.36	41.65	27.87		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	39.05
Límite Plástico	27.87
Índice de Plasticidad	11.18




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-3
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-2-6 (1)	Arena Limosa Limite liquido : 36.4% Limite plástico : 24.9% Índice de plasticidad : 11.5% Humedad natural : 11.2%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-03

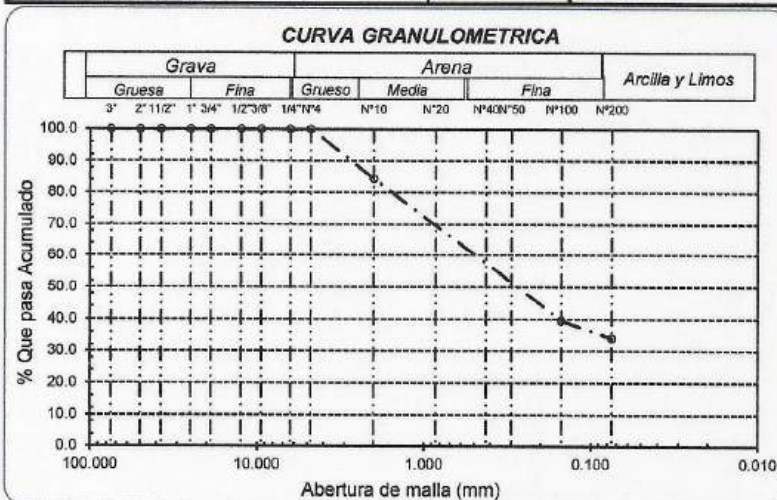
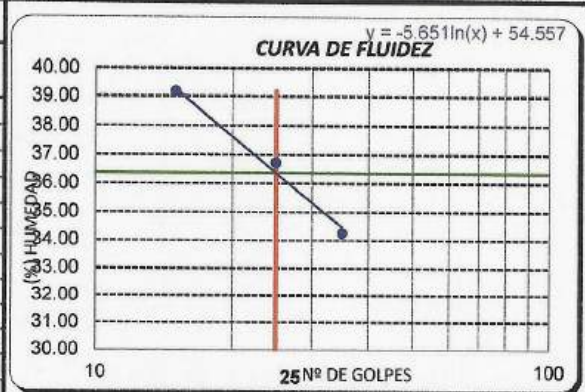
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	15.6	84.4
N° 20	0.850	26.6	73.4
N° 50	0.300	49.3	50.7
N° 100	0.150	60.4	39.6
N° 200	0.075	65.9	34.1

Distribución granulométrica	
% Grava	0.0
G.G. %	0.0
G. F %	0.0
% Arena	65.9
A.G %	15.6
A.M %	26.2
A.F %	24.1
% Arcilla y Limo	34.1
Total	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	36.37 (%)
Límite Plástico (LP)	24.90 (%)
Índice Plástico (IP)	11.47 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SM
Descripción del suelo	Arena limosa
Clasificación (AASHTO)	A-2-6 (1)
Descripción	REGULAR






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

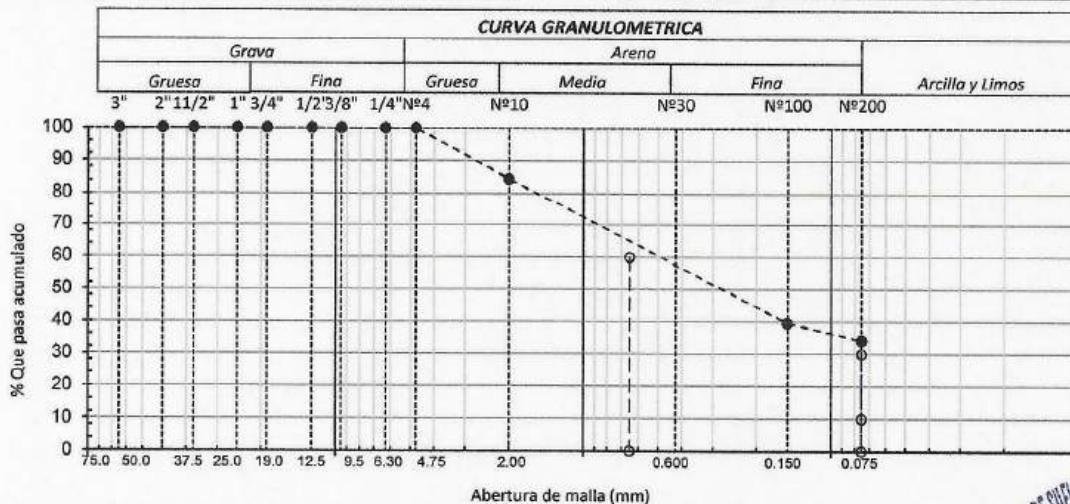
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-03

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 556.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 366.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 556.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 36.4 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 24.90 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 11.47 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-2-6 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limosa
Nº10	2.360	86.90	15.6	15.6	84.4	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	60.90	11.0	26.6	73.4	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
Nº40	0.600	84.30	15.2	41.8	58.2	% HUMEDAD P.S. H P.S. S (%) Hum.
Nº50	0.300	41.90	7.5	49.3	50.7	
Nº100	0.150	61.80	11.1	60.4	39.6	MÓDULO DE FINEZA
Nº200	0.075	30.60	5.5	65.9	34.1	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	189.6	34.1	100.0	0.0	Coef. Curvatura






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

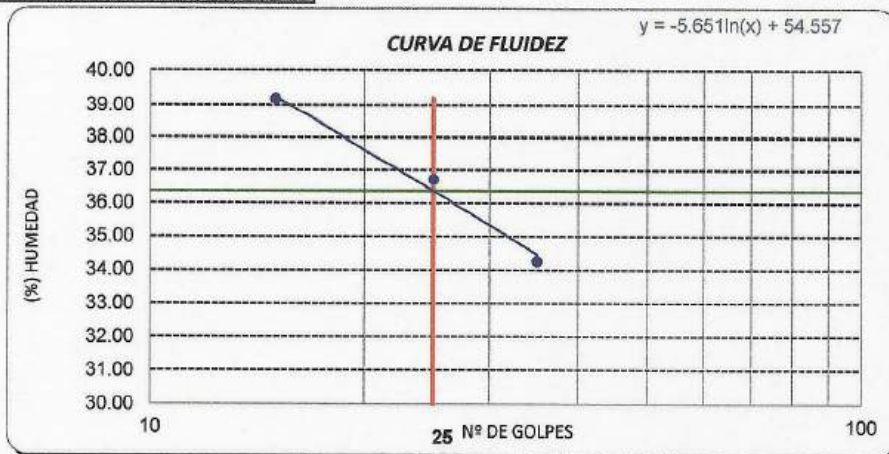
Calicata: C-03

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico		
	15	8	2	13		
N° de tarro	15	8	2	13		
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	40.54	42.23	41.53	10.31		
Tarro + suelo seco	36.08	37.02	36.15	9.69		
Agua	4.46	5.21	5.38	0.62		
Peso del tarro	23.06	22.83	22.42	7.20		
Peso del suelo seco	13.02	14.19	13.73	2.49		
Porcentaje de humedad	34.25	36.72	39.18	24.90		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.37
Límite Plástico	24.90
Índice de Plasticidad	11.47





Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-4
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		CL-ML A-4 (5)	Arcilla Limo Arenoso de Baja Plasticidad Limite liquido : 20.5% Limite plástico : 14.5% Índice de plasticidad : 6.0% Humedad natural : 12.4%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-04

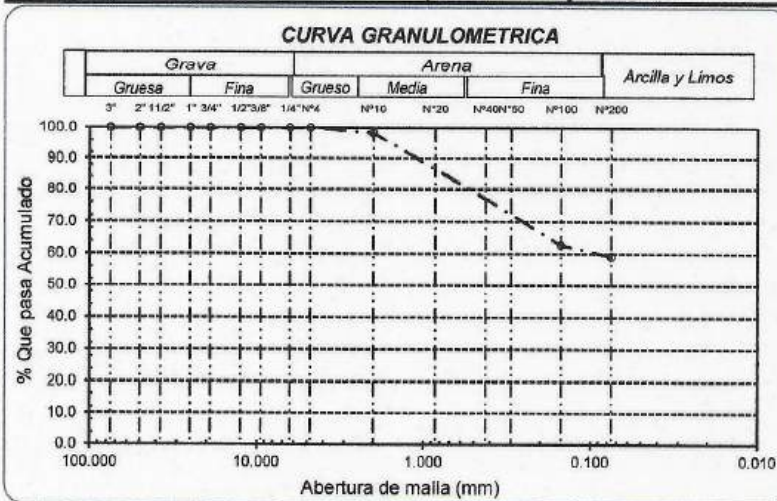
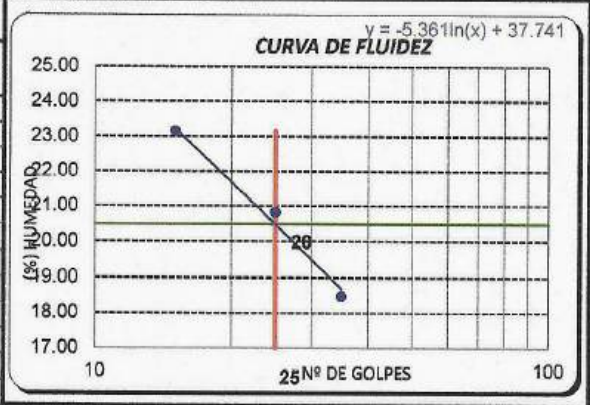
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.6	98.4
N° 20	0.850	13.6	86.4
N° 50	0.300	27.3	72.7
N° 100	0.150	37.3	62.7
N° 200	0.075	40.8	59.2

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	1.6	40.8
	A.M. %	20.0	
	A.F. %	19.2	
% Arcilla y Limo		59.2	59.2
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	20.48 (%)
Límite Plástico (LP)	14.48 (%)
Índice Plástico (IP)	6.01 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL-ML
Descripción del suelo	
Arcilla limo arenoso de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (5)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

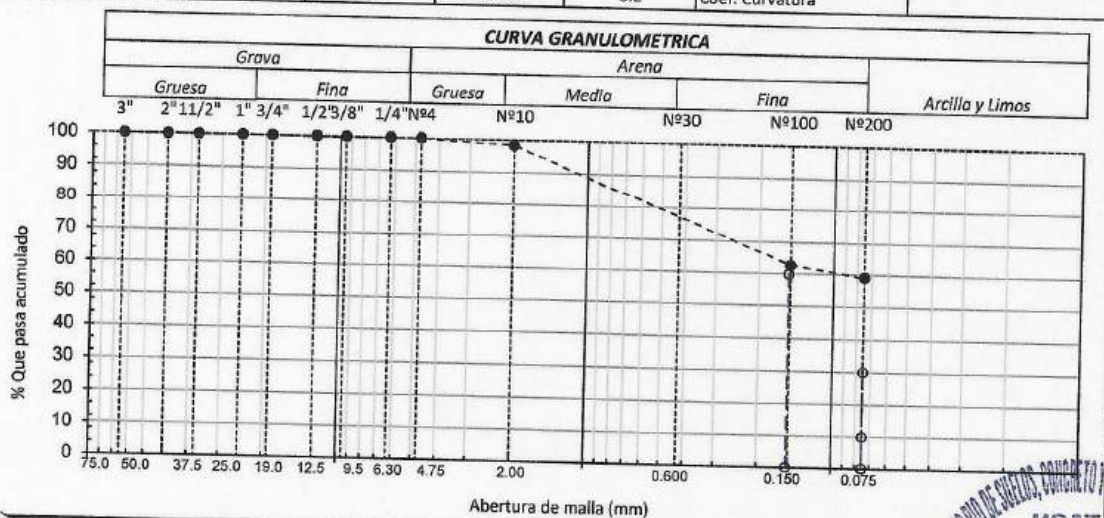
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-04

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 560.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 229.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 560.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 20.5 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 14.48 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.01 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL-ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arcilla limo arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.360	9.10	1.6	1.6	98.4	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	67.40	12.0	13.6	86.4	
Nº40	0.600	45.00	8.0	21.6	78.4	% HUMEDAD
Nº50	0.300	32.10	5.7	27.3	72.7	
Nº100	0.150	56.20	10.0	37.3	62.7	MÓDULO DE FINEZA
Nº200	0.075	19.60	3.5	40.8	59.2	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	330.6	59.0	99.8	0.2	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

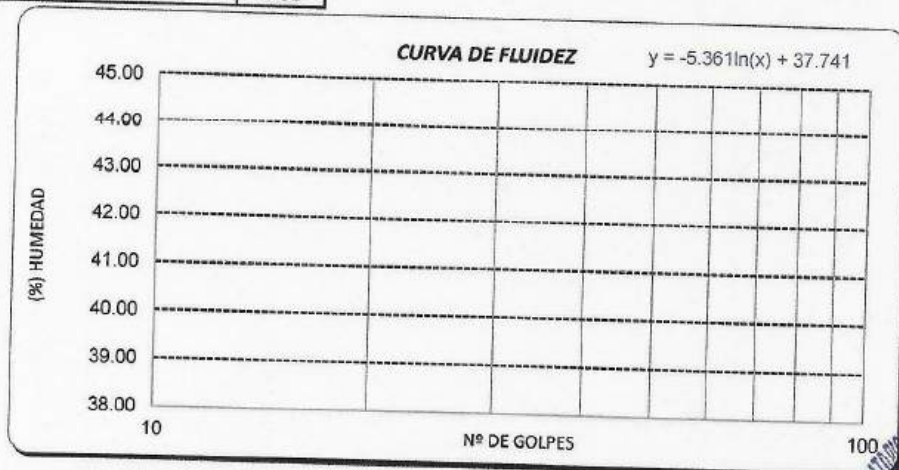
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-04 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido			Límite Plástico		
	19	14	12	12		
N° de tarro	19	14	12	12		
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	35.84	37.81	40.99	11.36		
Tarro + suelo seco	34.21	35.31	37.66	10.82		
Agua	1.63	2.5	3.33	0.54		
Peso del tarro	25.39	23.3	23.28	7.09		
Peso del suelo seco	8.82	12.01	14.38	3.73		
Porcentaje de humedad	18.48	20.82	23.18	14.48		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	20.48
Límite Plástico	14.48
Índice de Plasticidad	6.01





Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-5
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad		Tipo de	Muestra	Símbolo	Clasificación	Descripción visual (IN-SITU)
0.0	(cm)	Excavación	Nº		SUCS	
	0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		ML A-4 (8)	Limo de Baja Plasticidad con Arena Limite liquido : 37.1% Limite plástico : 27.1% Índice de plasticidad : 10.0% Humedad natural : 15.5%
	1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante



 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 USAT
 TÉCNICO DE LABORATORIO



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-05

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

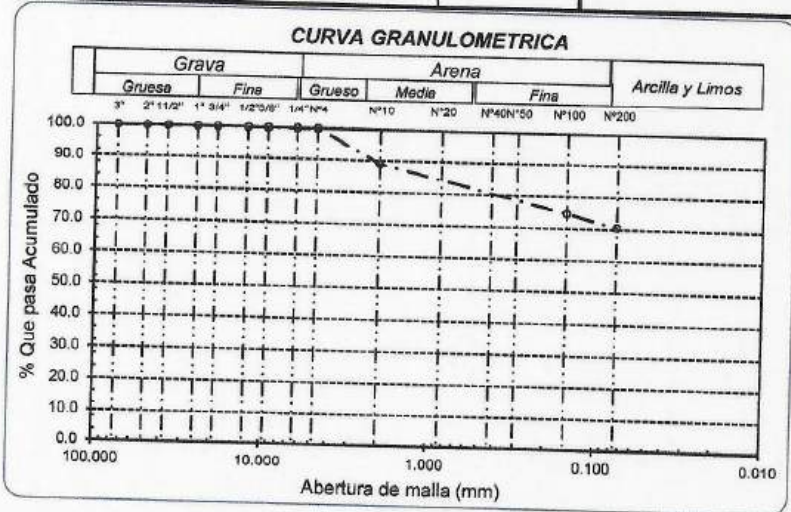
Análisis Granulométrico por tamizado			
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	11.0	89.0
Nº 20	0.850	12.0	88.0
Nº 50	0.300	17.6	82.4
Nº 100	0.150	25.3	74.7
Nº 200	0.075	29.4	70.6

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	0.0
% Arena	A.G. %	11.0	
	A.M. %	3.8	
	A.F. %	14.6	29.4
% Arcilla y Limo		70.6	70.6
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad		15.5
----------------------	--	------

CURVA DE FLUIDEZ		$54 \ln(x) + 54.628$
40.00		
39.00		
38.00		
37.00		
36.00		
35.00		
	10	100

Ensayo de Limite de Atterberg		
Límite líquido (LL)	37.07	(%)
Límite Plástico (LP)	27.08	(%)
Índice Plástico (IP)	10.00	(%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML	
Descripción del suelo	Limo de baja plasticidad con arena	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (8)	
Descripción	REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

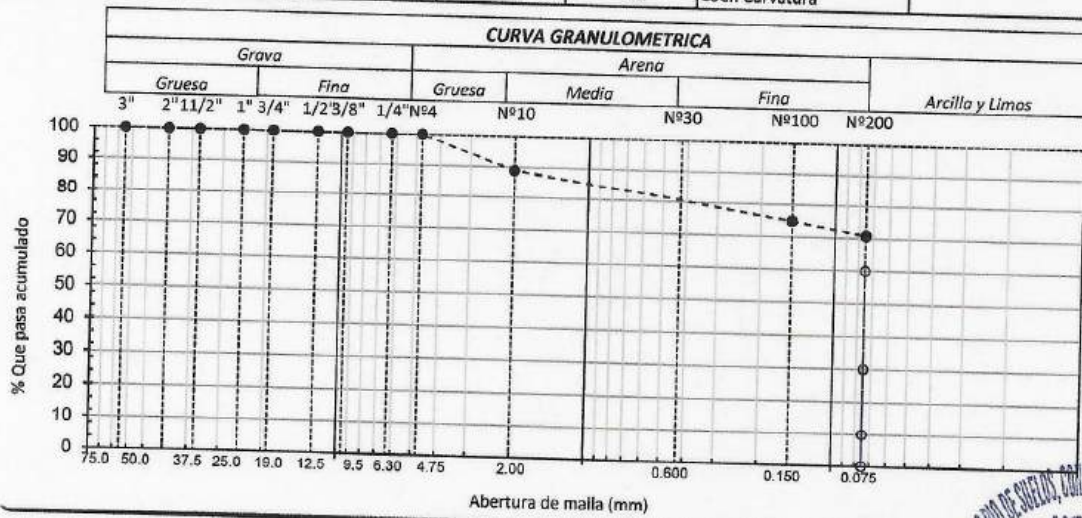
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-05

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 577.70 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 169.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 577.70 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 37.1 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 27.08 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 10.00 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (8)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Limo de baja plasticidad con arena
Nº10	2.360	63.30	11.0	11.0	89.0	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	5.70	1.0	12.0	88.0	
N40	0.600	16.30	2.8	14.8	85.2	% HUMEDAD
Nº50	0.300	16.00	2.8	17.6	82.4	
Nº100	0.150	44.70	7.7	25.3	74.7	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	23.40	4.1	29.4	70.6	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	408.3	70.7	100.1	-0.1	Coef. Curvatura



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT

TECNICO DE LABORATORIO





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

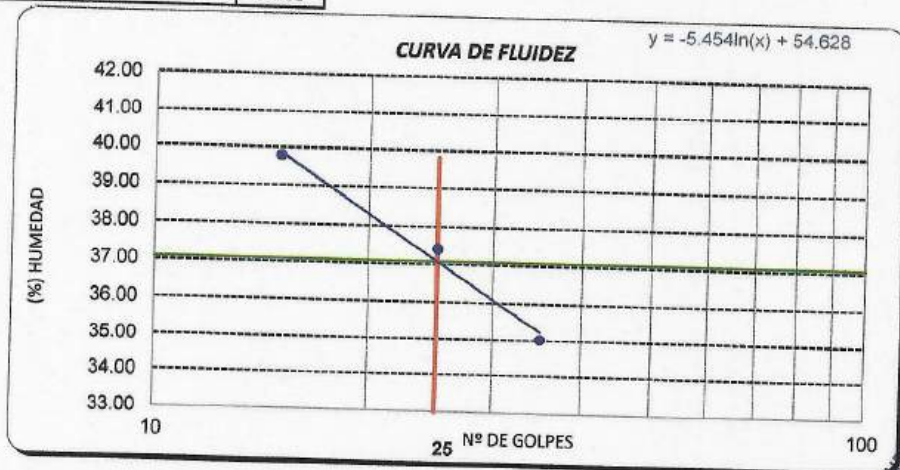
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-05 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	T-01	
N° de tarro	35	25	15		
N° de golpes	40.52	39.65	41.45	10.73	
Tarro + suelo húmedo	35.92	35.58	36.11	9.98	
Tarro + suelo seco	4.6	4.07	5.34	0.75	
Agua	22.79	24.7	22.69	7.21	
Peso del tarro	13.13	10.88	13.42	2.77	
Peso del suelo seco	35.03	37.41	39.79	27.08	
Porcentaje de humedad					

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	37.07
Límite Plástico	27.08
Índice de Plasticidad	10.00







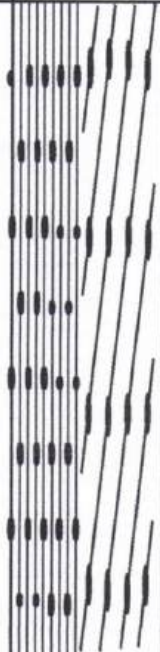
Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-6
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (2)	Arena Limo Arcilloso Limite liquido : 28.1% Limite plástico : 21.9% Índice de plasticidad : 6.3% Humedad natural : 15.5%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





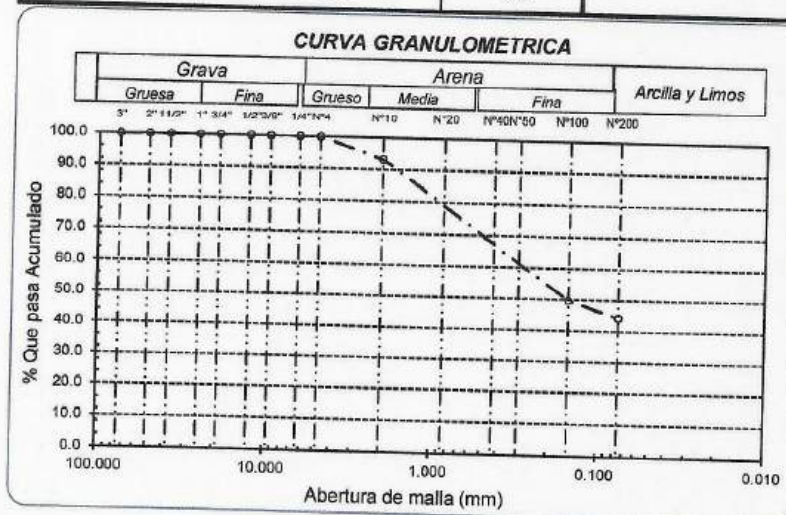
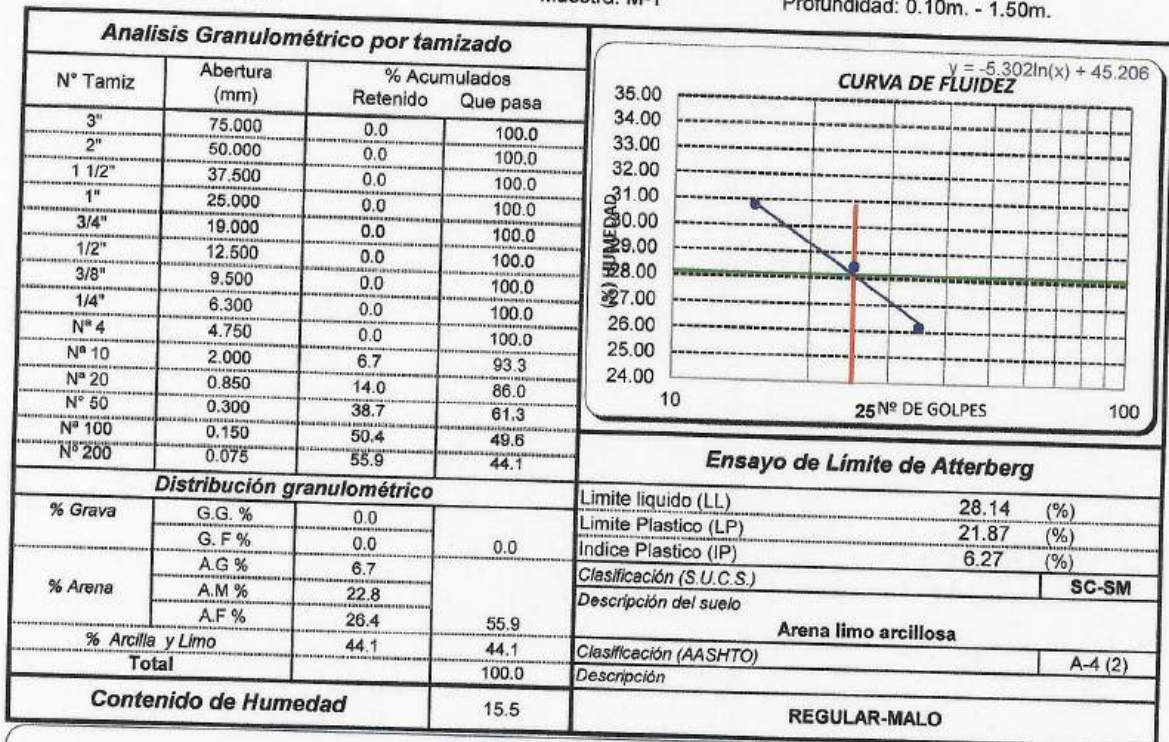
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-06

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.







Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

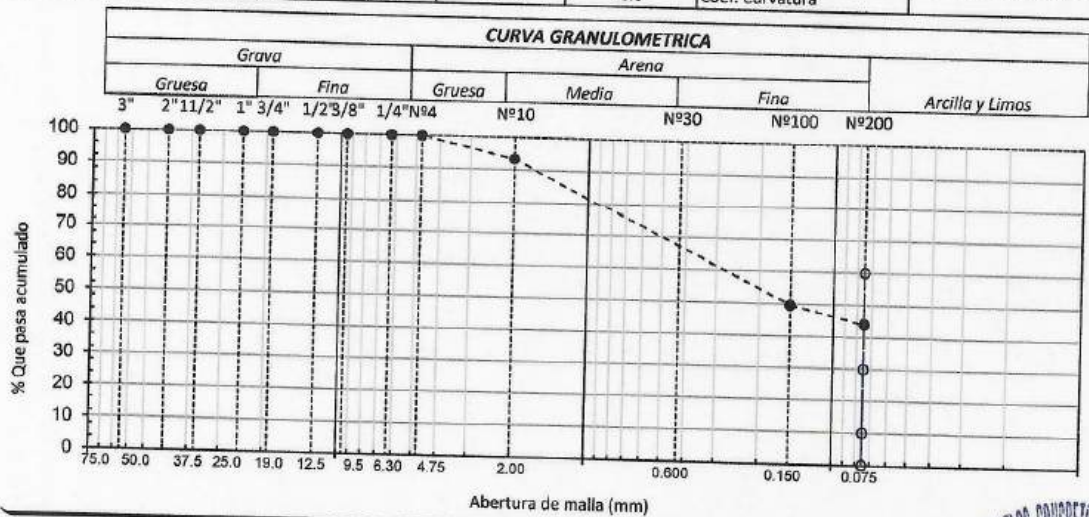
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-06

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 577.70 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 322.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 577.70 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 28.1 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 21.87 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.27 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arena limo arcillosa</i>
Nº10	2.360	38.90	6.7	6.7	93.3	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	42.30	7.3	14.0	86.0	
N40	0.600	89.60	15.5	29.5	70.5	% HUMEDAD
Nº50	0.300	53.00	9.2	38.7	61.3	
Nº100	0.150	67.50	11.7	50.4	49.6	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	31.50	5.5	55.9	44.1	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	254.9	44.1	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

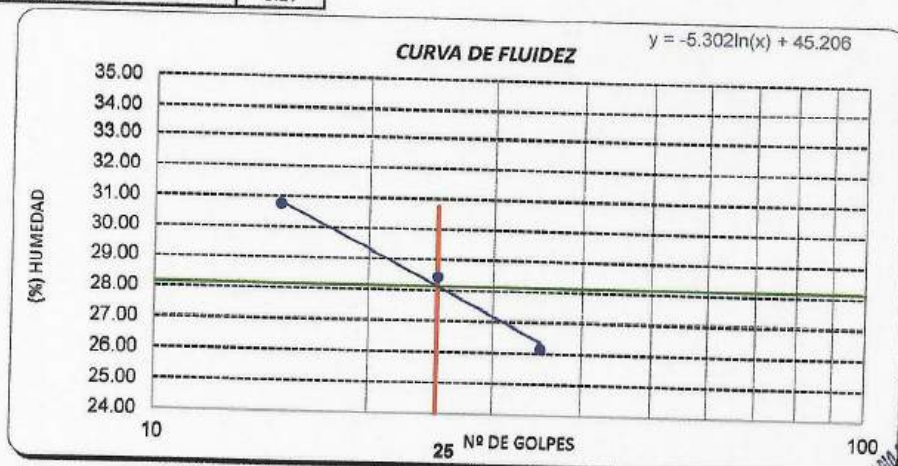
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-06 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	38.93	40.46	42.23			
Tarro + suelo seco	36.13	36.4	38.12		11.29	
Agua	2.8	4.06	4.11		10.54	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		0.75	
Peso del suelo seco	10.7	14.27	13.35		7.11	
Porcentaje de humedad	26.17	28.45	30.79		3.43	
					21.87	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	28.14
Límite Plástico	21.87
Índice de Plasticidad	6.27







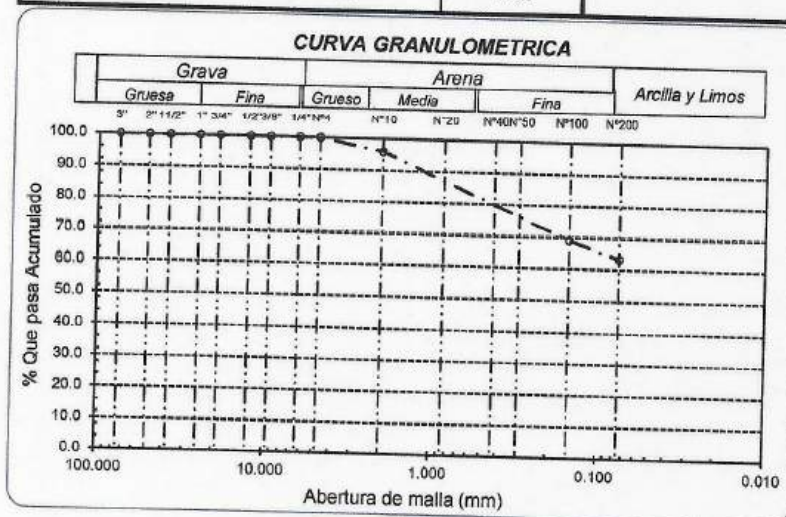
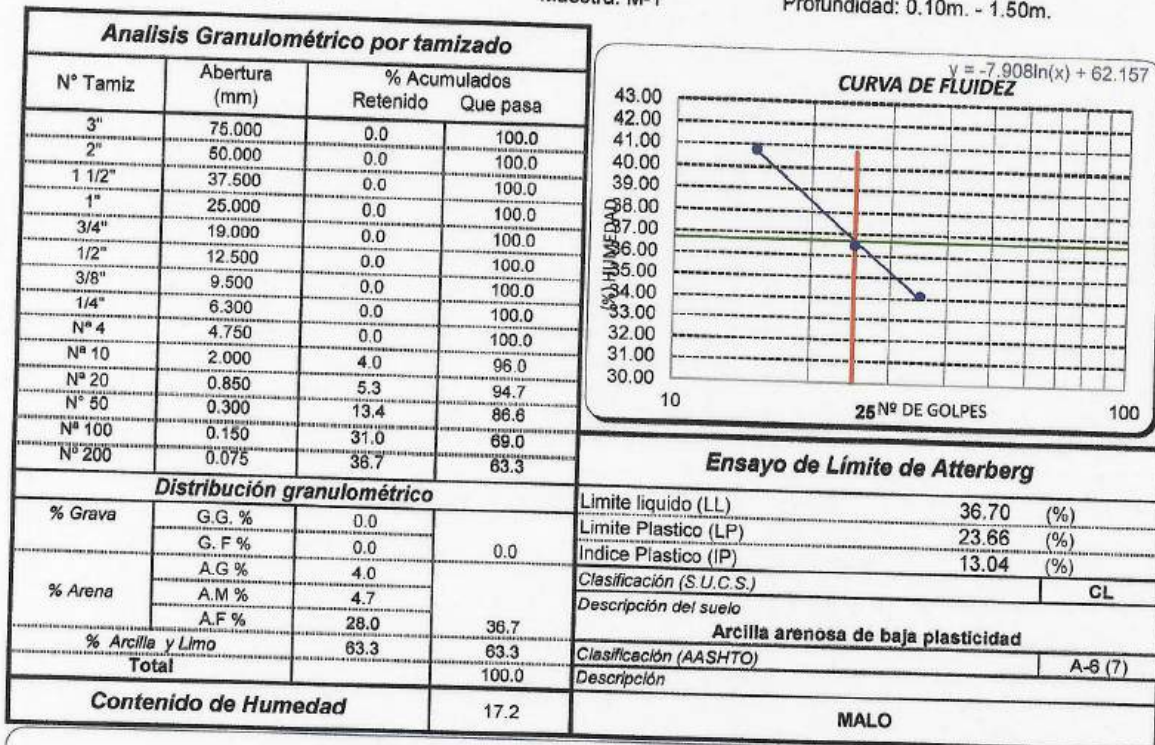
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-07

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.







Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

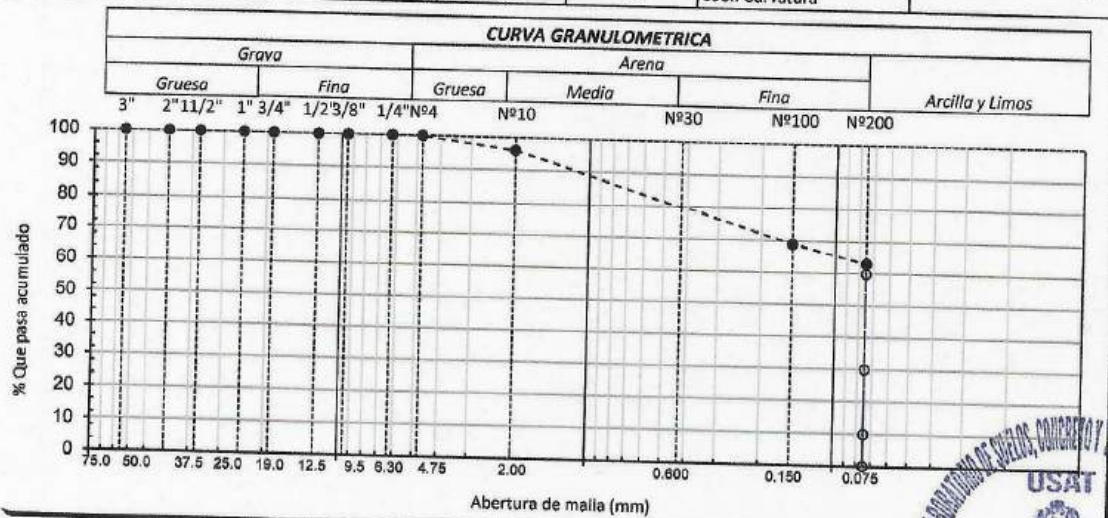
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-07

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 586.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 215.10 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 586.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 36.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 23.66 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 13.04 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	23.40	4.0	4.0	96.0	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	7.40	1.3	5.3	94.7	
N40	0.600	20.10	3.4	8.7	91.3	% HUMEDAD
Nº50	0.300	27.70	4.7	13.4	86.6	
Nº100	0.150	103.10	17.6	31.0	69.0	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	33.40	5.7	36.7	63.3	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	370.9	63.3	100.0	0.0	Coef. Curvatura



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 USAT



TÉCNICO DE LABORATORIO





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

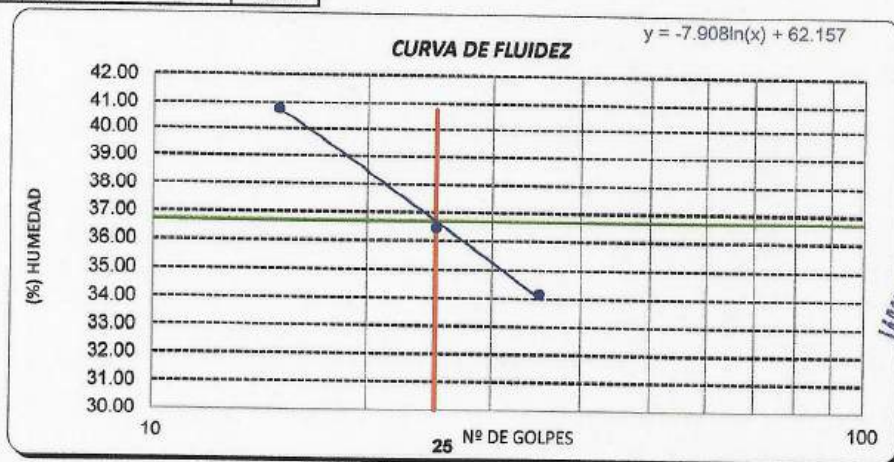
Calicata: C-07

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	37.17	36.6	38.11		11.01	
Tarro + suelo seco	33.78	32.93	33.33		10.26	
Agua	3.39	3.67	4.78		0.75	
Peso del tarro	23.86	22.87	21.61		7.09	
Peso del suelo seco	9.92	10.06	11.72		3.17	
Porcentaje de humedad	34.17	36.48	40.78		23.66	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.70
Límite Plástico	23.66
Índice de Plasticidad	13.04





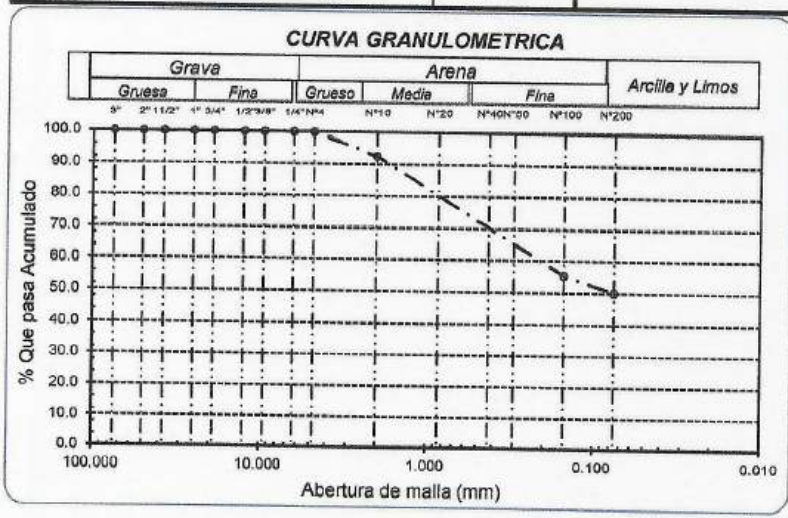
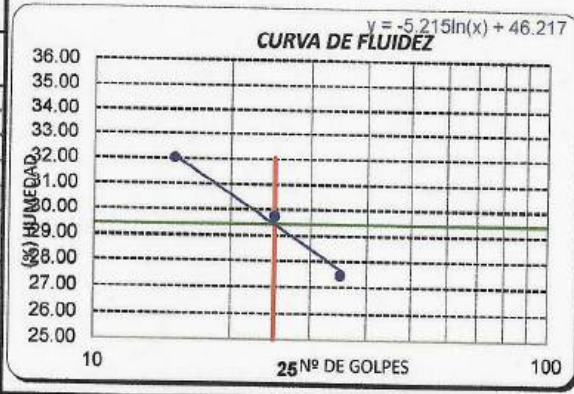
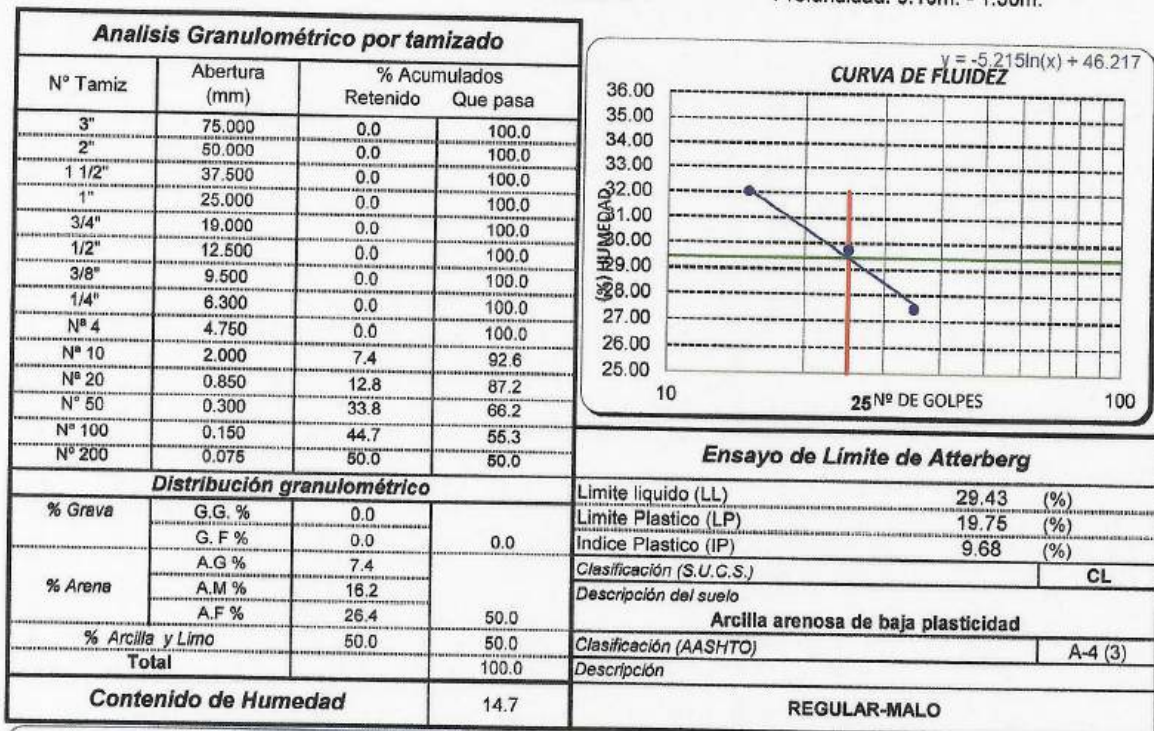
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-08

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

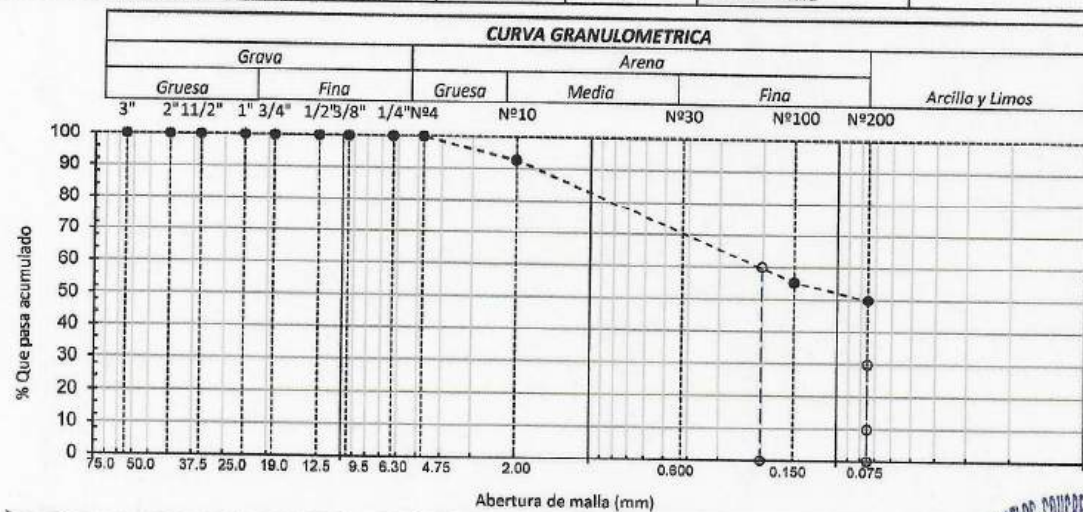
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-08

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 573.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 286.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 573.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 29.4 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 19.75 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 9.68 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (3)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	42.60	7.4	7.4	92.6	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	31.10	5.4	12.8	87.2	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
N40	0.600	62.20	10.8	23.6	76.4	% HUMEDAD P.S. H P.S. S (%) Hum.
Nº50	0.300	58.20	10.2	33.8	66.2	
Nº100	0.150	62.50	10.9	44.7	55.3	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	30.20	5.3	50.0	50.0	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	286.5	50.0	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

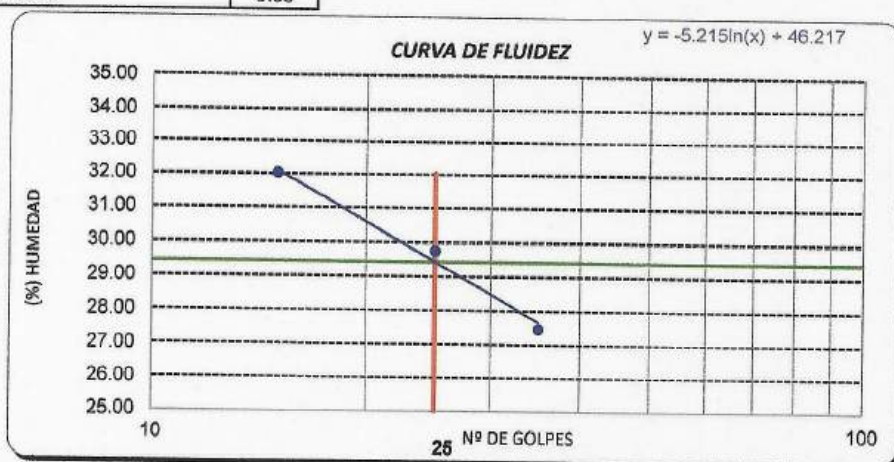
Calicata: C-08

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	33.79	39.2	41.48		11.01	
Tarro + suelo seco	31.41	36.1	36.89		10.38	
Agua	2.38	3.1	4.59		0.63	
Peso del tarro	22.75	25.68	22.56		7.19	
Peso del suelo seco	8.66	10.42	14.33		3.19	
Porcentaje de humedad	27.48	29.75	32.03		19.75	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.43
Límite Plástico	19.75
Índice de Plasticidad	9.68






Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-9
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-4 (0)	Arena Limosa Limite liquido : 30.3% Limite plástico : 23.0% Índice de plasticidad : 7.3% Humedad natural : 14.7%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





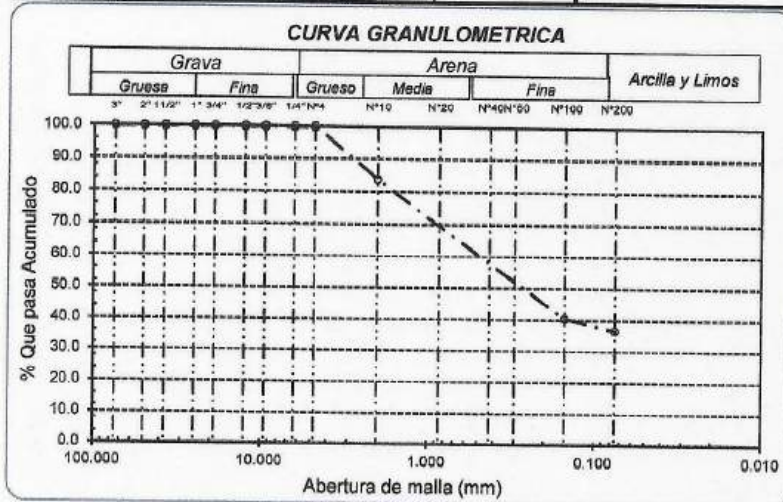
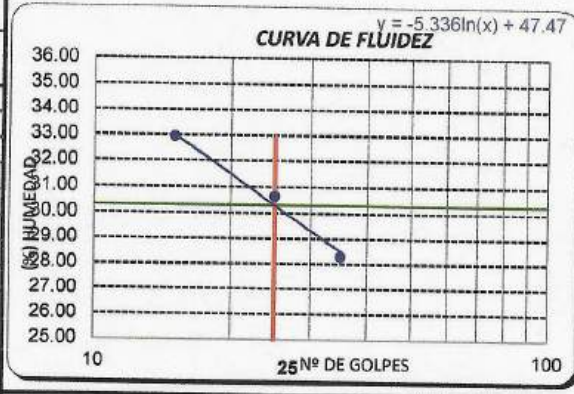
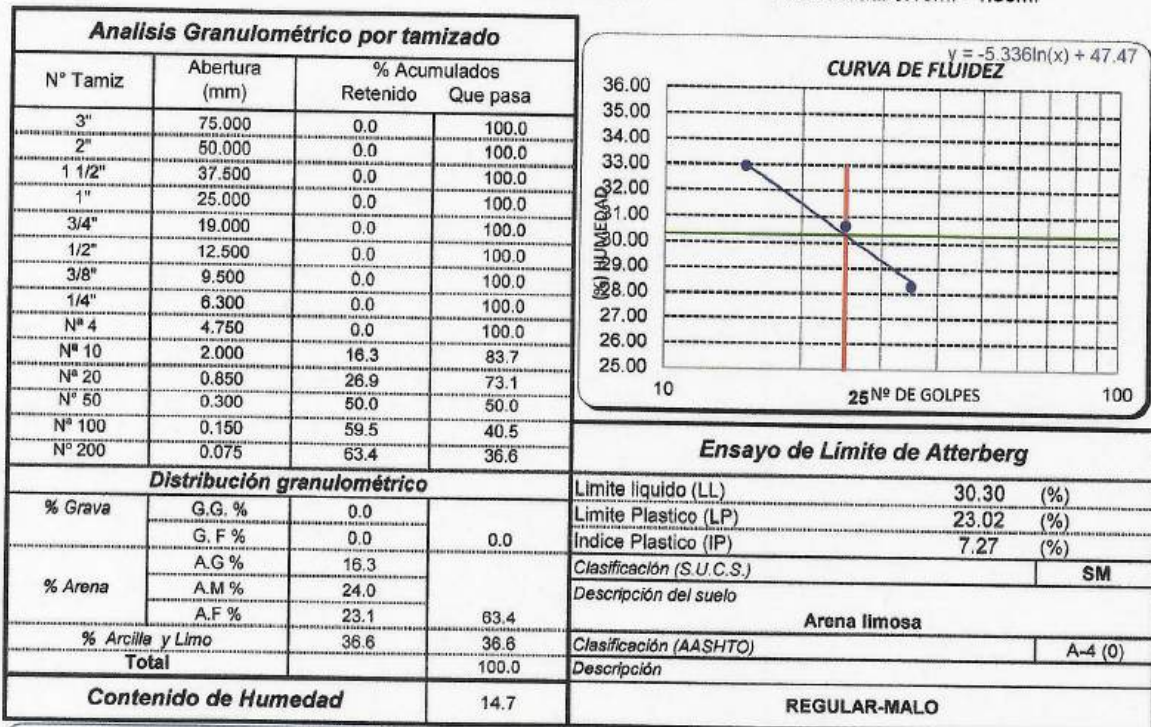
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-09

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

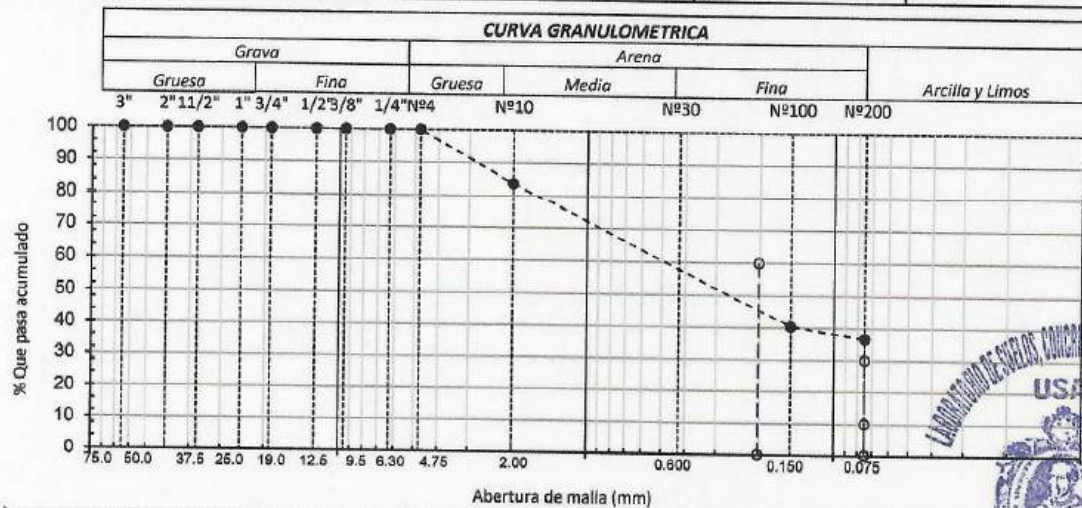
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-09

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 573.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 363.90 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 573.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 30.3 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 23.02 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 7.27 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (0)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : Arena limosa
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº10	2.360	93.50	16.3	16.3	83.7	Ensayo Malla Nº200 : P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
Nº20	1.180	60.90	10.6	26.9	73.1	
Nº40	0.600	76.80	13.4	40.3	59.7	% HUMEDAD : P.S.H P.S.S (%) Hum.
Nº50	0.300	55.80	9.7	50.0	50.0	
Nº100	0.150	54.40	9.5	59.5	40.5	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	22.50	3.9	63.4	36.6	
< Nº 200	FONDO	209.4	36.5	99.9	0.1	Coef. Uniformidad
						Coef. Curvatura






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

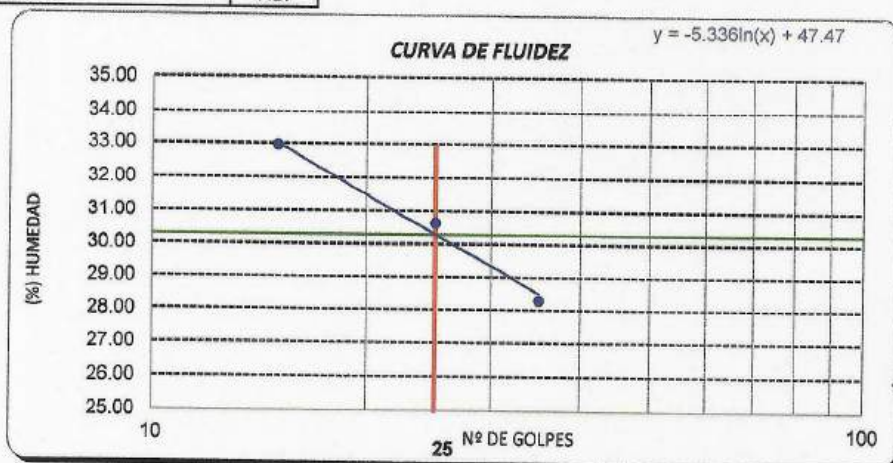
Calicata: C-09

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

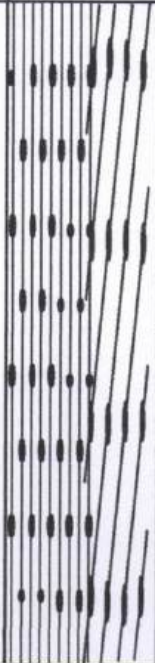
Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	23.37	29.53	41.37		10.48	
Tarro + suelo seco	20.92	25.81	36.76		9.84	
Agua	2.45	3.72	4.61		0.64	
Peso del tarro	12.26	13.67	22.77		7.06	
Peso del suelo seco	8.66	12.14	13.99		2.78	
Porcentaje de humedad	28.29	30.64	32.95		23.02	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	30.30
Límite Plástico	23.02
Índice de Plasticidad	7.27




Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-10
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 (cm)					
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (2)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 19.9% Limite plástico : 15.0% Índice de plasticidad : 4.9% Humedad natural : 14.2%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-10

Muestra: M-1

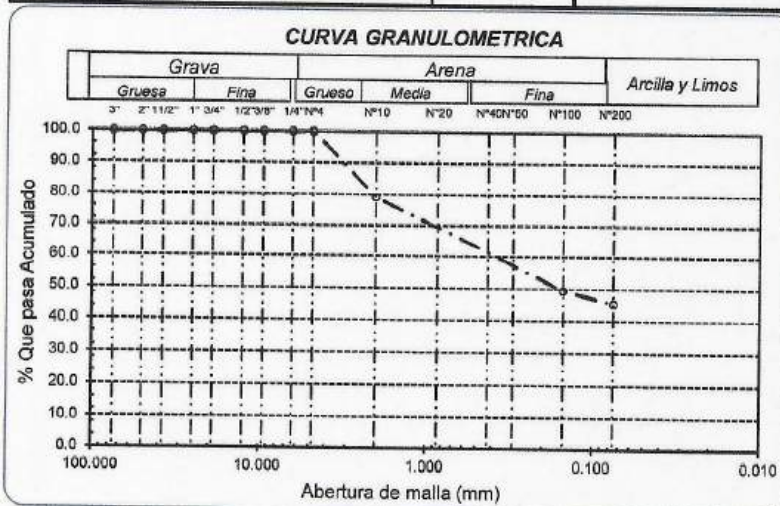
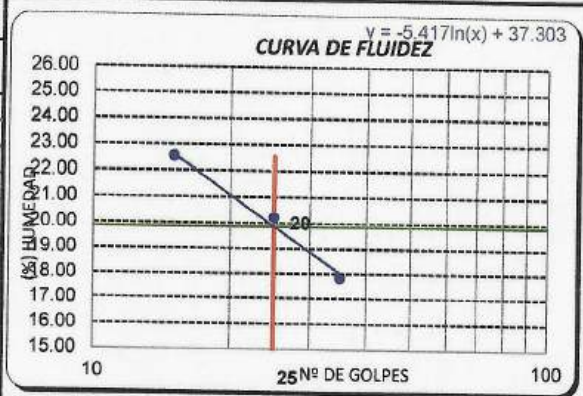
Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	21.0	79.0
N° 20	0.850	28.9	73.1
N° 50	0.300	36.9	63.1
N° 100	0.150	50.7	49.3
N° 200	0.075	54.5	45.5

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	21.0	54.5
	A.M. %	8.8	
	A.F. %	24.7	
% Arcilla y Limo		45.5	45.5
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad	
	14.2

Ensayo de Limite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	19.86 (%)
Límite Plástico (LP)	14.96 (%)
Índice Plástico (IP)	4.91 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SC-SM
Descripción del suelo	
Arena limo arcillosa	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (2)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

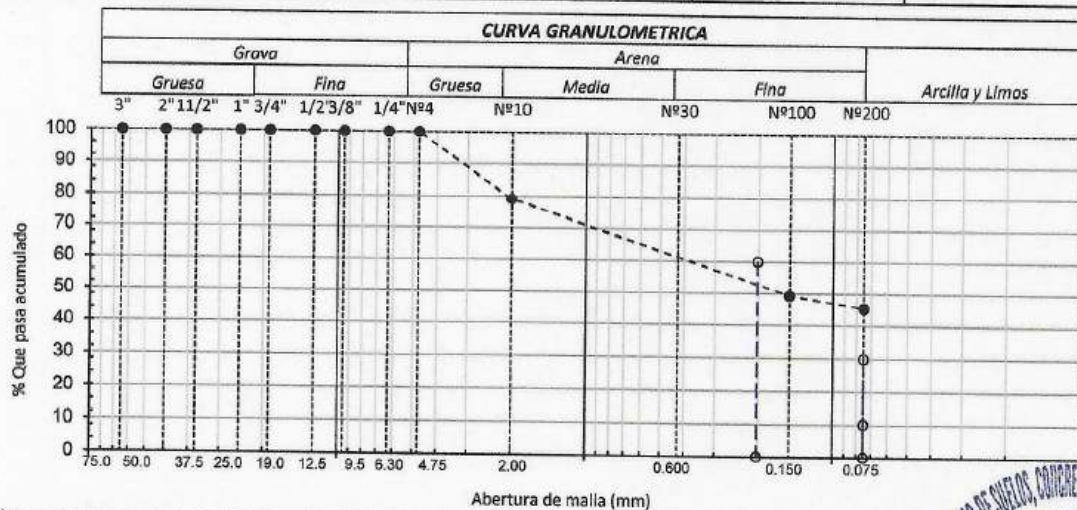
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-10

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 840.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 457.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 840.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 19.9 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 14.96 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 4.91 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limo arcillosa
Nº10	2.360	176.10	21.0	21.0	79.0	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	49.60	5.9	26.9	73.1	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
N40	0.600	24.60	2.9	29.8	70.2	% HUMEDAD
Nº50	0.300	59.60	7.1	36.9	63.1	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº100	0.150	115.80	13.8	50.7	49.3	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	31.70	3.8	54.5	45.5	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	382.6	45.5	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

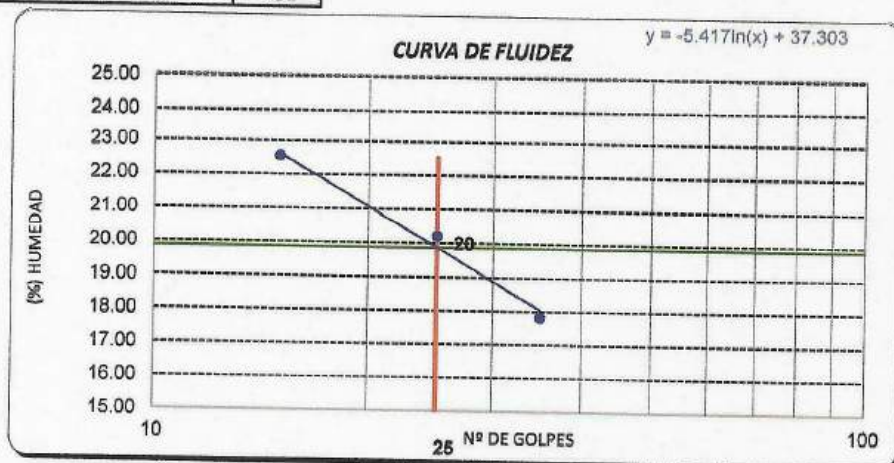
Calicata: C-10

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	35.88	37.81	40.9		11.36	
Tarro + suelo seco	33.94	35.18	37.66		10.82	
Agua	1.94	2.63	3.24		0.54	
Peso del tarro	23.06	22.17	23.3		7.21	
Peso del suelo seco	10.88	13.01	14.36		3.61	
Porcentaje de humedad	17.83	20.22	22.56		14.96	

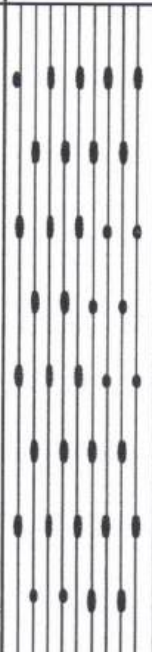
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	19.86
Límite Plástico	14.96
Índice de Plasticidad	4.91




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-11
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 (cm)					
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-7-6 (3)	Arena Limosa Limite liquido : 42.8% Limite plástico : 26.5% Índice de plasticidad : 16.2% Humedad natural : 16.0%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





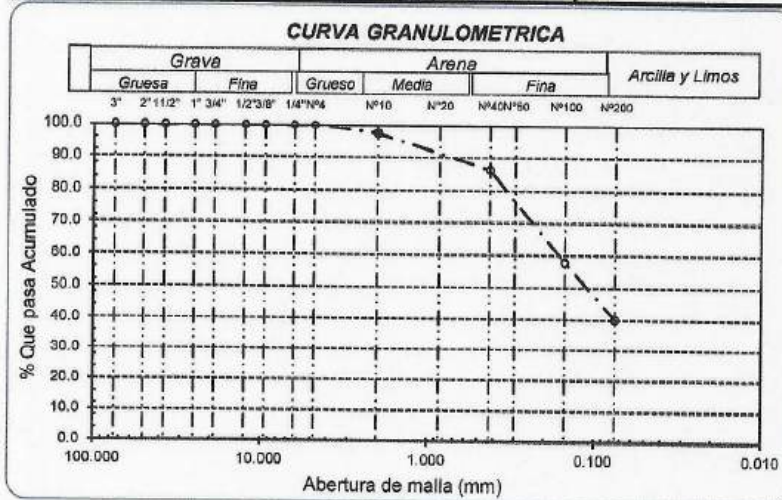
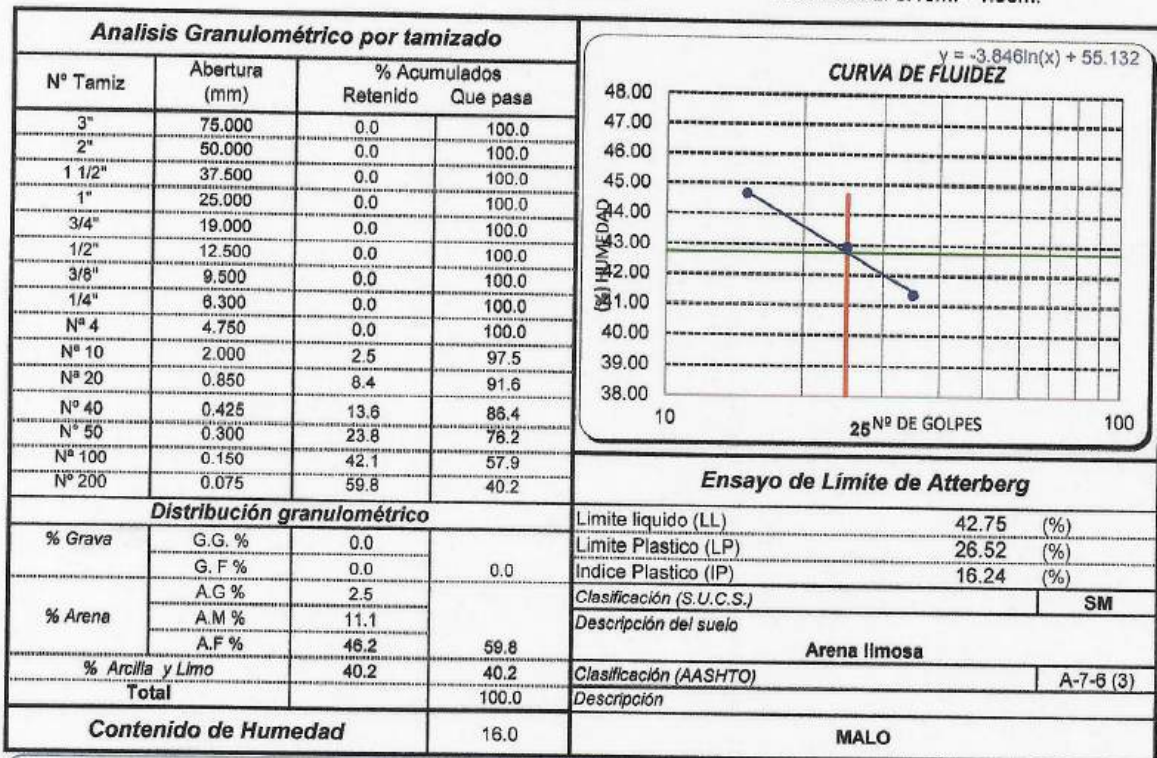
Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-11

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

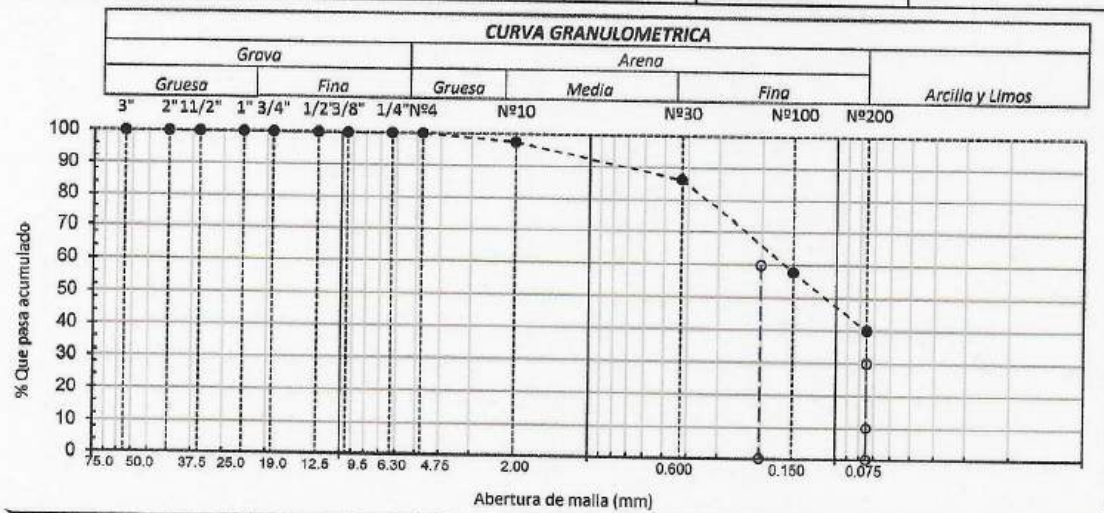
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-11

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 580.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 346.90 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 580.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 42.8 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 26.52 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 16.24 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-7-6 (3)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limosa
Nº10	2.360	14.40	2.5	2.5	97.5	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	34.00	5.9	8.4	91.6	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
Nº40	0.600	90.00	5.2	13.6	86.4	% HUMEDAD P.S. H P.S. S (%) Hum.
Nº50	0.300	59.40	10.2	23.8	76.2	
Nº100	0.150	106.20	18.3	42.1	57.9	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	102.90	17.7	59.8	40.2	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	233.1	40.2	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

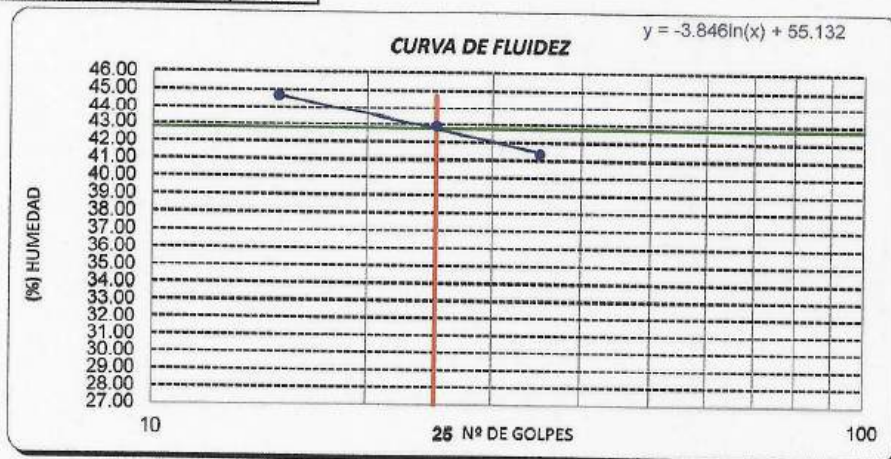
Calicata: C-11

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	36.11	42.17	44.89		10.54	
Tarro + suelo seco	32.02	36.92	37.83		9.84	
Agua	4.09	5.25	7.06		0.7	
Peso del tarro	22.13	24.69	22.03		7.20	
Peso del suelo seco	9.89	12.23	15.8		2.64	
Porcentaje de humedad	41.35	42.93	44.68		26.52	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.75
Límite Plástico	26.52
Índice de Plasticidad	16.24





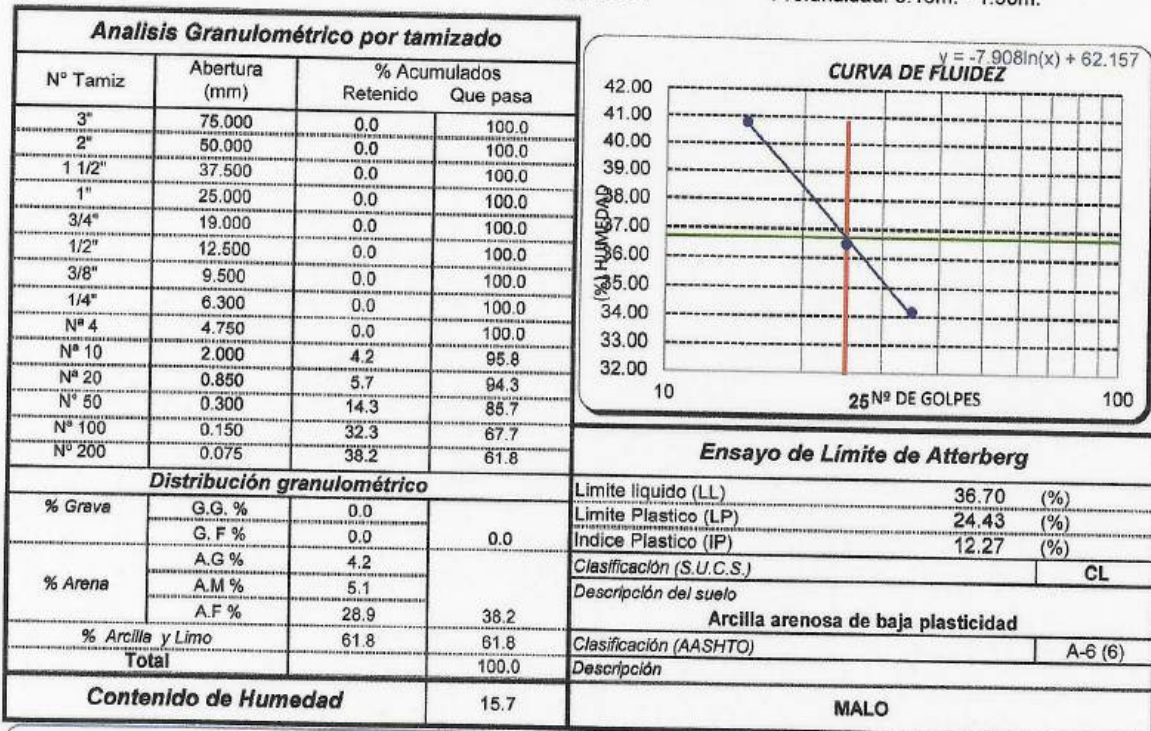
Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-12

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

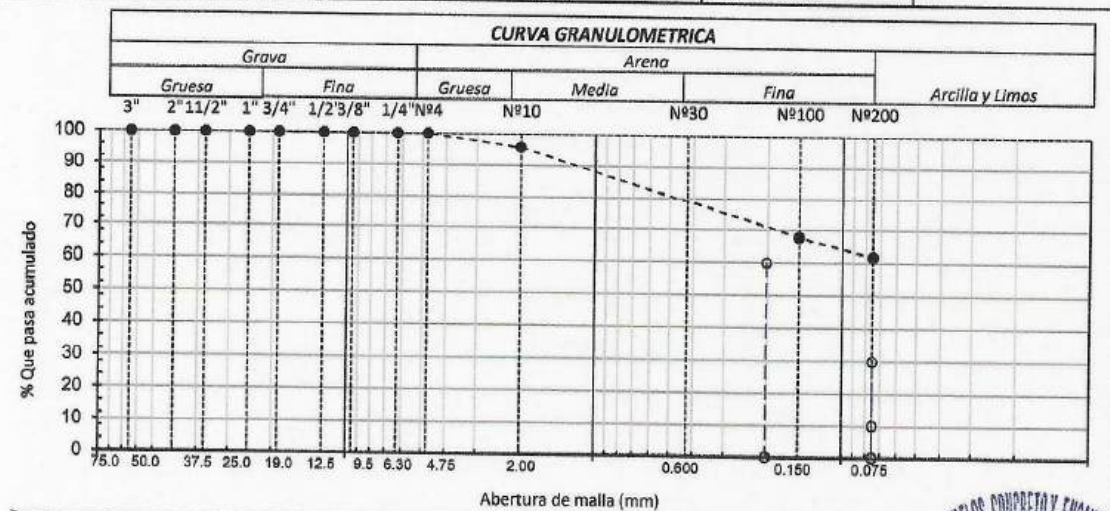
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-12

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 578.60 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 221.10 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 578.60 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 36.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 24.43 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 12.27 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (6)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.360	24.40	4.2	4.2	95.8	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	8.40	1.5	5.7	94.3	
Nº40	0.600	21.10	3.6	9.3	90.7	% HUMEDAD
Nº50	0.300	28.70	5.0	14.3	85.7	
Nº100	0.150	104.10	18.0	32.3	67.7	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	34.40	5.9	38.2	61.8	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	357.5	61.8	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

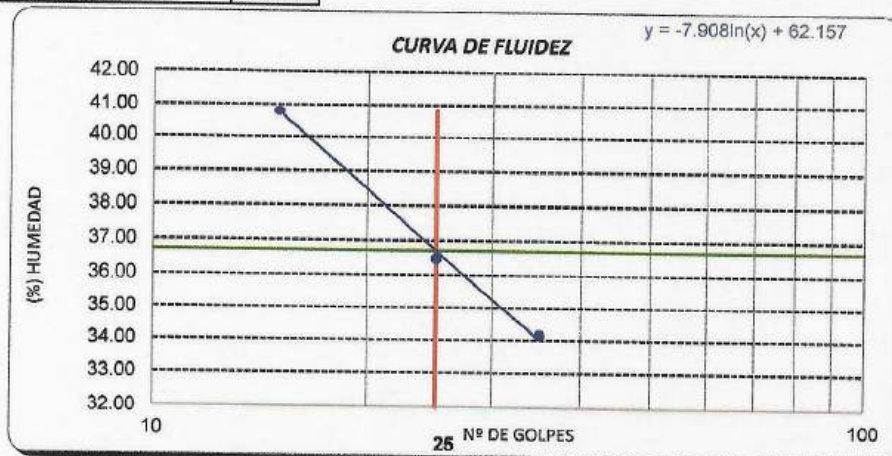
Calicata: C-12

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	37.17	36.6	38.11		11.01	
Tarro + suelo seco	33.78	32.93	33.33		10.26	
Agua	3.39	3.67	4.78		0.75	
Peso del tarro	23.86	22.87	21.61		7.19	
Peso del suelo seco	9.92	10.06	11.72		3.07	
Porcentaje de humedad	34.17	36.48	40.78		24.43	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.70
Límite Plástico	24.43
Índice de Plasticidad	12.27







UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



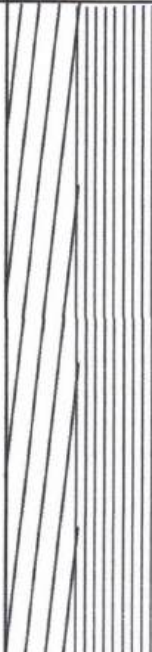
Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-13
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		ML A-6 (4)	Arcilla Limo Arenoso de Baja Plasticidad Limite liquido : 36.7% Limite plástico : 25.3% Índice de plasticidad : 11.4% Humedad natural : 13.3%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-13

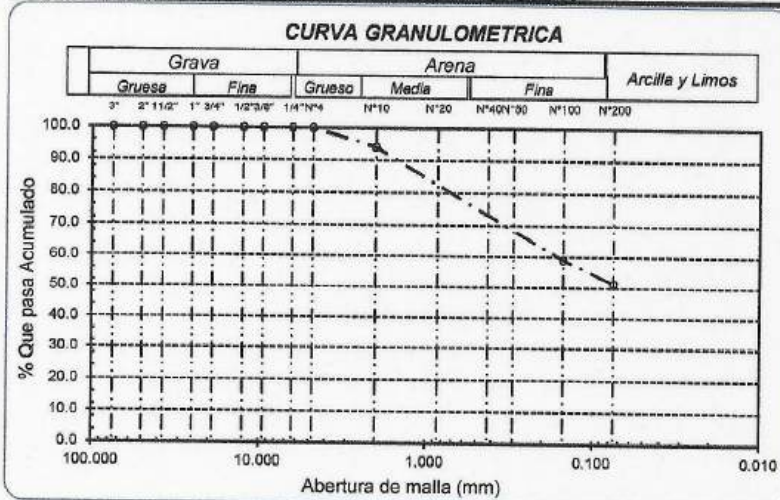
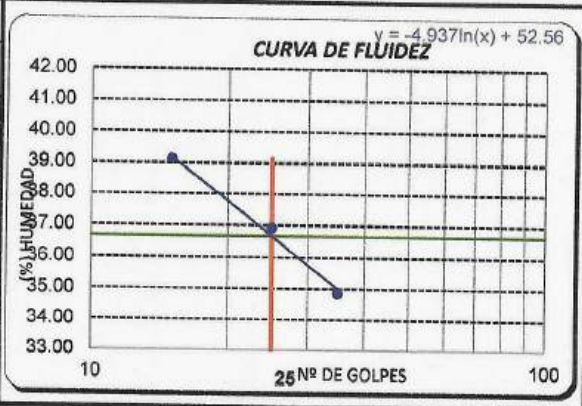
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	5.9	94.1
Nº 20	0.850	9.0	91.0
Nº 50	0.300	21.0	79.0
Nº 100	0.150	41.0	59.0
Nº 200	0.075	48.7	51.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G. F %	0.0	
% Arena	A.G %	5.9	
	A.M %	8.4	
	A.F %	34.4	
% Arcilla y Limo		51.3	51.3
Total		100.0	100.0
Contenido de Humedad		13.3	

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	36.67 (%)
Límite Plástico (LP)	25.25 (%)
Índice Plástico (IP)	11.42 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
Descripción del suelo	
Limo arenoso de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (4)
Descripción	
MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

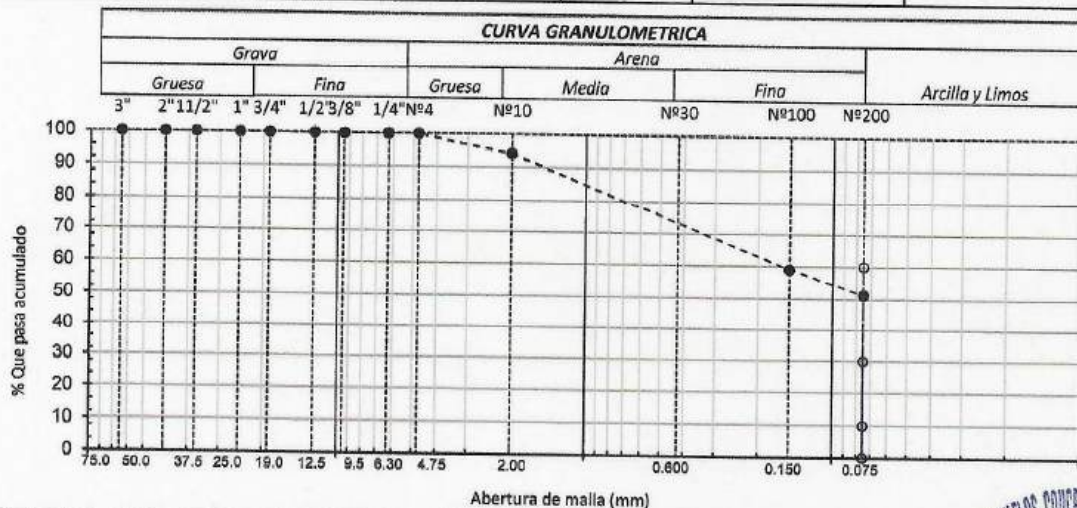
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-13

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 566.40 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 275.70 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 566.40 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 36.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 25.25 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 11.42 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (4)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Limo arenoso de baja plasticidad
Nº10	2.360	33.50	5.9	5.9	94.1	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	17.50	3.1	9.0	91.0	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
N40	0.600	30.20	5.3	14.3	85.7	% HUMEDAD
Nº50	0.300	37.80	6.7	21.0	79.0	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº100	0.150	113.20	20.0	41.0	59.0	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	43.50	7.7	48.7	51.3	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	290.7	51.3	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

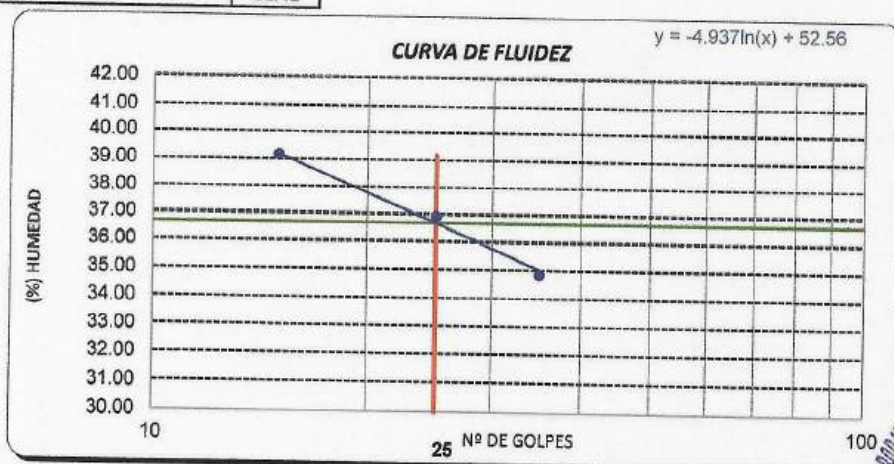
Calicata: C-13

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	42.52	41.65	43.45		10.93	
Tarro + suelo seco	37.42	37.08	37.61		10.18	
Agua	5.1	4.57	5.84		0.75	
Peso del tarro	22.79	24.7	22.69		7.21	
Peso del suelo seco	14.63	12.38	14.92		2.97	
Porcentaje de humedad	34.86	36.91	39.14		25.25	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.67
Límite Plástico	25.25
Índice de Plasticidad	11.42



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT



TECNICO DE LABORATORIO



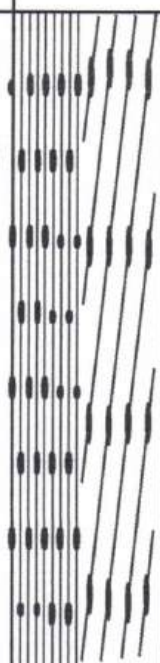
Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-14
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (1)	Arena Limo Arcilloso Limite liquido : 18.4% Limite plástico : 11.7% Índice de plasticidad : 6.7% Humedad natural : 16.2%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo, 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-14

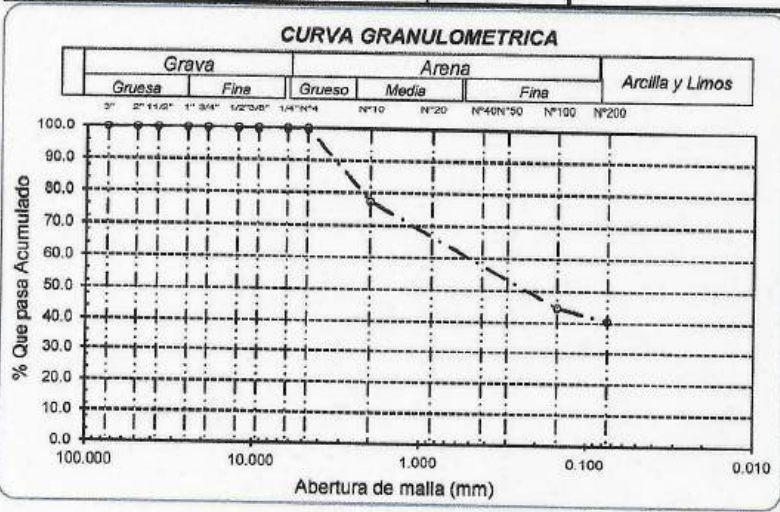
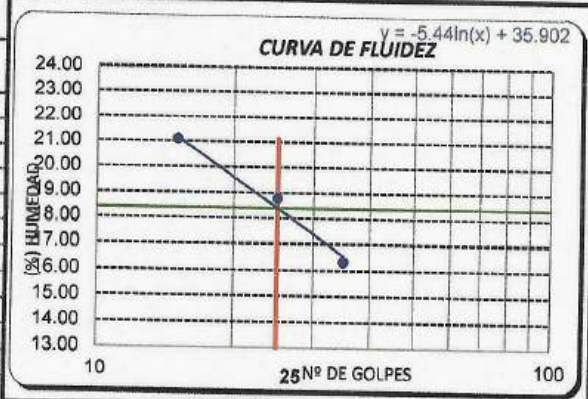
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	22.7	77.3
N° 20	0.850	29.2	70.8
N° 50	0.300	40.3	59.7
N° 100	0.150	55.3	44.7
N° 200	0.075	59.5	40.5

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	22.7	59.5
	A.M. %	9.8	
	A.F. %	27.0	
% Arcilla y Limo		40.5	40.5
Total		100.0	100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	18.39 (%)
Límite Plástico (LP)	11.69 (%)
Índice Plástico (IP)	6.70 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SC-SM
Descripción del suelo	
Arena limo arcillosa	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (1)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

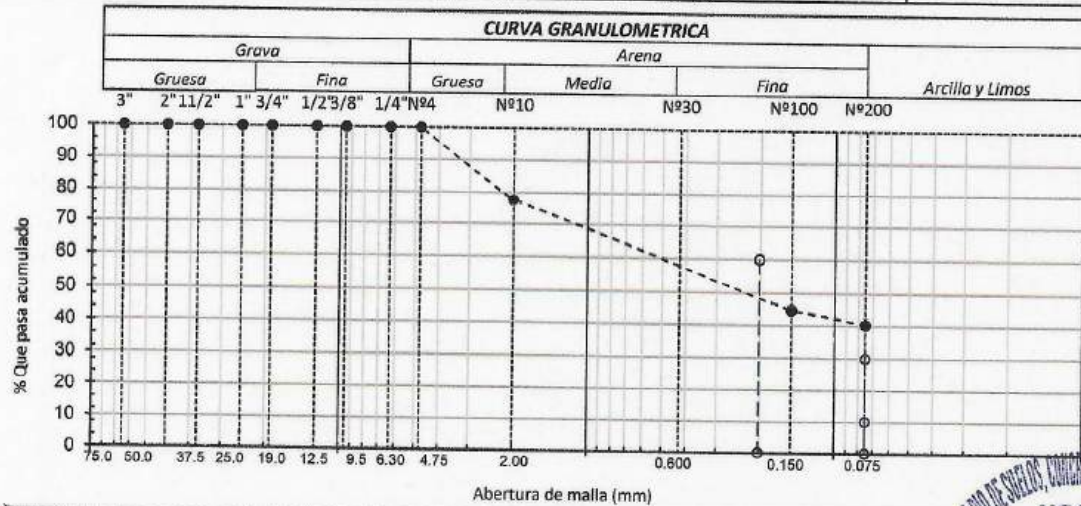
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-14

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 781.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 463.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 781.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 18.4 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 11.69 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.70 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <i>Arena limo arcillosa</i>
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº10	2.360	177.10	22.7	22.7	77.3	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
Nº20	1.180	50.60	6.5	29.2	70.8	% HUMEDAD
Nº40	0.600	25.60	3.3	32.5	67.5	
Nº50	0.300	60.60	7.8	40.3	59.7	MODULO DE FINEZA
Nº100	0.150	116.80	15.0	55.3	44.7	
Nº200	0.075	32.70	4.2	59.5	40.5	Coef. Curvatura
< Nº 200	FONDO	317.6	40.7	100.2	-0.2	



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

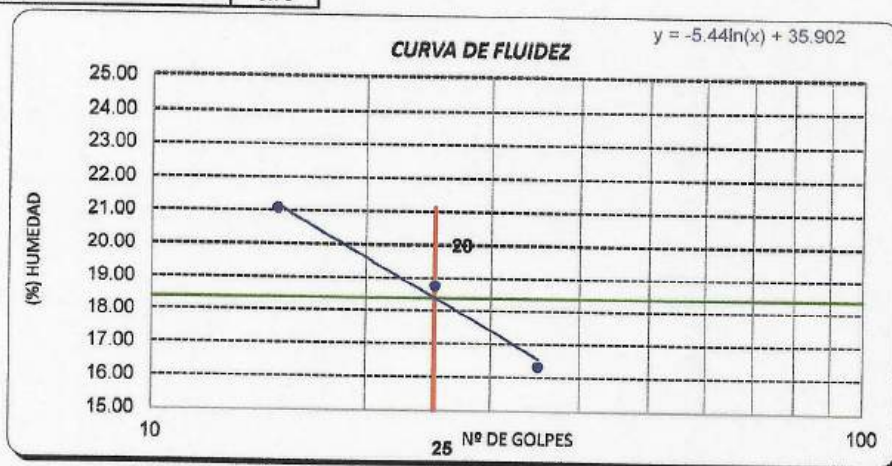
Calicata: C-14

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	36.88	38.81	41.9		12.36	
Tarro + suelo seco	34.94	36.18	38.66		11.82	
Agua	1.94	2.63	3.24		0.54	
Peso del tarro	23.06	22.17	23.3		7.20	
Peso del suelo seco	11.88	14.01	15.36		4.62	
Porcentaje de humedad	16.33	18.77	21.09		11.69	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	18.39
Límite Plástico	11.69
Índice de Plasticidad	6.70







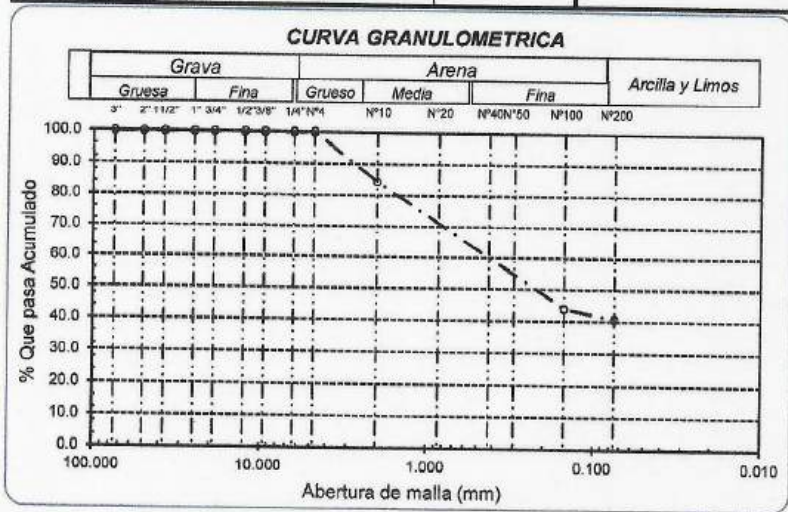
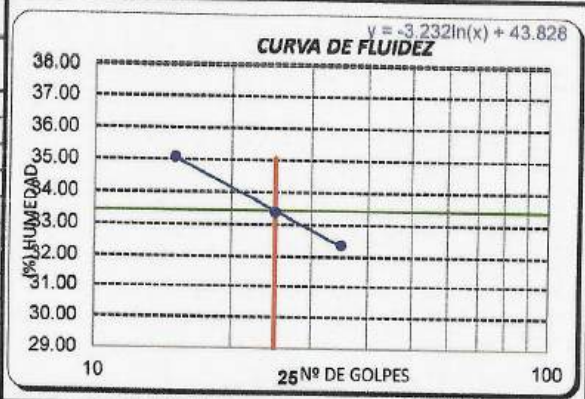
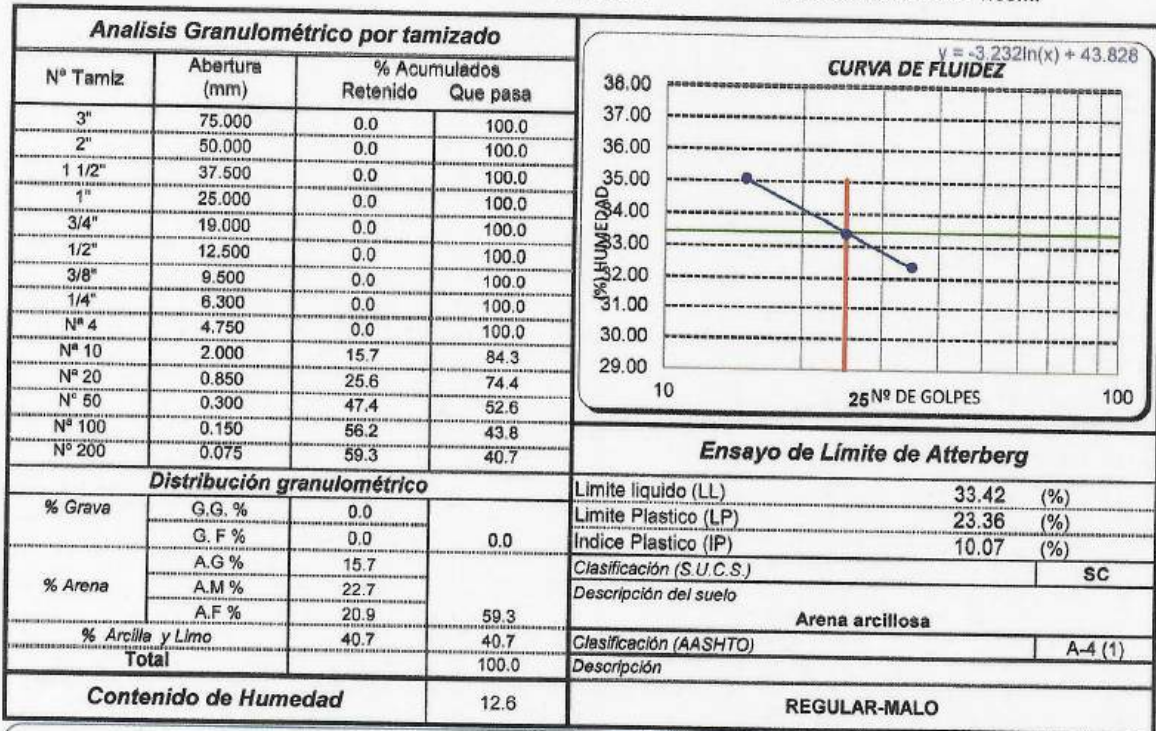
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-15

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

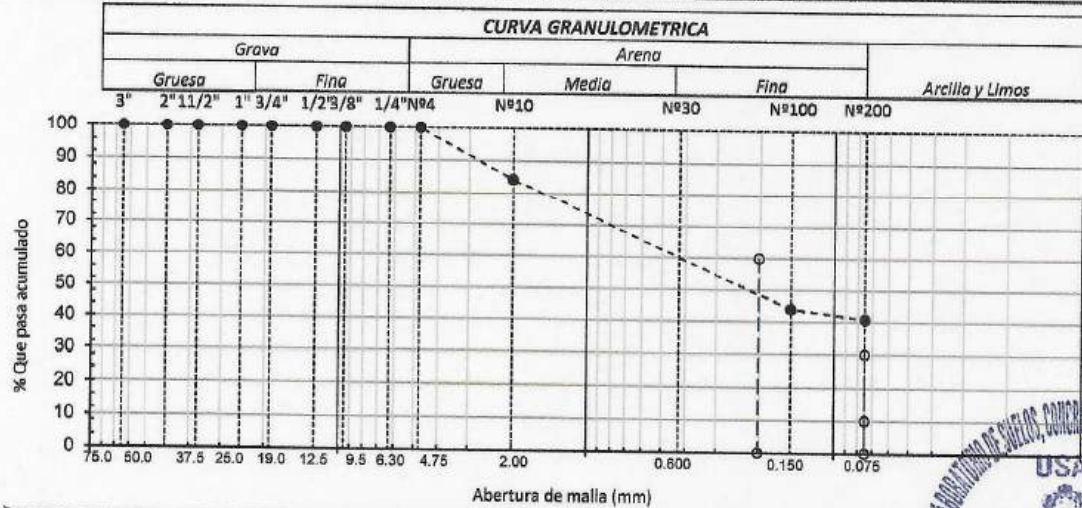
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-15

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 563.10 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 333.90 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 563.10 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 33.4 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 23.36 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 10.07 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arena arcillosa</i>
Nº10	2.360	88.50	15.7	15.7	84.3	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	55.90	9.9	25.6	74.4	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
Nº40	0.600	71.80	12.8	38.4	61.6	% HUMEDAD
Nº50	0.300	50.80	9.0	47.4	52.6	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº100	0.150	49.40	8.8	56.2	43.8	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	17.50	3.1	59.3	40.7	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	229.2	40.7	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el limite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

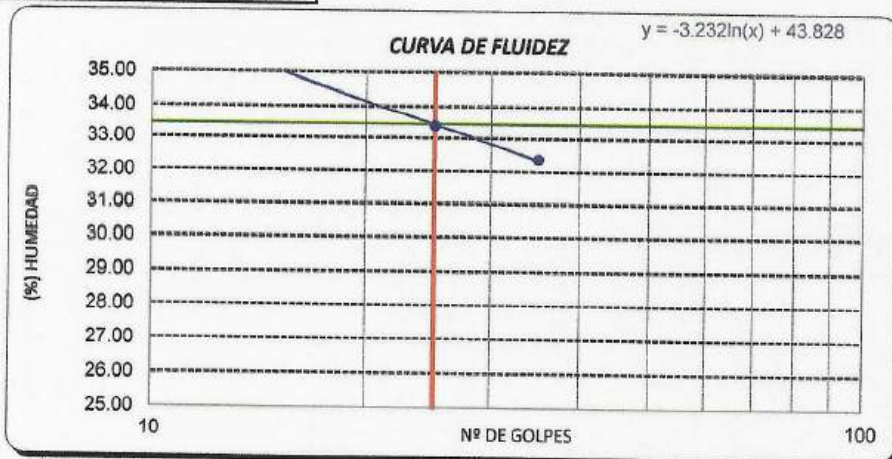
Calicata: C-15

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

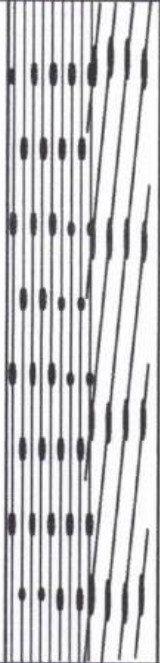
Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	26.37	32.53	44.37		10.48	
Tarro + suelo seco	22.92	27.81	38.76		9.84	
Agua	3.45	4.72	5.61		0.64	
Peso del tarro	12.26	13.67	22.77		7.10	
Peso del suelo seco	10.66	14.14	15.99		2.74	
Porcentaje de humedad	32.36	33.38	35.08		23.36	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.42
Límite Plástico	23.36
Índice de Plasticidad	10.07




Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-16
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (1)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 27.7% Limite plástico : 21.9% Índice de plasticidad : 5.8% Humedad natural : 13.4%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





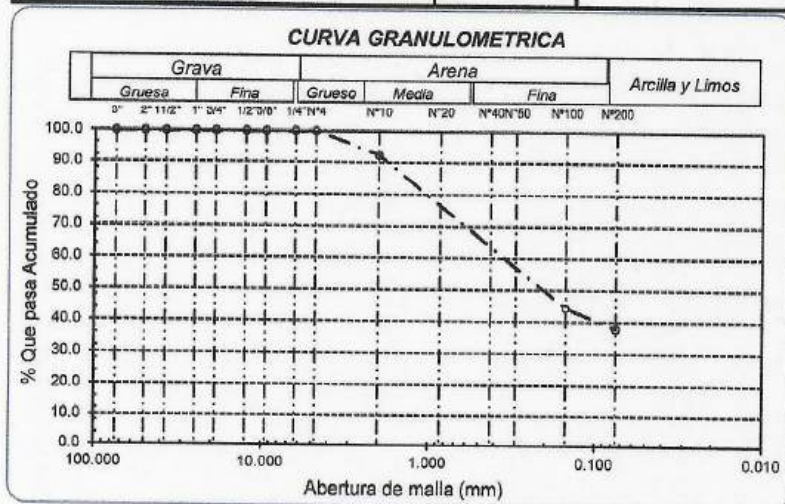
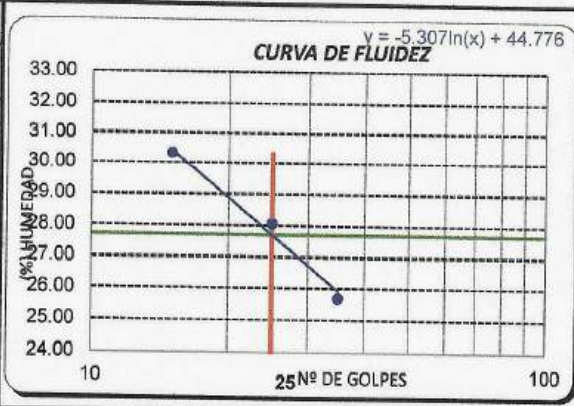
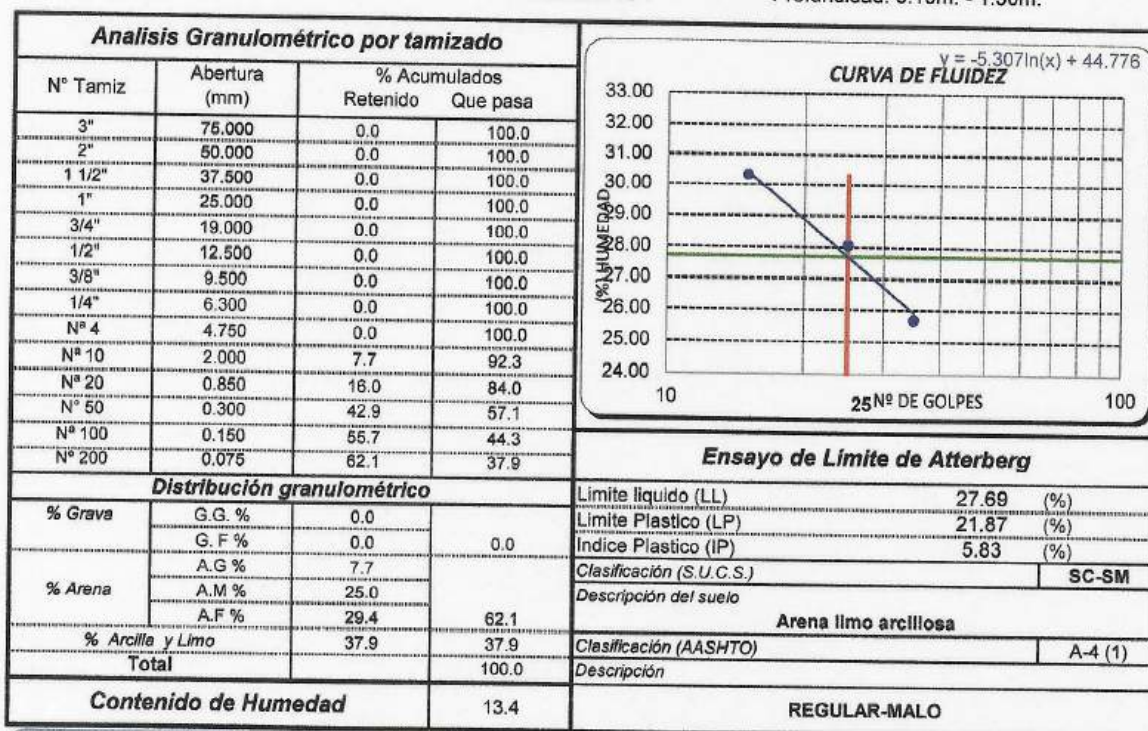
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-16

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

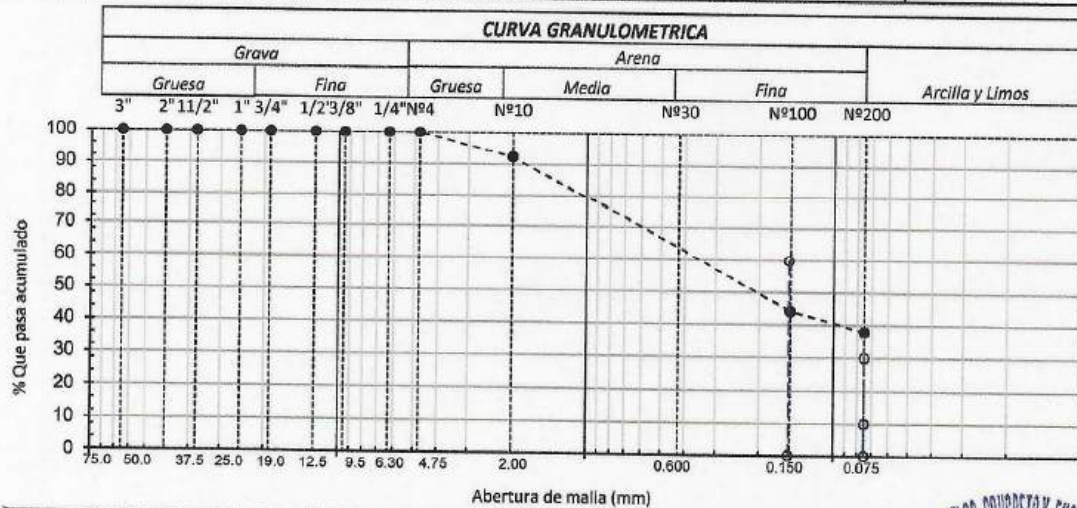
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-16

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 567.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 352.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 567.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 27.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 21.87 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 5.83 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limo arcillosa
Nº10	2.360	43.90	7.7	7.7	92.3	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	47.30	8.3	16.0	84.0	
N40	0.600	94.60	16.7	32.7	67.3	% HUMEDAD
Nº50	0.300	58.00	10.2	42.9	57.1	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº100	0.150	72.50	12.8	55.7	44.3	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	36.50	6.4	62.1	37.9	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	214.2	37.8	99.9	0.1	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

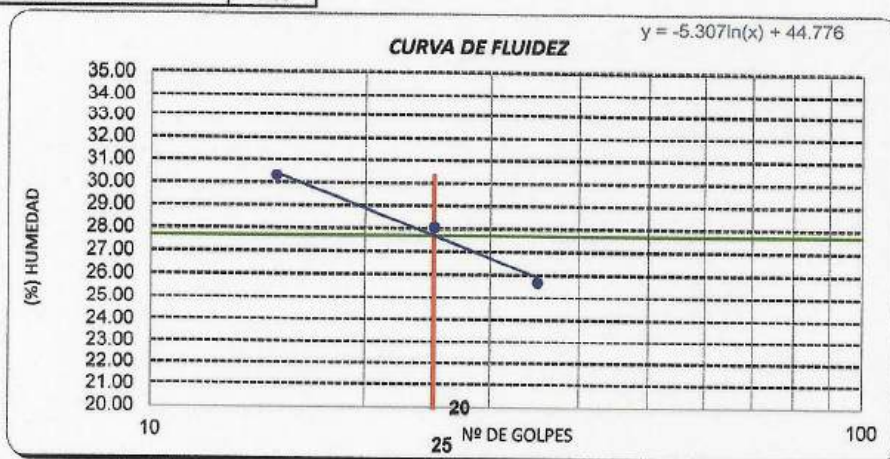
Calicata: C-16

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	39.13	40.66	42.43		11.29	
Tarro + suelo seco	36.33	36.6	38.32		10.54	
Agua	2.8	4.06	4.11		0.75	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		7.11	
Peso del suelo seco	10.9	14.47	13.55		3.43	
Porcentaje de humedad	25.69	28.06	30.33		21.87	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.69
Límite Plástico	21.87
Índice de Plasticidad	5.83

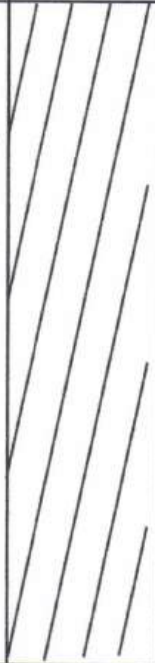




Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-17
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	0.0	(cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
		0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		CL A-6 (6)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Limite liquido : 31.9% Limite plástico : 19.8% Índice de plasticidad : 12.1% Humedad natural : 17.1%
		1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-17

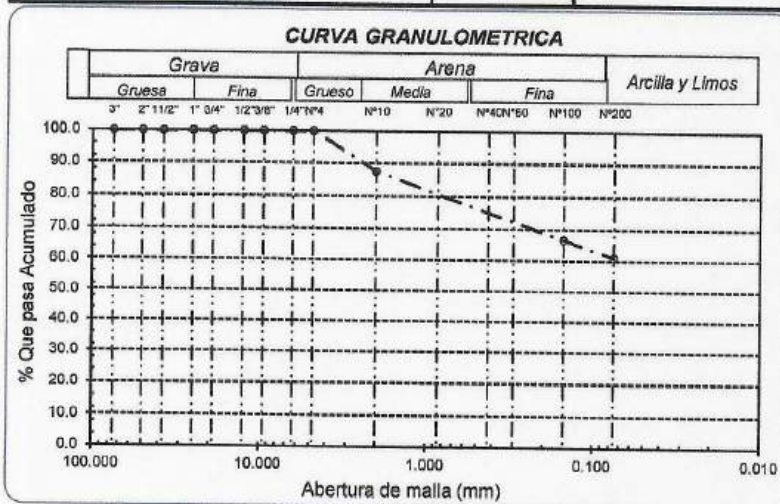
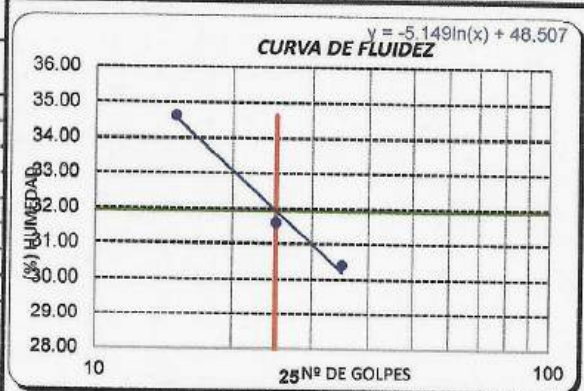
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	12.5	87.5
N° 20	0.850	15.2	84.8
N° 50	0.300	24.1	75.9
N° 100	0.150	33.4	66.6
N° 200	0.075	39.1	60.9

Distribución granulométrica		
% Grava	G.G. %	0.0
	G.F. %	0.0
% Arena	A.G. %	12.5
	A.M. %	7.2
	A.F. %	19.4
	% Arcilla y Limo	60.9
Total		100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	31.93 (%)
Límite Plástico (LP)	19.84 (%)
Índice Plástico (IP)	12.09 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-6 (6)
Descripción	
MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

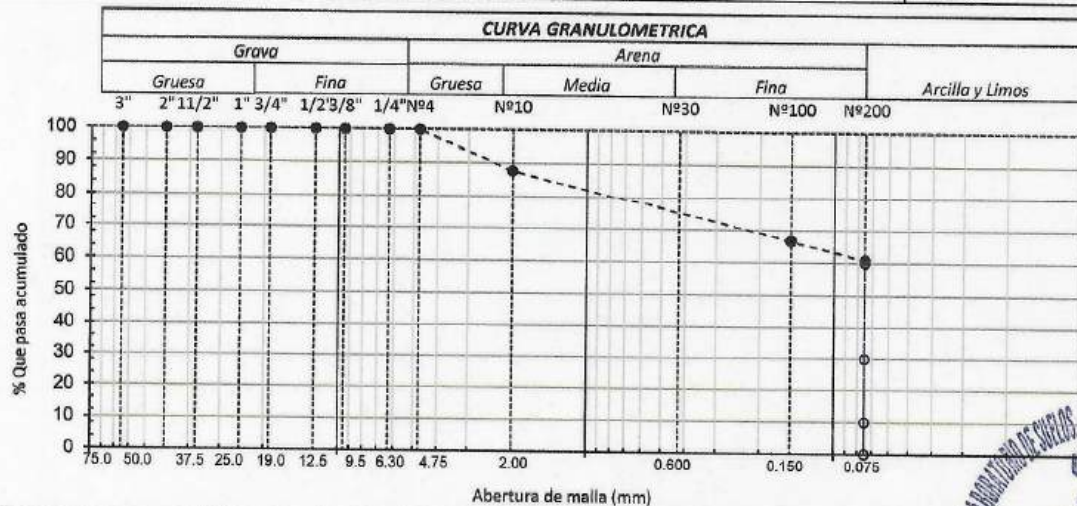
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-17

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 585.70 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 229.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 585.70 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 31.9 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 19.84 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 12.09 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (6)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	73.30	12.5	12.5	87.5	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	15.70	2.7	15.2	84.8	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
N40	0.600	26.30	4.5	19.7	80.3	% HUMEDAD
Nº50	0.300	26.00	4.4	24.1	75.9	P.S. H P.S. S. (%) Hum.
Nº100	0.150	54.70	9.3	33.4	66.6	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	33.40	5.7	39.1	60.9	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	356.3	60.8	99.9	0.1	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

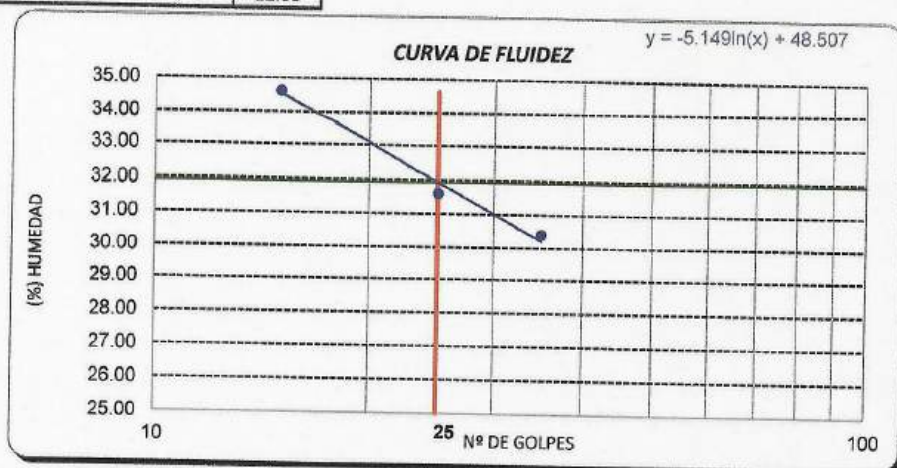
Calicata: C-17

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

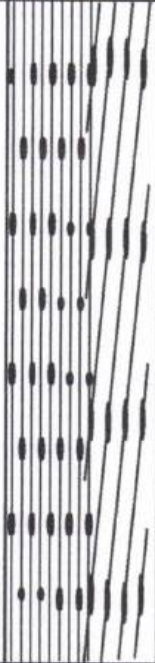
Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	42.52	41.65	43.45		11.73	
Tarro + suelo seco	37.92	37.58	38.11		10.98	
Agua	4.6	4.07	5.34		0.75	
Peso del tarro	22.79	24.7	22.69		7.20	
Peso del suelo seco	15.13	12.88	15.42		3.78	
Porcentaje de humedad	30.40	31.60	34.63		19.84	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	31.93
Límite Plástico	19.84
Índice de Plasticidad	12.09




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
Calicata : C-18
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (3)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 27.1% Limite plástico : 20.7% Índice de plasticidad : 6.4% Humedad natural : 14.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





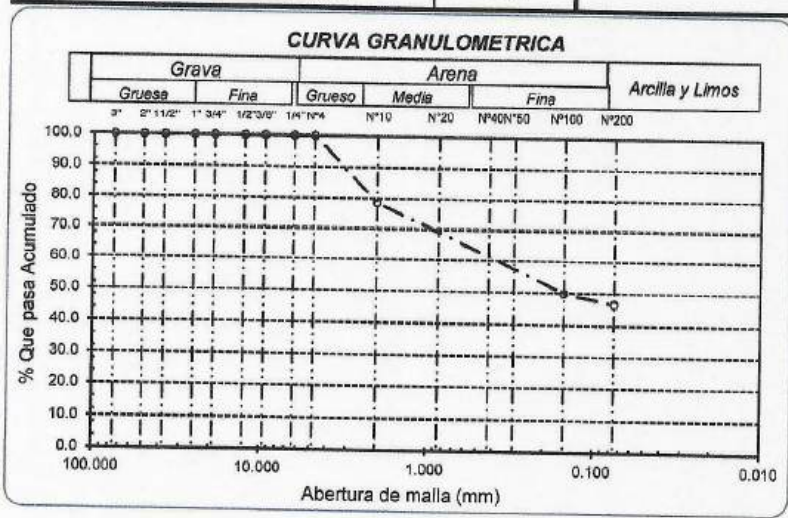
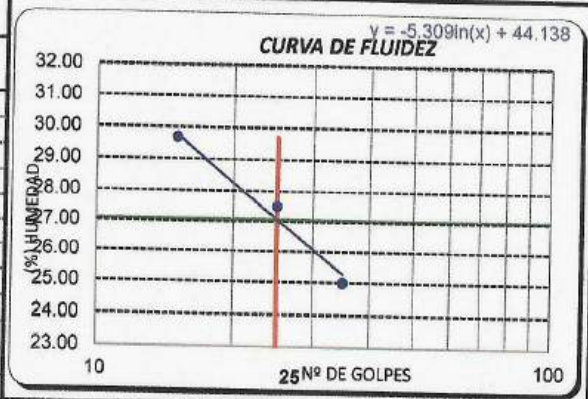
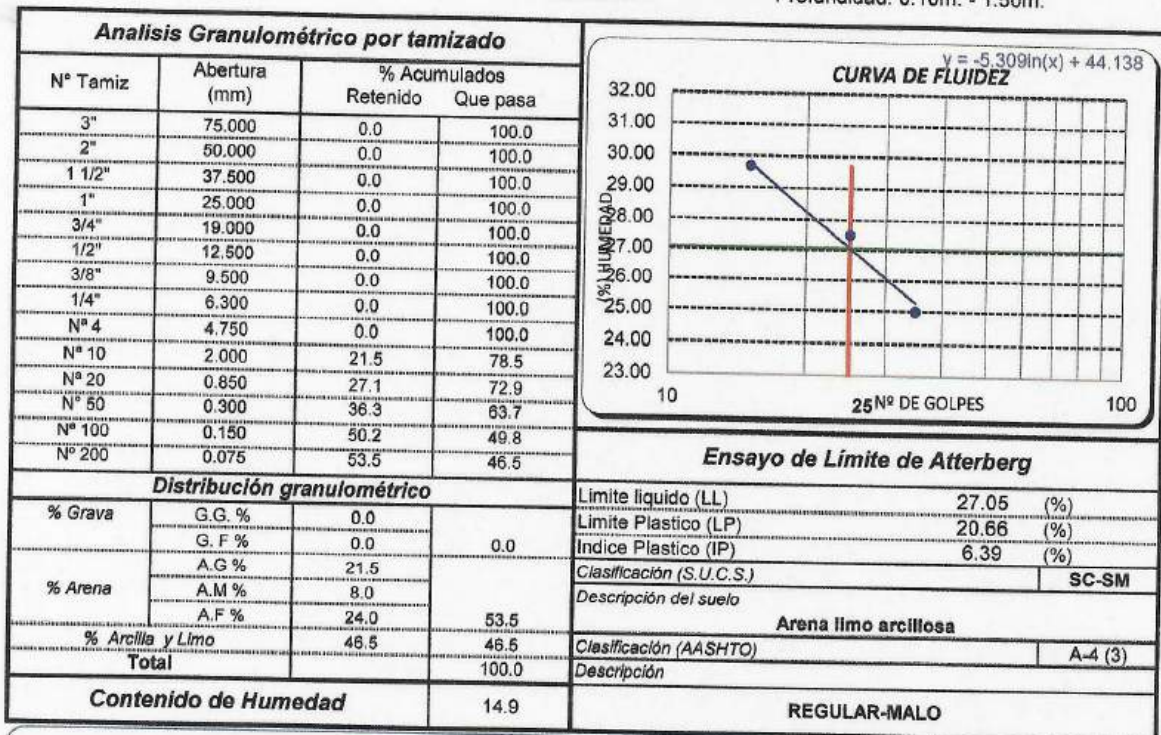
Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chidayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-18

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT
TÉCNICO DE LABORATORIO





Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

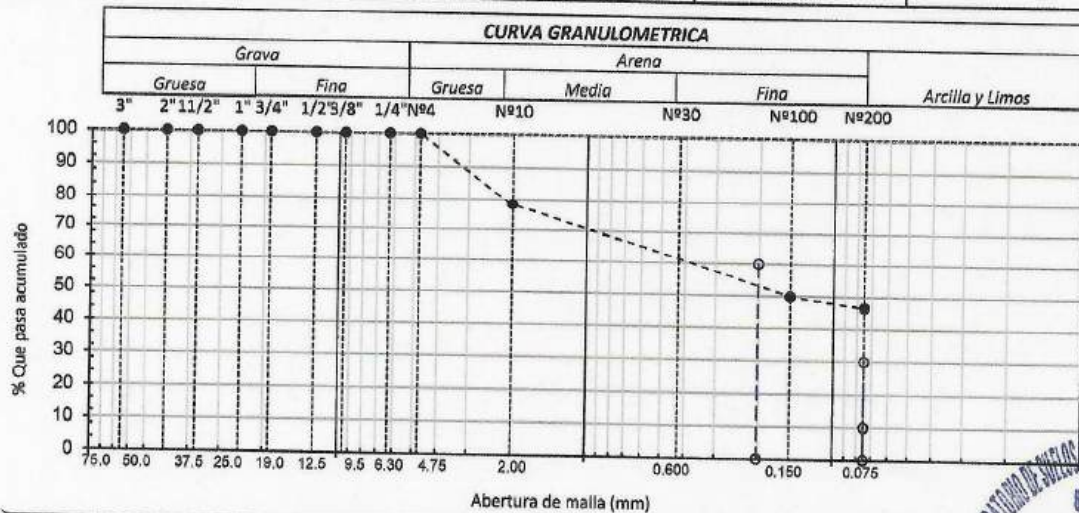
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-18

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 795.00 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 425.00 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 795.00 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 27.1 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 20.66 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.39 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (3)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limo arcillosa
Nº10	2.360	170.70	21.5	21.5	78.5	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	44.20	5.6	27.1	72.9	P.S. Seco P.S. Lav (%) 200
Nº40	0.600	19.20	2.4	29.5	70.5	% HUMEDAD P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº50	0.300	54.20	6.8	36.3	63.7	
Nº100	0.150	110.40	13.9	50.2	49.8	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	26.30	3.3	53.5	46.5	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	370.0	46.5	100.0	0.0	Coef. Curvatura




LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT
TÉCNICO DE LABORATORIO





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

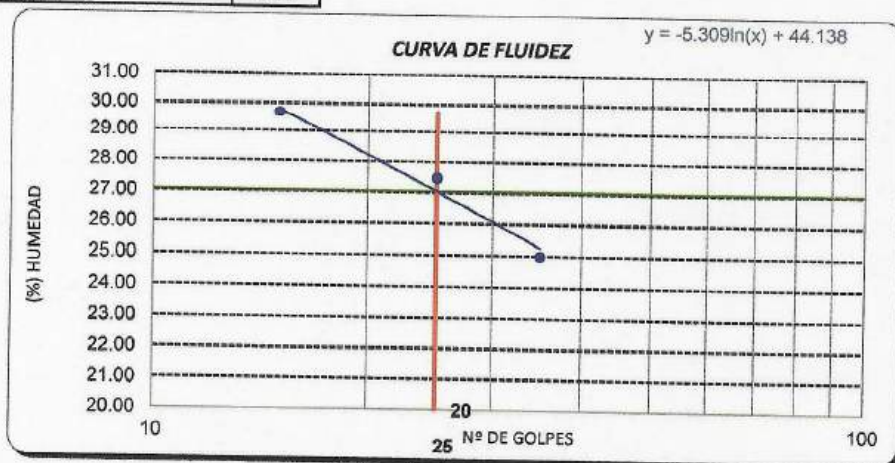
Calicata: C-18

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	39.43	40.96	42.73		11.49	
Tarro + suelo seco	36.63	36.9	38.62		10.74	
Agua	2.8	4.06	4.11		0.75	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		7.11	
Peso del suelo seco	11.2	14.77	13.85		3.63	
Porcentaje de humedad	25.00	27.49	29.68		20.66	


CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.05
Límite Plástico	20.66
Índice de Plasticidad	6.39




Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-19
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	Tipo de	Muestra	Símbolo	Clasificación	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 (cm)	Excavación	Nº		SUCS	
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		CL A-4 (4)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Limite liquido : 21.4% Limite plástico : 12.1% Índice de plasticidad : 9.2% Humedad natural : 13.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-19

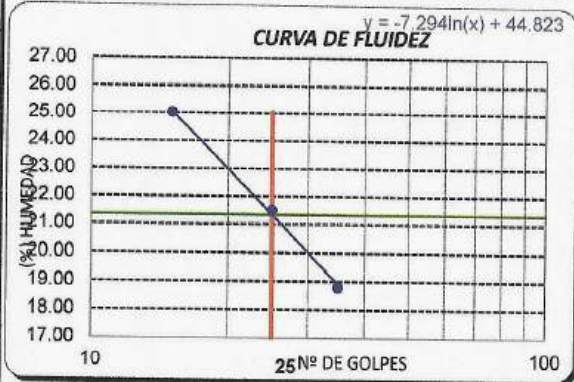
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

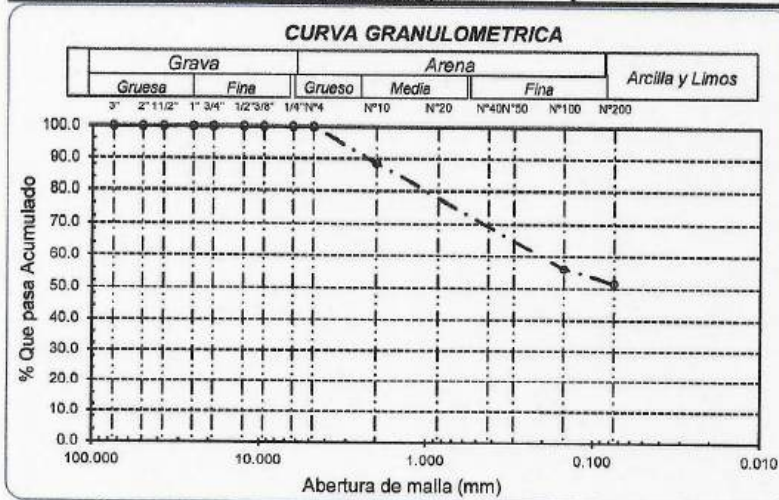
Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	11.5	88.5
N° 20	0.850	16.9	83.1
N° 50	0.300	35.6	64.4
N° 100	0.150	43.8	56.2
N° 200	0.075	48.3	51.7

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	11.5	
	A.M. %	15.6	
	A.F. %	21.2	
% Arcilla y Limo		51.7	48.3
Total		100.0	100.0

Contenido de Humedad		13.9
----------------------	--	------

CURVA DE FLUIDEZ		
$y = -7.294 \ln(x) + 44.823$		
27.00		
26.00		
25.00		
24.00		
23.00		
22.00		
21.00		
20.00		
19.00		
18.00		
17.00		
10	25 N° DE GOLPES	100

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	21.35 (%)
Límite Plástico (LP)	12.14 (%)
Índice Plástico (IP)	9.21 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	CL
Descripción del suelo	
Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (4)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

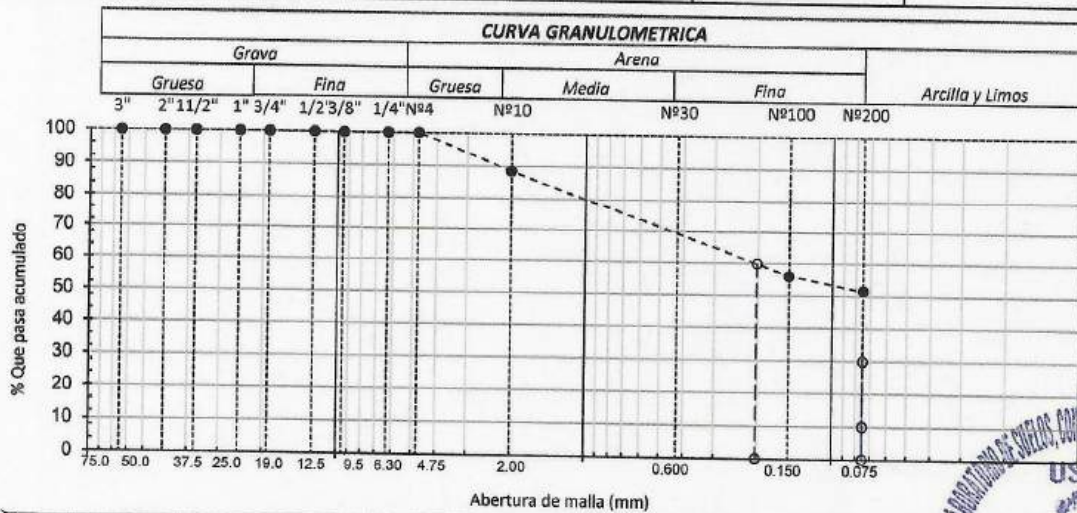
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-19

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 569.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 275.00 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 569.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 21.3 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 12.14 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 9.21 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (4)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	65.60	11.5	11.5	88.5	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	30.50	5.4	16.9	83.1	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
N40	0.600	58.30	10.2	27.1	72.9	% HUMEDAD P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº50	0.300	48.30	8.5	35.6	64.4	
Nº100	0.150	46.60	8.2	43.8	56.2	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	25.70	4.5	48.3	51.7	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	294.3	51.7	100.0	0.0	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

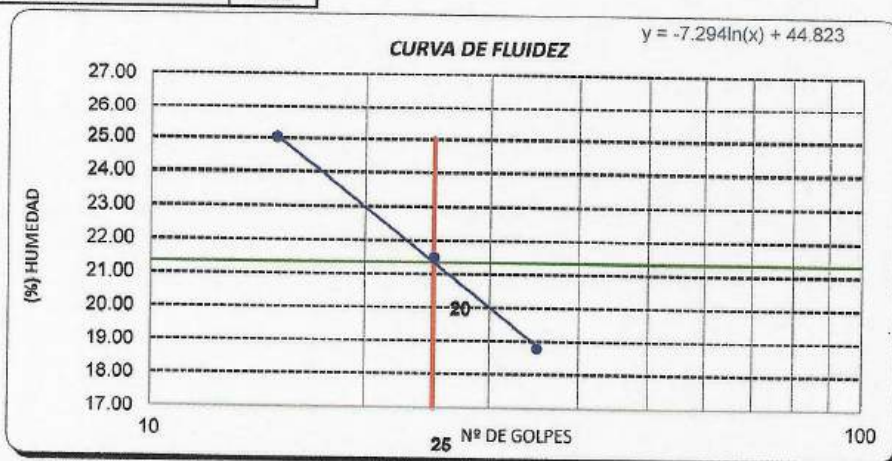
Calicata: C-19

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	37.79	43.2	45.48		13.01	
Tarro + suelo seco	35.41	40.1	40.89		12.38	
Agua	2.38	3.1	4.59		0.63	
Peso del tarro	22.75	25.68	22.56		7.19	
Peso del suelo seco	12.66	14.42	18.33		5.19	
Porcentaje de humedad	18.80	21.50	25.04		12.14	

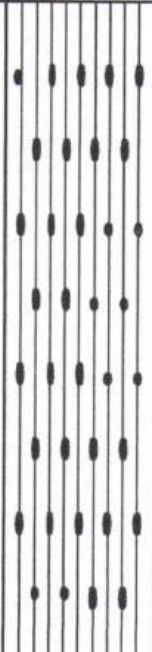
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.35
Límite Plástico	12.14
Índice de Plasticidad	9.21




Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-20
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-2-4 (0)	Arena Limosa Limite liquido : 29.0% Limite plástico : 23.4% Índice de plasticidad : 5.6% Humedad natural : 16.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1996

Calicata: C-20

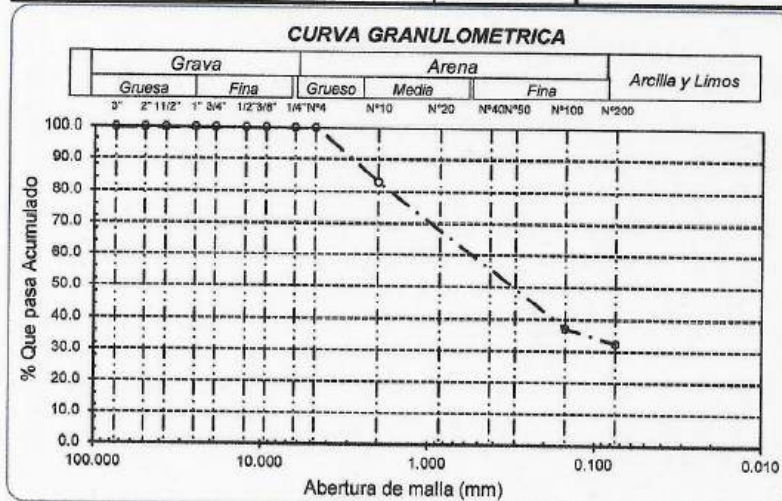
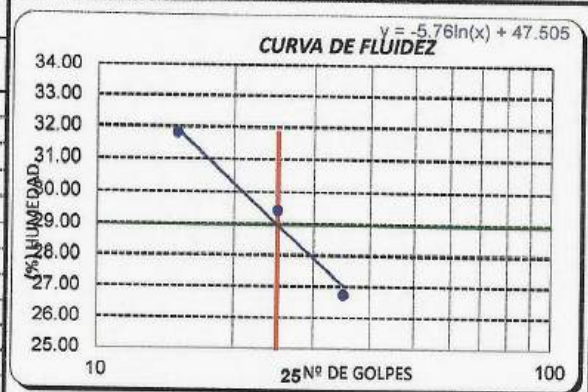
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	16.9	83.1
N° 20	0.850	28.2	71.8
N° 50	0.300	52.6	47.4
N° 100	0.150	62.8	37.2
N° 200	0.075	67.5	32.5

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.F %	
	0.0	0.0	0.0
% Arena	A.G %	A.M %	A.F %
	16.9	25.3	25.3
% Arcilla y Limo	32.5		32.5
Total	100.0		100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	28.97 (%)
Límite Plástico (LP)	23.36 (%)
Índice Plástico (IP)	5.61 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SM
Descripción del suelo	Arena limosa
Clasificación (AASHTO)	A-2-4 (0)
Descripción	BUENO






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

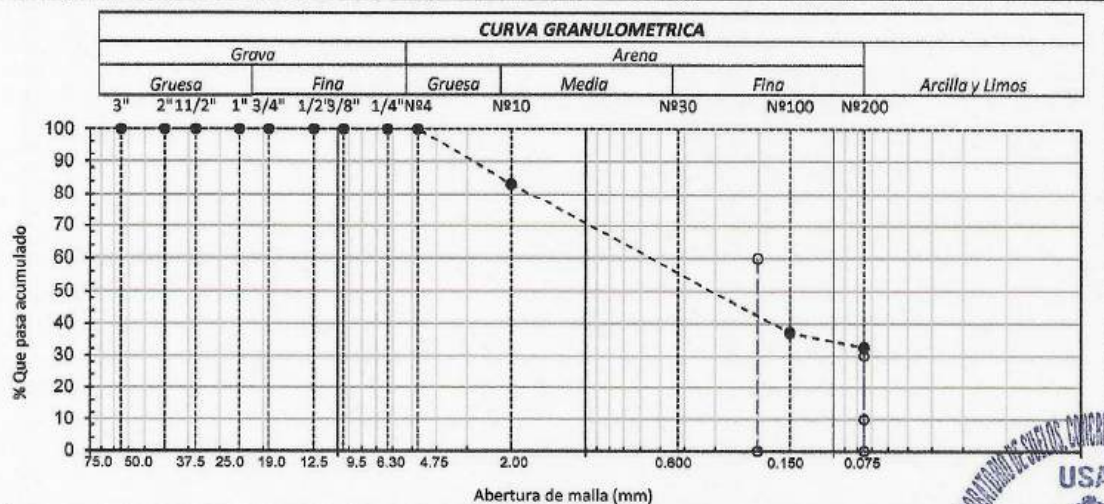
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-20

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 584.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 393.90 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 584.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 29.0 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 23.36 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 5.61 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limosa
Nº10	2.360	98.50	16.9	16.9	83.1	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	65.90	11.3	28.2	71.8	
Nº40	0.600	81.80	14.0	42.2	57.8	% HUMEDAD
Nº50	0.300	60.80	10.4	52.6	47.4	
Nº100	0.150	59.40	10.2	62.8	37.2	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	27.50	4.7	67.5	32.5	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	190.4	32.6	100.1	-0.1	Coef. Curvatura



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT

TECNICO DE LABORATORIO





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

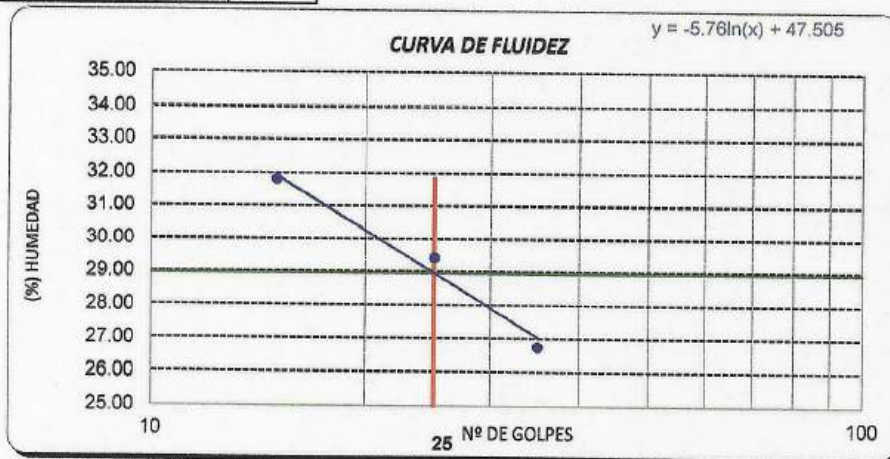
Calicata: C-20

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	23.87	30.03	41.87		10.48	
Tarro + suelo seco	21.42	26.31	37.26		9.64	
Agua	2.45	3.72	4.61		0.64	
Peso del tarro	12.26	13.67	22.77		7.10	
Peso del suelo seco	9.16	12.64	14.49		2.74	
Porcentaje de humedad	26.75	29.43	31.82		23.36	

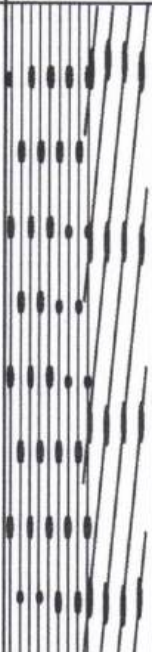
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	28.97
Límite Plástico	23.36
Índice de Plasticidad	5.61





Solicitante : José Manuel Fernández Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022
 Calicata : C-21
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (1)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 20.7% Limite plástico : 15.0% Índice de plasticidad : 5.7% Humedad natural : 15.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-21

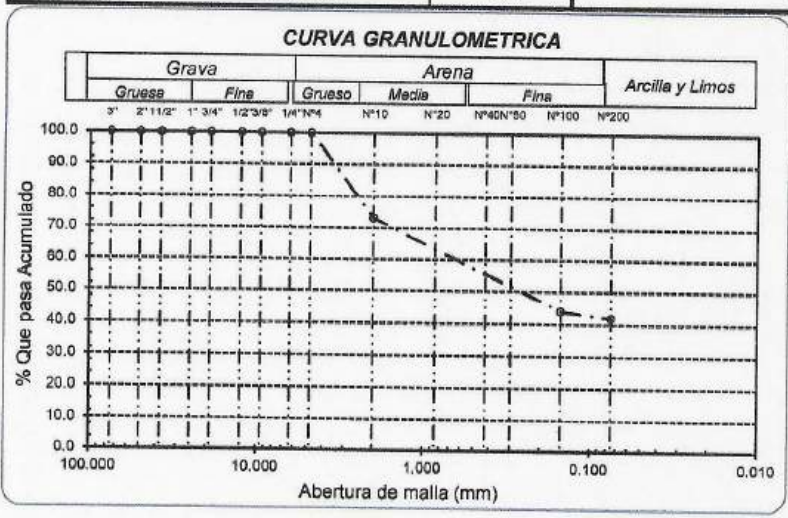
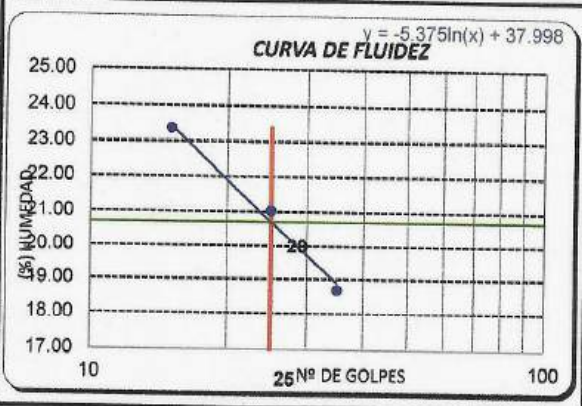
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	26.9	73.1
N° 20	0.850	32.0	68.0
N° 50	0.300	39.8	60.4
N° 100	0.150	58.1	43.9
N° 200	0.075	58.1	41.9

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	0.0
% Arena	A.G. %	26.9	
	A.M. %	5.9	
	A.F. %	25.3	58.1
% Arcilla y Limo		41.9	41.9
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	20.70 (%)
Límite Plástico (LP)	14.96 (%)
Índice Plástico (IP)	5.74 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SC-SM
Descripción del suelo	
Arena limo arcillosa	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (1)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

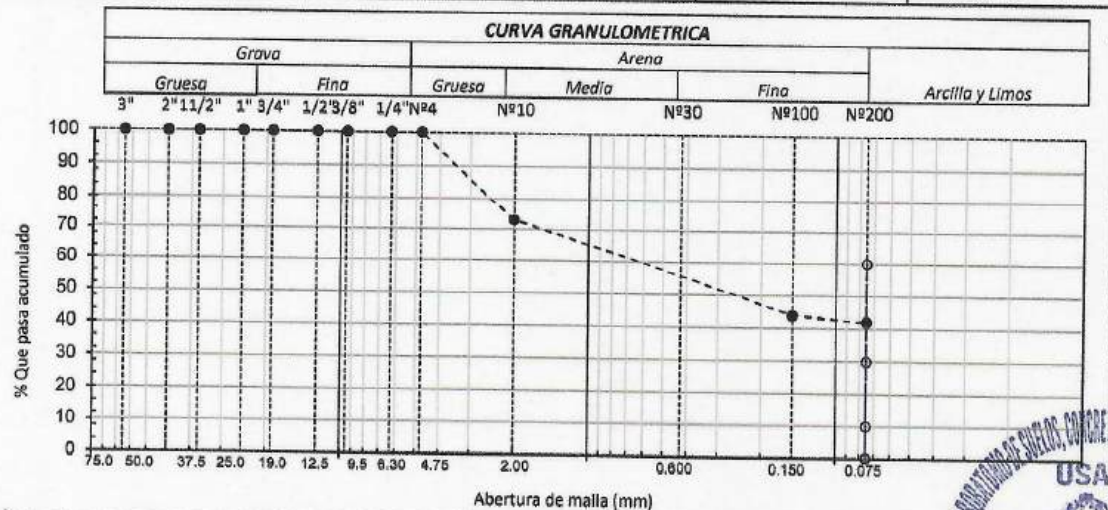
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-21

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 579.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 337.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 579.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 20.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 14.96 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 5.74 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arena limo arcillosa</i>
Nº10	2.360	156.10	26.9	26.9	73.1	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	29.60	5.1	32.0	68.0	
N40	0.600	4.60	0.8	32.8	67.2	% HUMEDAD
Nº50	0.300	39.60	6.8	39.6	60.4	
Nº100	0.150	95.80	16.5	56.1	43.9	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	11.70	2.0	58.1	41.9	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	241.9	41.8	99.9	0.1	Coef. Curvatura




LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT
TECNICO DE LABORATORIO



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

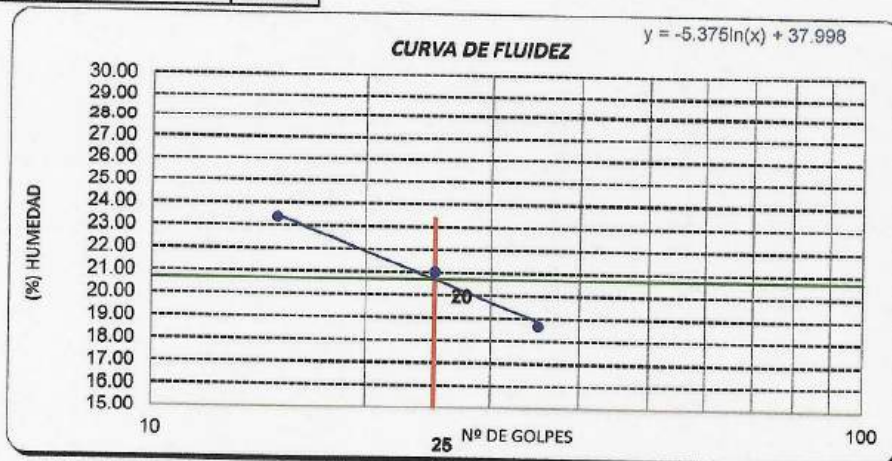
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-21 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	35.38	37.31	40.4		11.36	
Tarro + suelo seco	33.44	34.68	37.16		10.82	
Agua	1.94	2.63	3.24		0.54	
Peso del tarro	23.06	22.17	23.3		7.21	
Peso del suelo seco	10.38	12.51	13.86		3.61	
Porcentaje de humedad	18.69	21.02	23.38		14.96	


CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	20.70
Límite Plástico	14.96
Índice de Plasticidad	5.74




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-22
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 (cm)				SUCS	
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		CL A-6 (7)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Limite liquido : 33.5% Limite plástico : 18.0% Índice de plasticidad : 15.5% Humedad natural : 16.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





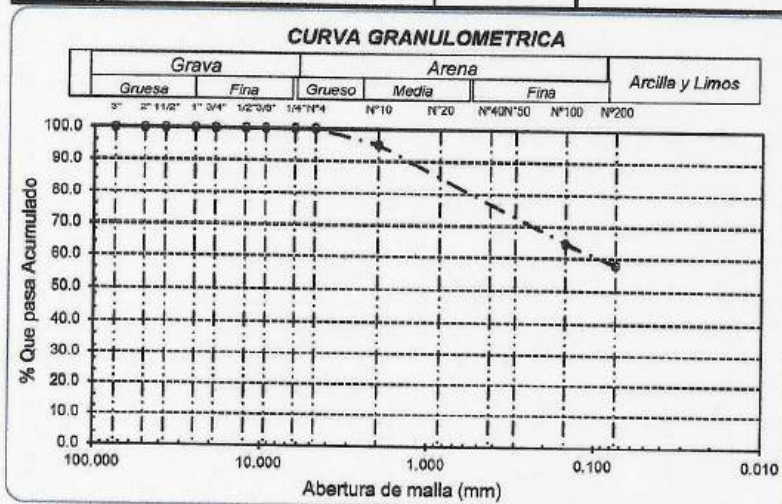
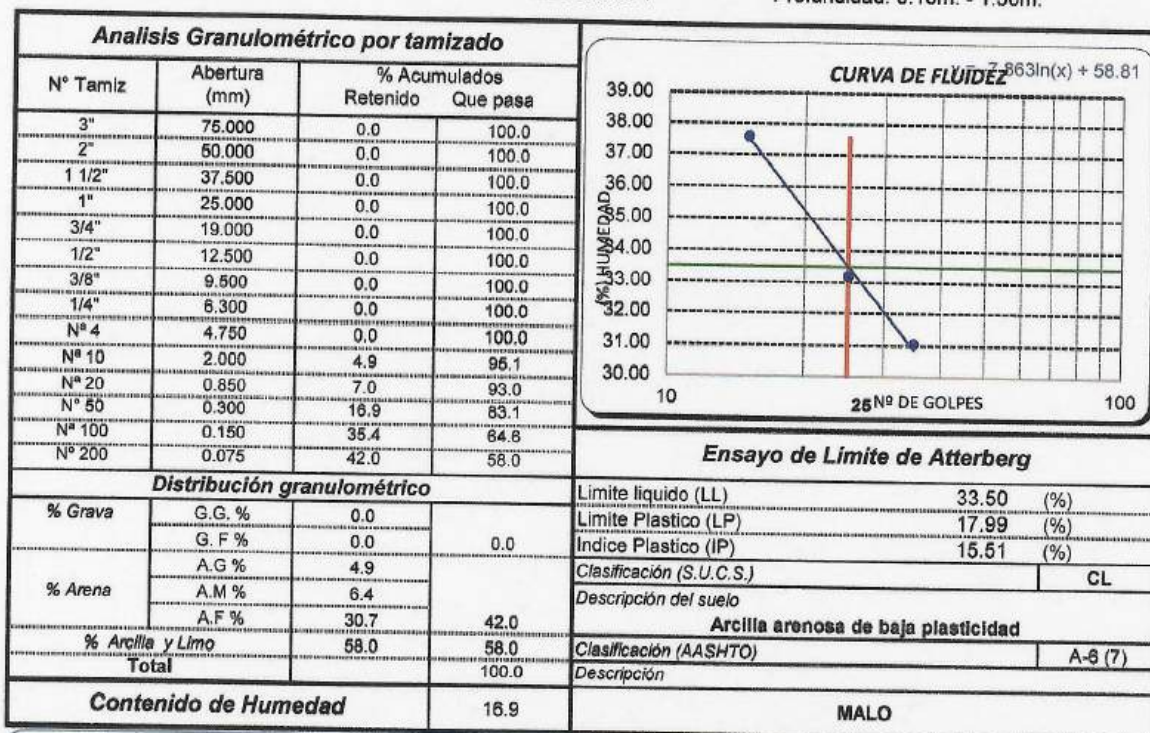
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-22

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

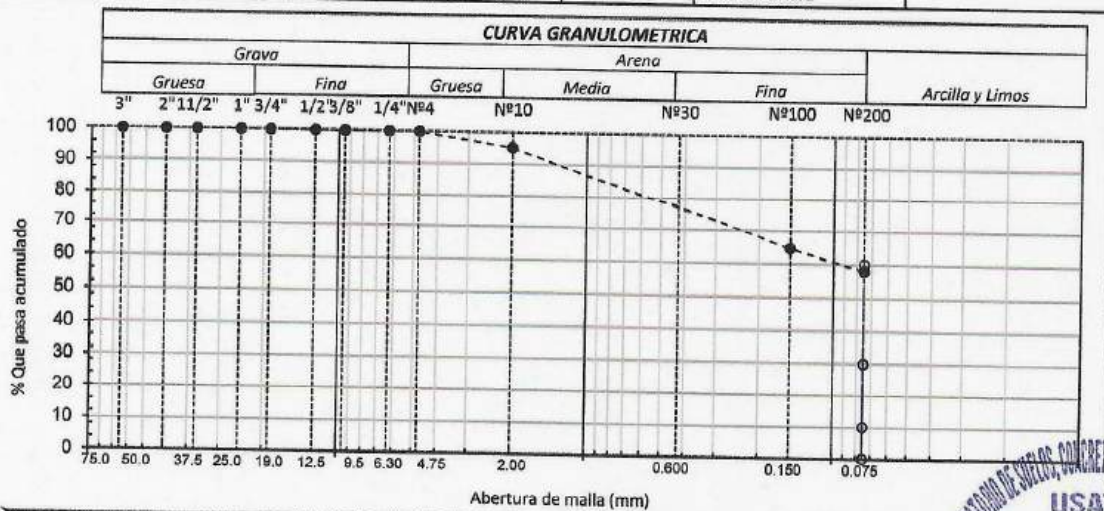
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-22

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 584.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 245.10 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 584.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 33.5 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 17.99 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 15.51 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	28.40	4.9	4.9	95.1	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	12.40	2.1	7.0	93.0	
Nº40	0.600	25.10	4.3	11.3	88.7	% HUMEDAD
Nº50	0.300	32.70	5.6	16.9	83.1	
Nº100	0.150	108.10	18.5	35.4	64.6	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	38.40	6.6	42.0	58.0	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	339.2	58.1	100.1	-0.1	Coef. Curvatura







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

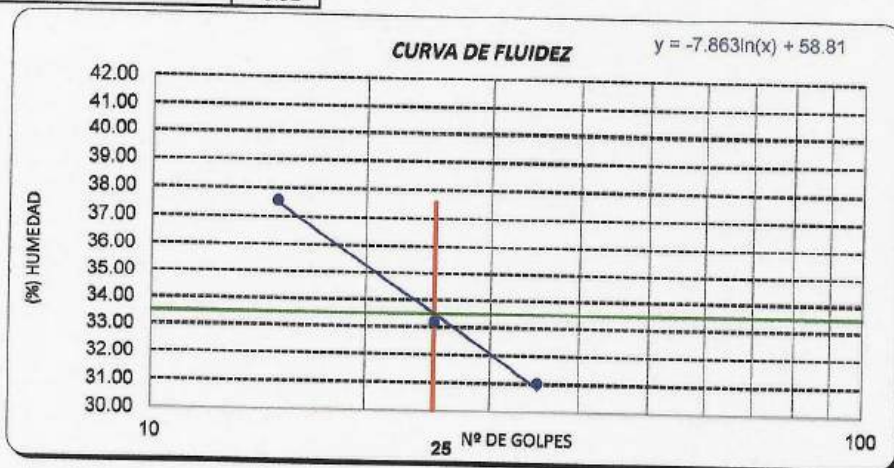
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-22 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido			Límite Plástico		
	21	25	18	7		
N° de tarro	21	25	18	7		
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	38.17	37.6	39.11	12.01		
Tarro + suelo seco	34.78	33.93	34.33	11.26		
Agua	3.39	3.67	4.78	0.75		
Peso del tarro	23.86	22.67	21.61	7.09		
Peso del suelo seco	10.92	11.06	12.72	4.17		
Porcentaje de humedad	31.04	33.18	37.58	17.99		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.50
Límite Plástico	17.99
Índice de Plasticidad	15.51



José Manuel Fernandez Ugaz



Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-23
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		ML A-4 (5)	Limo Arenoso de Baja Plasticidad Limite liquido : 34.3% Limite plástico : 26.1% Índice de plasticidad : 8.2% Humedad natural : 13.3%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





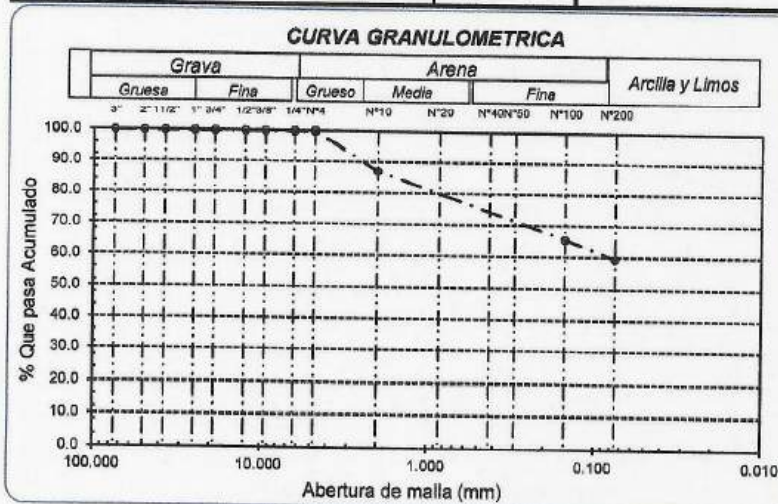
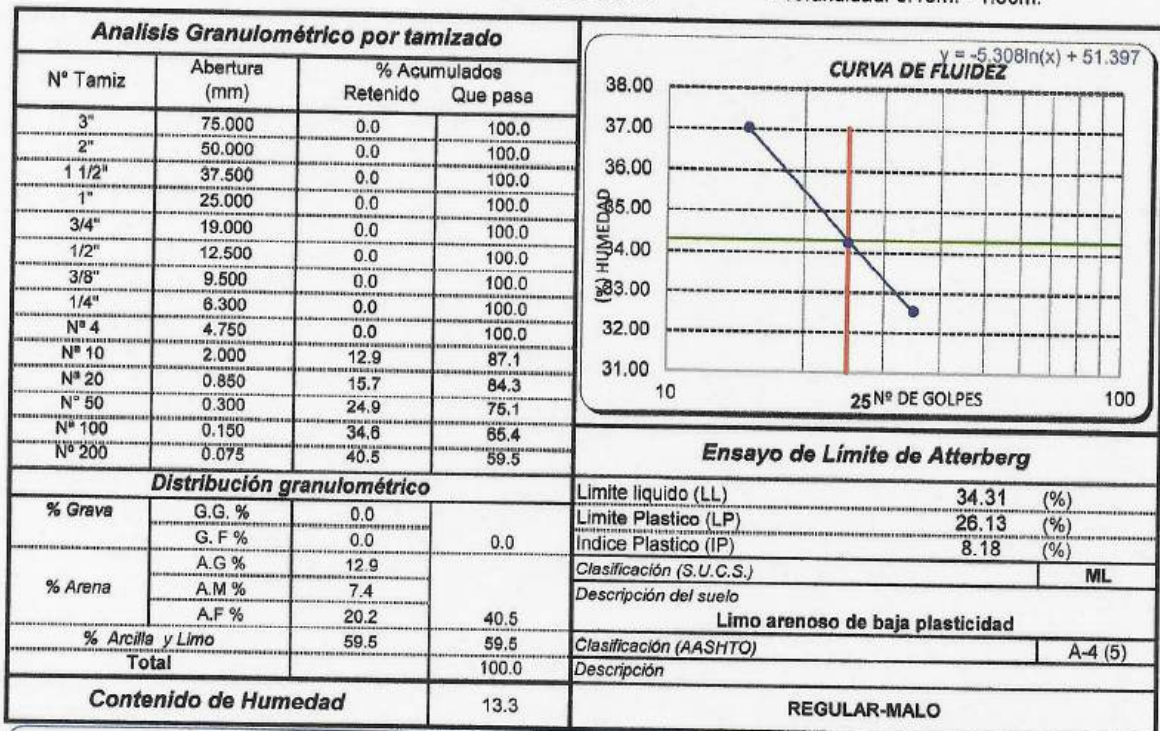
Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-23

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

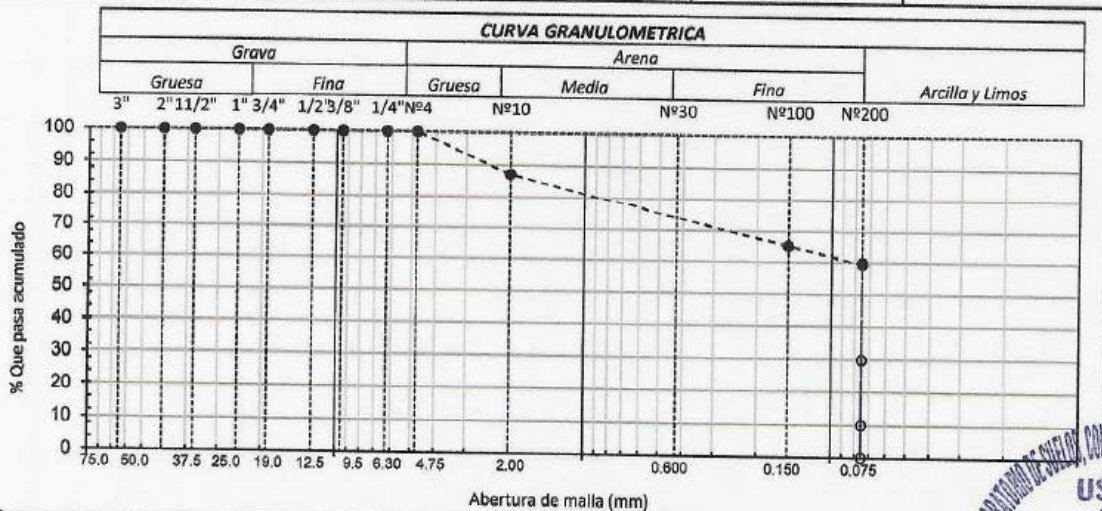
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-23

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 566.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 229.40 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 566.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 34.3 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 26.13 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 8.18 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Limo arenoso de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	73.30	12.9	12.9	87.1	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	15.70	2.8	15.7	84.3	
N40	0.600	26.30	4.6	20.3	79.7	% HUMEDAD
Nº50	0.300	26.00	4.6	24.9	75.1	
Nº100	0.150	54.70	9.7	34.6	65.4	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	33.40	5.9	40.5	59.5	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	336.9	59.5	100.0	0.0	Coef. Curvatura






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

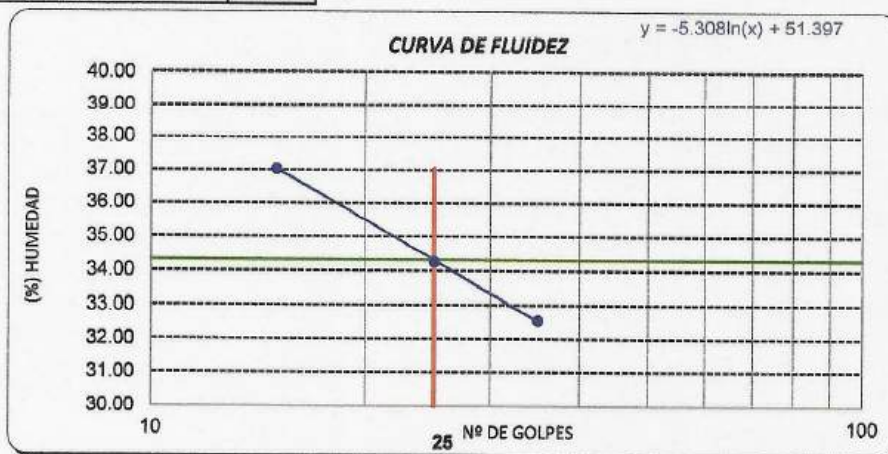
Calicata: C-23

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite Líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	41.52	40.65	42.45		10.83	
Tarro + suelo seco	36.92	36.58	37.11		10.08	
Agua	4.6	4.07	5.34		0.75	
Peso del tarro	22.79	24.7	22.69		7.21	
Peso del suelo seco	14.13	11.88	14.42		2.87	
Porcentaje de humedad	32.55	34.26	37.03		26.13	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.31
Límite Plástico	26.13
Índice de Plasticidad	8.18



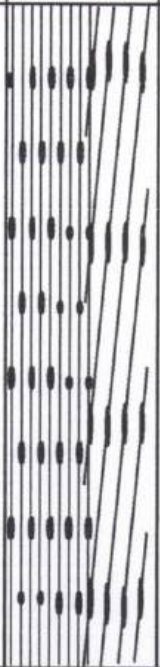
Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-24
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SC-SM A-4 (2)	Arena Limo Arcillosa Limite liquido : 27.7% Limite plástico : 21.3% Índice de plasticidad : 6.5% Humedad natural : 13.2%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C-24

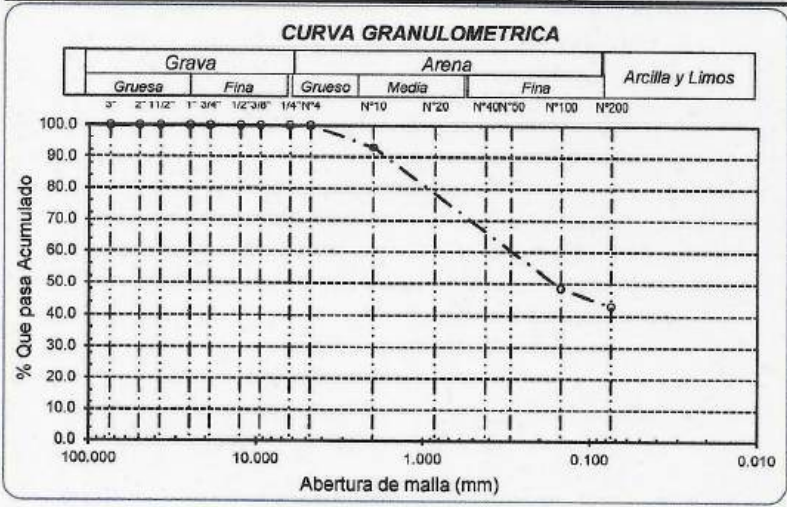
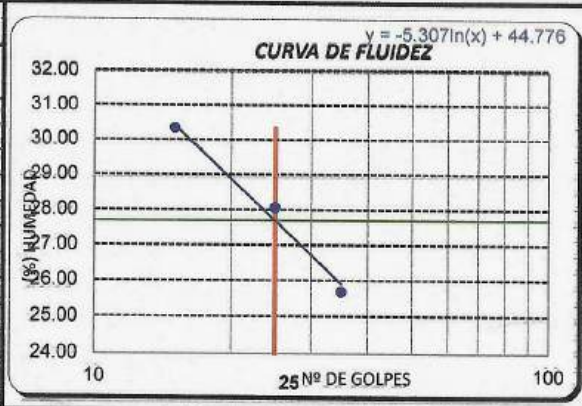
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	6.9	93.1
N° 20	0.850	14.4	85.6
N° 50	0.300	39.6	60.4
N° 100	0.150	51.5	48.5
N° 200	0.075	57.1	42.9

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	0.0	0.0
% Arena	A.G. %	6.9	
	A.M. %	23.3	
	A.F. %	26.9	57.1
% Arcilla y Limo		42.9	42.9
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	27.69 (%)
Límite Plástico (LP)	21.25 (%)
Índice Plástico (IP)	6.45 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SC-SM
Descripción del suelo	
Arena limo arcillosa	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (2)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

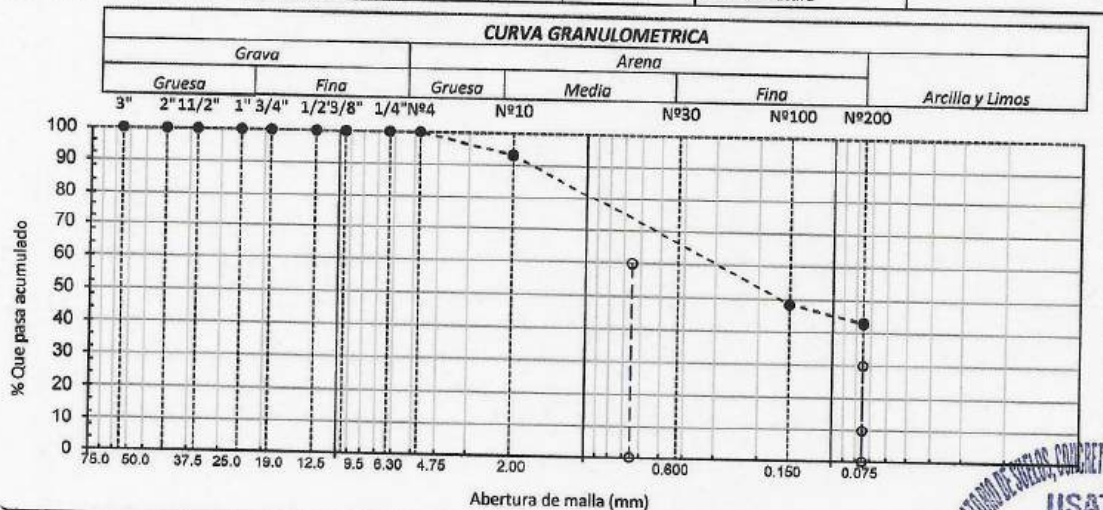
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-24

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 566.10 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 322.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 566.10 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 27.7 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 21.25 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.45 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <i>Arena limo arcillosa</i>
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Ensayo Malla Nº200
Nº10	2.360	38.90	6.9	6.9	93.1	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
Nº20	1.180	42.30	7.5	14.4	85.6	% HUMEDAD P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº40	0.600	89.60	15.8	30.2	69.8	
Nº50	0.300	53.00	9.4	39.6	60.4	MODULO DE FINEZA
Nº100	0.150	67.50	11.9	51.5	48.5	Coef. Uniformidad
Nº200	0.075	31.50	5.6	57.1	42.9	Coef. Curvatura
< Nº 200	FONDO	243.3	43.0	100.1	-0.1	







Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

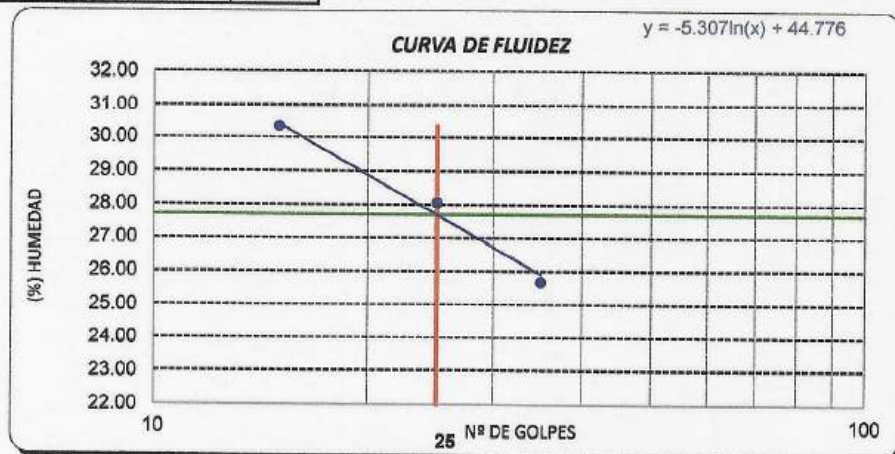
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

Calicata: C-24 Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	39.13	40.66	42.43		11.39	
Tarro + suelo seco	36.33	36.6	38.32		10.64	
Agua	2.8	4.06	4.11		0.75	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		7.11	
Peso del suelo seco	10.9	14.47	13.55		3.53	
Porcentaje de humedad	25.69	28.06	30.33		21.25	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.69
Límite Plástico	21.25
Índice de Plasticidad	6.45





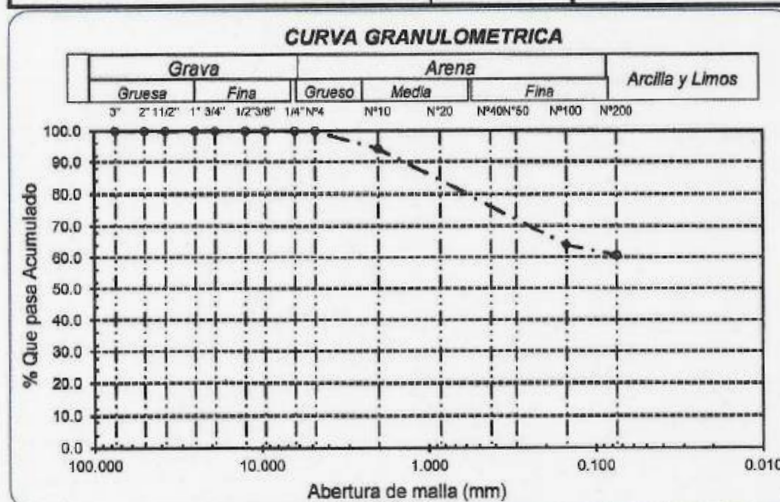
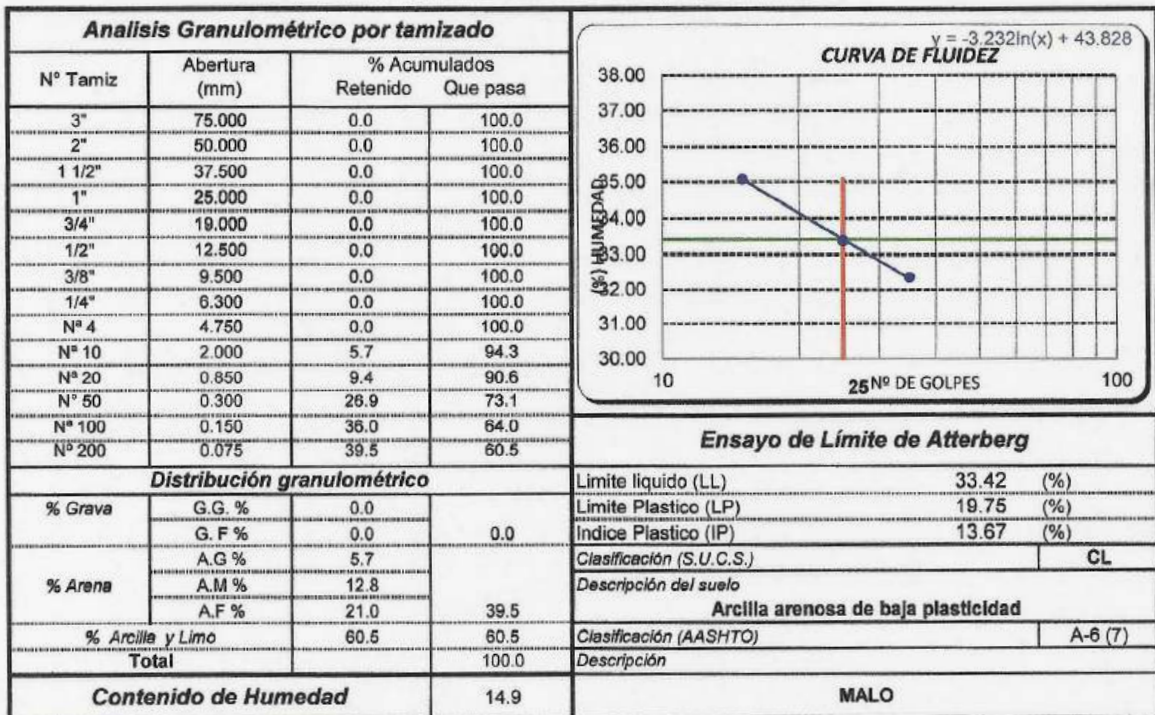

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chidayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-25

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

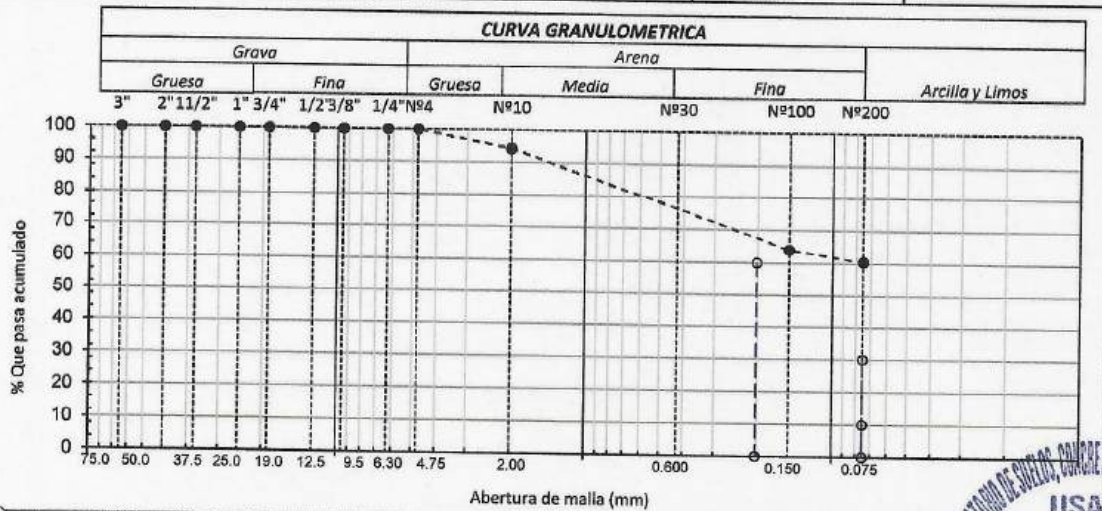
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-25

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 574.30 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 226.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 574.30 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 33.4 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 19.75 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 13.67 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Arcilla arenosa de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	32.60	5.7	5.7	94.3	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	21.10	3.7	9.4	90.6	
N40	0.600	52.20	9.1	18.5	81.5	% HUMEDAD
Nº50	0.300	48.20	8.4	26.9	73.1	
Nº100	0.150	52.50	9.1	36.0	64.0	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	20.20	3.5	39.5	60.5	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	347.5	60.5	100.0	0.0	Coef. Curvatura



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
 USAT






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

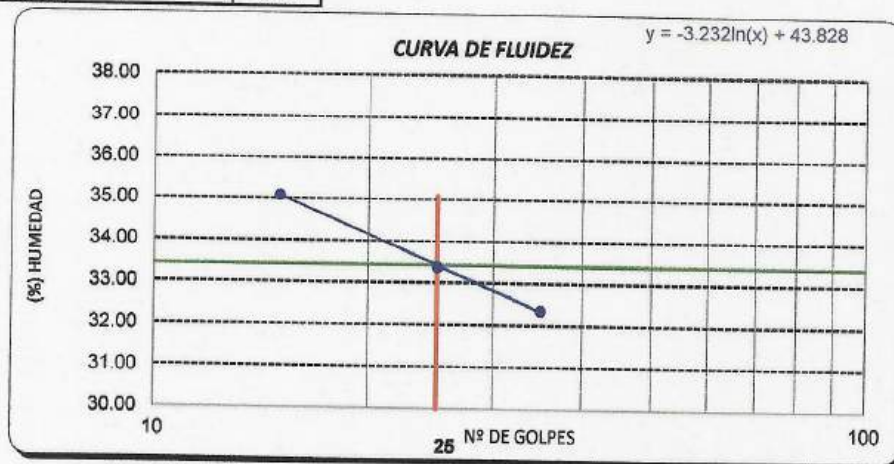
Calicata: C-25

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	26.37	32.53	44.37		10.98	
Tarro + suelo seco	22.92	27.81	38.76		10.34	
Agua	3.45	4.72	5.61		0.64	
Peso del tarro	12.26	13.67	22.77		7.10	
Peso del suelo seco	10.66	14.14	15.99		3.24	
Porcentaje de humedad	32.36	33.38	35.08		19.75	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.42
Límite Plástico	19.75
Índice de Plasticidad	13.67






Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
 Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-26
 Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad	Tipo de	Muestra	Símbolo	Clasificación	Descripción visual (IN-SITU)
0.0 (cm)	Excavación	N°		SUCS	
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		CL A-6 (4)	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Limite liquido : 30.0% Limite plástico : 25.1% Índice de plasticidad : 4.9% Humedad natural : 15.3%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-26

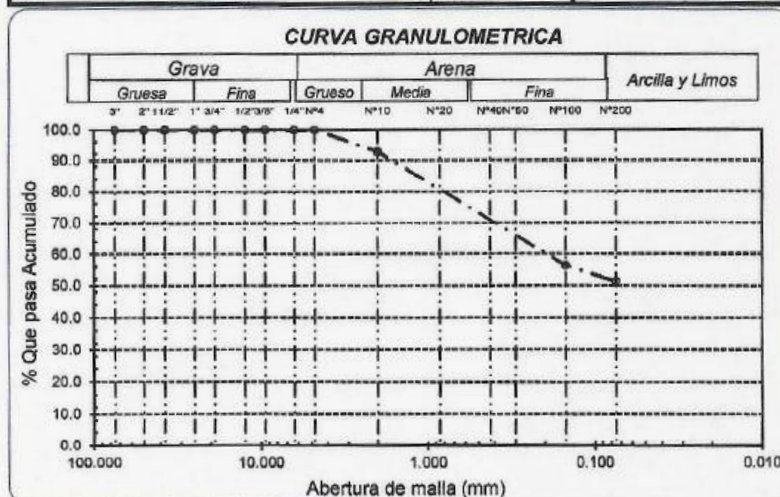
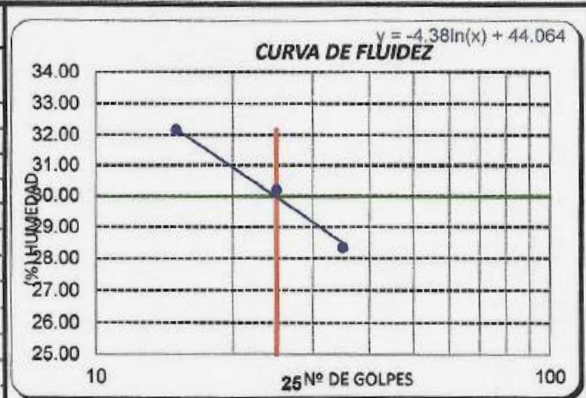
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	7.2	92.8
N° 20	0.850	12.4	87.6
N° 50	0.300	32.9	67.1
N° 100	0.150	43.6	56.4
N° 200	0.075	48.7	51.3

Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	G.F. %	0.0
% Arena	A.G. %	A.M. %	7.2
	A.F. %	25.7	48.7
	Total	51.3	51.3
		100.0	100.0
Contenido de Humedad			15.3

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	29.96 (%)
Límite Plástico (LP)	25.08 (%)
Índice Plástico (IP)	4.88 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	ML
Descripción del suelo	
Limo arenoso de baja plasticidad	
Clasificación (AASHTO)	A-4 (4)
Descripción	
REGULAR-MALO	






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

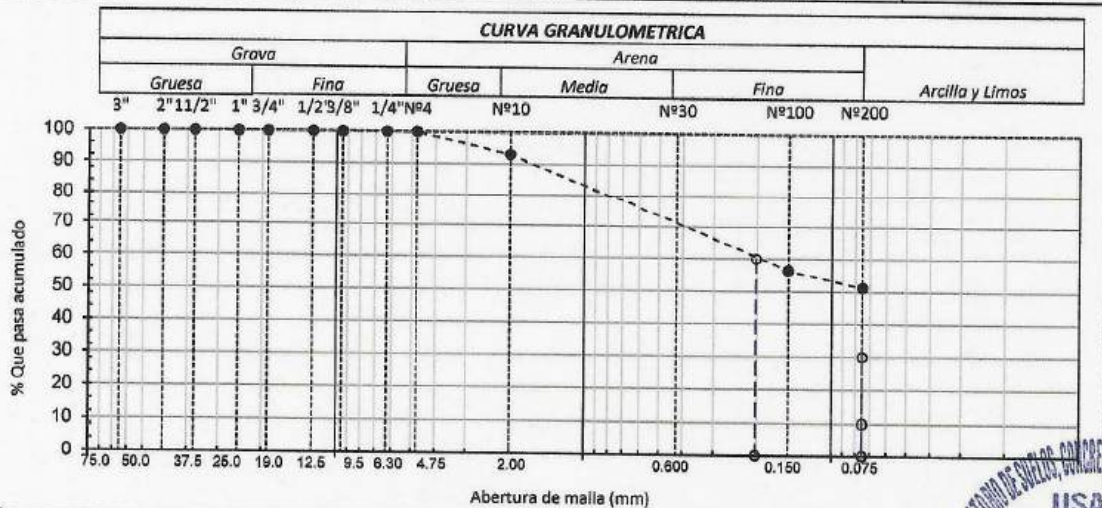
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-26

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 576.40 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 280.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 576.40 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 30.0 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 25.08 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 4.88 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (4)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	<i>Lim. arenoso de baja plasticidad</i>
Nº10	2.360	41.60	7.2	7.2	92.8	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	30.10	5.2	12.4	87.6	
N40	0.600	61.20	10.6	23.0	77.0	% HUMEDAD
Nº50	0.300	57.20	9.9	32.9	67.1	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
Nº100	0.150	61.50	10.7	43.6	56.4	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	29.20	5.1	48.7	51.3	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	295.6	51.3	100.0	0.0	Coef. Curvatura



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT






Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

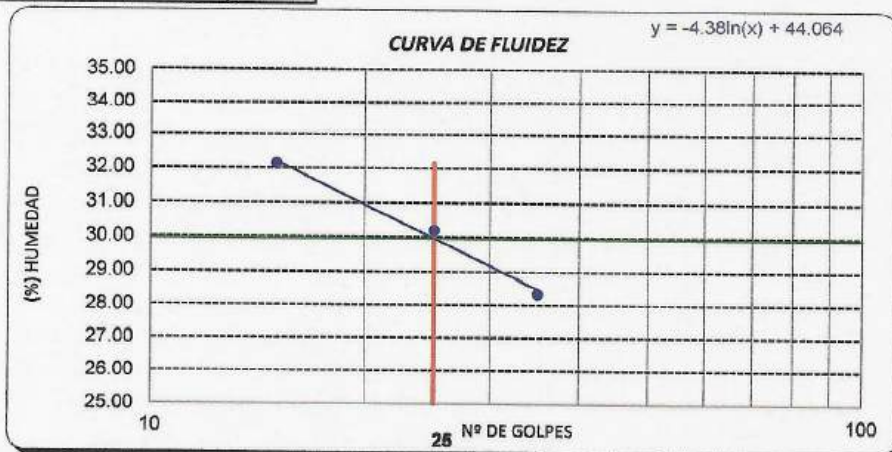
Calicata: C-26

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	35.79	41.2	43.48		10.93	
Tarro + suelo seco	32.91	37.6	38.39		10.18	
Agua	2.88	3.6	5.09		0.75	
Peso del tarro	22.75	25.68	22.56		7.19	
Peso del suelo seco	10.16	11.92	15.83		2.99	
Porcentaje de humedad	28.35	30.20	32.15		25.08	

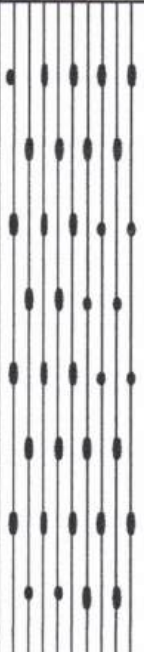
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.96
Límite Plástico	25.08
Índice de Plasticidad	4.88




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-27
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-4 (1)	Arena Limosa Limite liquido : 32.2% Limite plástico : 25.6% Índice de plasticidad : 6.6% Humedad natural : 13.9%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
: SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
: SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
: N.T.P. 399.131
: N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-27

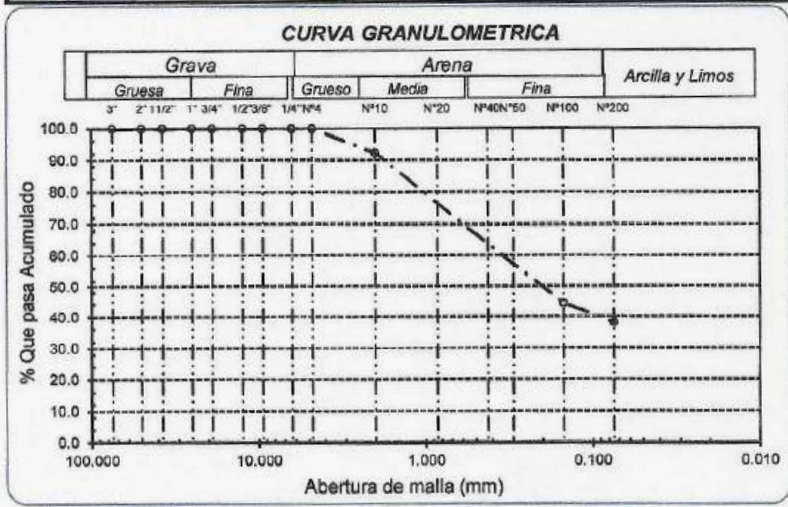
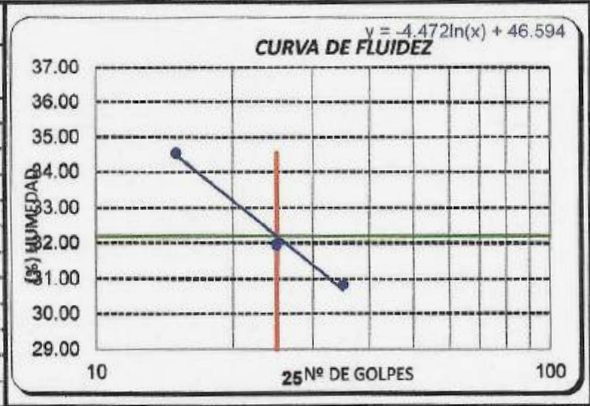
Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	7.7	92.3
N° 20	0.850	16.0	84.0
N° 50	0.300	42.8	57.2
N° 100	0.150	55.5	44.5
N° 200	0.075	61.9	38.1

Distribución granulométrica		Ensayo de Límite de Atterberg	
% Grava	G.G. %	0.0	Límite líquido (LL) 32.20 (%)
	G.F. %	0.0	Límite Plástico (LP) 25.60 (%)
% Arena	A.G. %	7.7	Índice Plástico (IP) 6.60 (%)
	A.M. %	24.9	Clasificación (S.U.C.S.) SM
	A.F. %	29.3	Descripción del suelo Arena limosa
% Arcilla y Limo		38.1	Clasificación (AASHTO) A-4 (1)
Total		100.0	Descripción REGULAR-MALO

Contenido de Humedad	
	13.9






Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

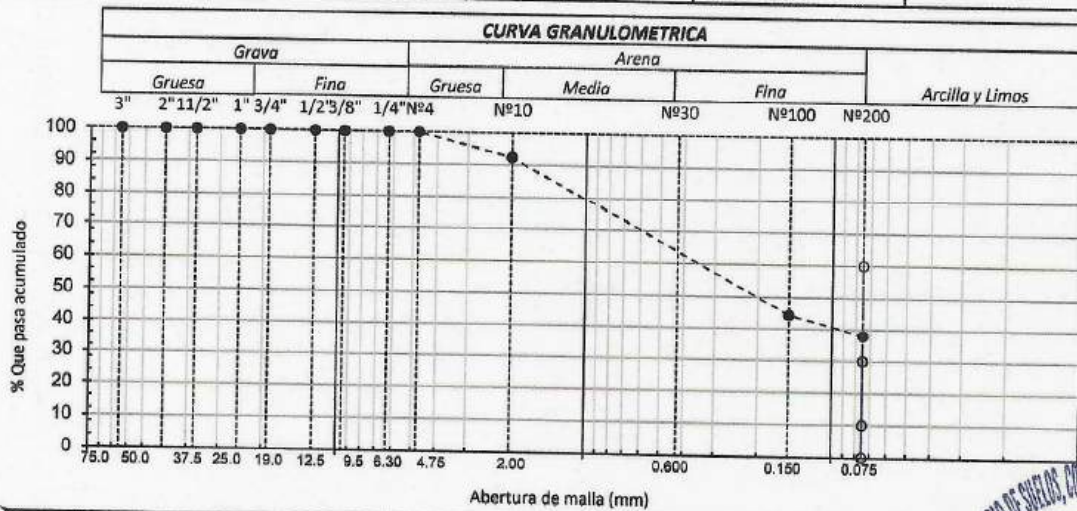
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-27

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 569.50 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 352.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 569.50 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 32.2 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 25.60 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.60 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limosa
Nº10	2.360	43.90	7.7	7.7	92.3	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	47.30	8.3	16.0	84.0	
N40	0.600	94.60	16.6	32.6	67.4	% HUMEDAD
Nº50	0.300	58.00	10.2	42.8	57.2	
Nº100	0.150	72.50	12.7	55.5	44.5	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	36.50	6.4	61.9	38.1	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	216.7	38.1	100.0	0.0	Coef. Curvatura




USAT
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



TECNICO DE LABORATORIO

Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

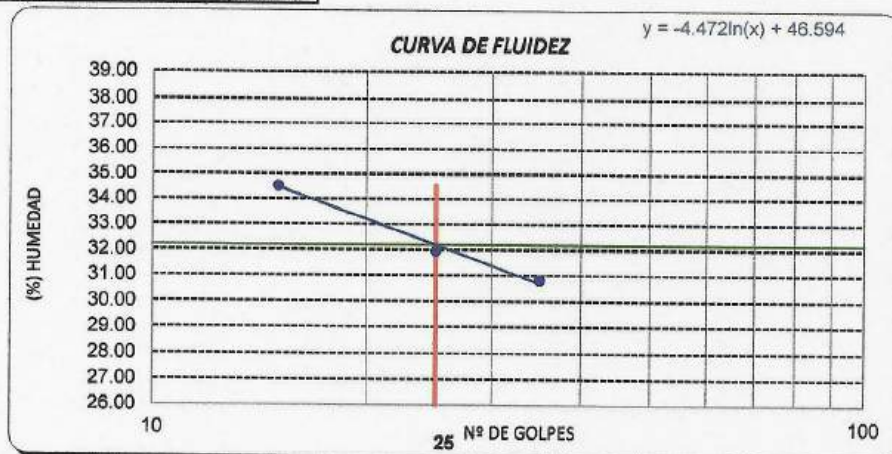
Calicata: C-27

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	39.43	40.96	42.73		10.79	
Tarro + suelo seco	36.13	36.4	38.12		10.04	
Agua	3.3	4.56	4.61		0.75	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		7.11	
Peso del suelo seco	10.7	14.27	13.35		2.93	
Porcentaje de humedad	30.84	31.96	34.53		25.60	

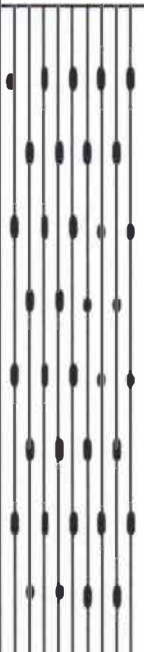
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	32.20
Límite Plástico	25.60
Índice de Plasticidad	6.60




Solicitante : José Manuel Fernandez Ugaz
Atención : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Proyecto : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de Entrega : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Calicata : C-28
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (cm)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.10	A C I E L O A B I E R T O	M - 1		SM A-4 (3)	Arena Limosa Limite liquido : 28.1% Limite plástico : 21.9% Índice de plasticidad : 6.3% Humedad natural : 15.5%
1.50					

Observaciones:
 Muestreo e identificación realizados por el solicitante





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 : N.T.P. 399.131
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C-28

Muestra: M-1

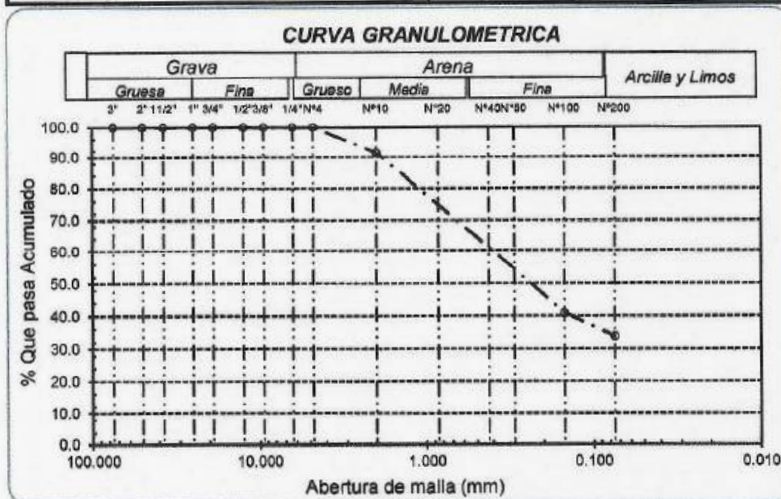
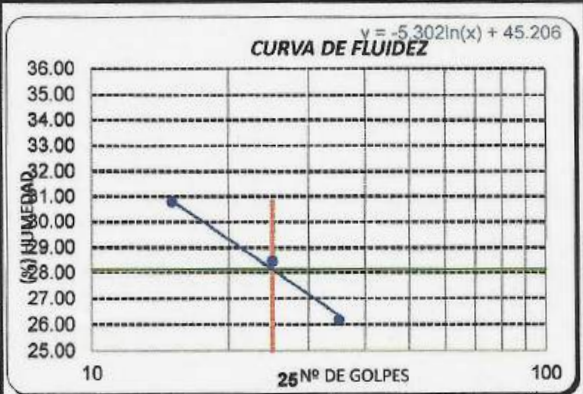
Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Análisis Granulométrico por tamizado			
Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa
3"	76.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nº 4	4.750	0.0	100.0
Nº 10	2.000	8.5	91.5
Nº 20	0.850	17.6	82.4
Nº 50	0.300	45.7	54.3
Nº 100	0.150	59.1	40.9
Nº 200	0.075	66.3	33.7

Distribución granulométrica	
% Grava	G.G. % G. F %
% Arena	A.G. % A.M. % A.F. %
% Arcilla y Limo	Total

Ensayo de Límite de Atterberg	
Límite líquido (LL)	28.14 (%)
Límite Plástico (LP)	21.87 (%)
Índice Plástico (IP)	6.27 (%)
Clasificación (S.U.C.S.)	SC-SM
Descripción del suelo	
Arena limo arcillosa	
Clasificación (AASHTO)	A-2-4 (0)
Descripción	
BUENO	

Contenido de Humedad	
	15.5




Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

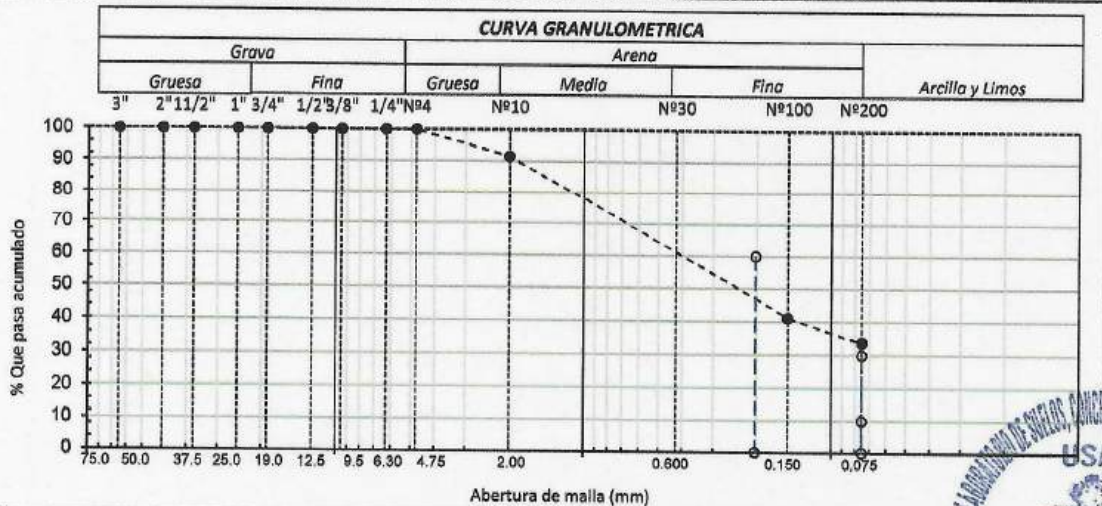
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999

Calicata: C-28

Muestra: M-1

Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL : 577.70 g.
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO LAVADO : 382.80 g.
2"	50.000	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO FINO : 577.70 g.
1 1/2"	37.500	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE LIQUIDO : 28.1 %
1"	25.000	0.00	0.0	0.0	100.0	LIMITE PLASTICO : 21.87 %
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	100.0	INDICE PLASTICIDAD : 6.27 %
1/2"	12.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.500	0.00	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.300	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.750	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena limo arcillosa
Nº10	2.360	48.90	8.5	8.5	91.5	Ensayo Malla Nº200
Nº20	1.180	52.30	9.1	17.6	82.4	
Nº40	0.600	99.60	17.2	34.8	65.2	% HUMEDAD
Nº50	0.300	63.00	10.9	45.7	54.3	
Nº100	0.150	77.50	13.4	59.1	40.9	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	41.50	7.2	66.3	33.7	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	194.9	33.7	100.0	0.0	Coef. Curvatura




Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
 Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131

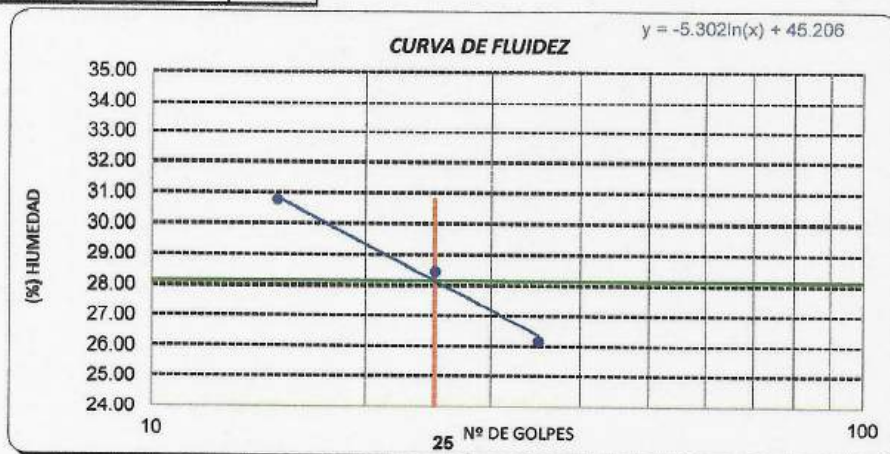
Calicata: C-28

Muestra: M-1




Profundidad: 0.10m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
	A-01	A-02	A-03	A-04	T-01	T-01
N° de tarro						
N° de golpes	35	25	15			
Tarro + suelo húmedo	38.93	40.46	42.23		11.29	
Tarro + suelo seco	36.13	36.4	38.12		10.54	
Agua	2.8	4.06	4.11		0.75	
Peso del tarro	25.43	22.13	24.77		7.11	
Peso del suelo seco	10.7	14.27	13.35		3.43	
Porcentaje de humedad	26.17	28.45	30.79		21.87	

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	28.14
Límite Plástico	21.87
Índice de Plasticidad	6.27




Anexo 09: Estudio de canteras

 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES</p>							
<p>Tesista : Jose Manuel Fernandez Ugaz Escuela : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental Tesis : Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca</p> <p>Lugar : Catache - Santa Cruz - Cajamarca Fecha de ensayo : Chiclayo 02 de setiembre del 2024</p>								
<p>ENSAYO : RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 1/2") POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES</p> <p>REFERENCIA : Norma MTC E 207 / ASTM C-131</p> <p>Cantera : Cirato Muestra : Agregado grueso</p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">% de desgaste por abrasión</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">%</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">16.4</td> </tr> <tr> <td>% de uniformidad</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> </tr> </table>			% de desgaste por abrasión	%	16.4	% de uniformidad	%	0.4
% de desgaste por abrasión	%	16.4						
% de uniformidad	%	0.4						
<p>Requerimiento : 40 % Máximo</p> <p>OBSERVACIONES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestras provistas e identificadas por el solicitante. - Método de ensayo a usar: Gradación "B", Nº de esferas : 11, Revoluciones : total 500 								
 <p>USAT LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES TÉCNICO DE LABORATORIO</p>								



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE
 MATERIALES



Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Tesis : "Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Lugar : Distrito Catache, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, marzo del 2023

ENSAYO : Peso específico relativo de sólidos (G_s)-Material que pasa la malla N° 50
 REFERENCIA : NTP 339.131 ASTM D - 854

		C-01
1. N° de fiola		F-2
2. Peso de la fiola	g.	63.19
3. Peso de la muestra de suelo - seco	g.	50.0
4. Peso de la muestra de suelo seco + peso de la fiola (2+3)	g.	113.2
5. Peso de la muestra + Fiola + agua	g.	192.6
6. Peso de la fiola + peso de agua	g.	162.8
7. Peso específico relativo de sólidos (G_s)	$(3)/((3+6)-5) \text{ g/cm}^3$	2.475

OBSERVACIONES :

- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio.





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



TESISTA : Jose Manuel Fernandez Uga2
 ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS :
 Ubicación : Catache - Santa Cruz - Cajamarca
 Fecha de ensayo : Agosto-2024

Ensayo : SUELO. METODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO.
 Referencia : Norma MTC E-114 / NTP 339.146:2000

EXAMEN CUANTITATIVO

I.- DATOS

MUESTRA N°	1	2	3
TAMAÑO MAXIMA (mm.)	N° 4	N° 4	N° 4
ALTURA MAXIMA DEL MATERIAL FINO (cm)	5.50	5.50	5.60
ALTURA MAXIMA DE LA ARENA (cm.)	4.40	4.30	4.00
EQUIVALENTE DE ARENA	80.00 %	78.18 %	71.43 %
EQUIVALENTE DE ARENA (EA)	77 %		
ESPECIFICACION DE ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA MTC E-114 (Ref. EG-2000):			
Minimo : 60 % Minimo			





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES



Tesista : Jose Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Escuela de Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : Mejoramiento del diseño geométrico de la carretera Catache-Poro Poro en el distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Lugar : Catache - Santa Cruz - Cajamarca
Fecha de ensayo : Chiclayo 02 de setiembre del 2024

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles y aguas subterránea.

REFERENCIA : NTP 339.152 / USBR E - 8

<i>Cantera</i>	: Cirato
<i>Muestra</i>	: Agregado grueso

Constituyentes de sales solubles totales	ppm	200.0
Constituyentes de sales solubles totales	%	0.02

OBSERVACIONES :

- 1) Muestreo e identificación realizado por el Solicitante
 - El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del Laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004:1993)





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MORGADO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Y AMBIENTACIÓN DE SUELOS, CARRETERAS Y MATERIALES



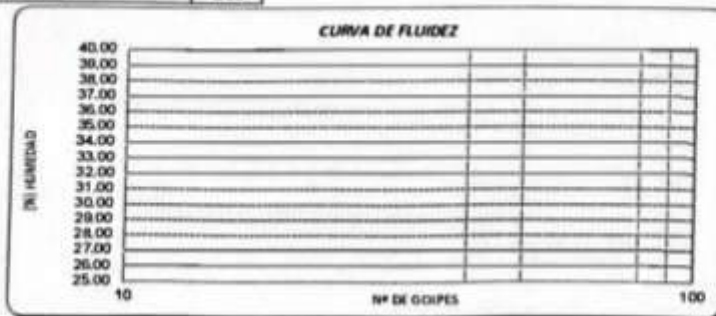
Testista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Lugar : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chidayo, 2 de setiembre del 2024

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 300.131

CALICATA: C-01
MUESTRA: AFIRMADO
CANTERA: RIO CHANCAF - CRATO

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico		
	A-01	A-02	A-03			
N° de tarro				5		
N° de golpes	35	23	14			
Tarro + suelo húmedo	41.2	46.5	47.6			
Tarro + suelo seco	41.2	46.5	47.6	13.5		
Agua	0	0	0	13.5		
Peso del tarro	25.6	21.4	23.4	0		
Peso del suelo seco	15.6	25.1	24.2	9.80		
Porcentaje de humedad	0.00	0.00	0.00	3.7		
				0.00		

CONSISTENCIA FÍSICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	0.00
Límite Plástico	0.00
Índice de Plasticidad	0.00



Anexo 10: Estudio de Fuentes de agua

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO, EMULSIONES Y ASFALTOS CHICLAYO E.I.R.L.

INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 01

SOLICITANTE : JOSE MANUEL FERNANDEZ USAZ
 ATENCIÓN : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE - SANTA CRUZ - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA, 2022 *
 : CENTRO POBLADO PORO PORO - DISTRITO DE CATACHE

FECHA RECEPCIÓN : martes, 02 de mayo de 2023

FECHA EMISIÓN: lunes, 22 de mayo de 2023

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
 (NORMA: MTC E-208 / ASTM D 2215)

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: Agua de río MUESTRA: M-1
 PRESENTACIÓN: 500 ml de muestra

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea.
 SUELO. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.
 SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea

REFERENCIA : NTP 339.177.2002
 NTP 339.178.2002
 NTP 339.152.2005
 NTP 339.073.2005
 NTP 339.071.2007
 NTP 339.088.2002
 NTP 339.072.2002

Muestra	: M-01
Muestra	: Río Chancay
Contenido de Sulfatos %	0.0100
Contenido de Cloruros %	0.0170
Contenido de Sales Totales %	0.0096
PH	6.57
Solidos en Suspensión %	0.0068
Alcalinidad %	0.0017
Materia Orgánica %	0.0001




DESIGNER MANUEL MORALES MILLONES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 147898

LMSCEACH

Av. Augusto B. Leguía N°287 (Vía de esbamiento Km. 787+080) Simón Bolívar - Chiclayo. Telf.: 074-437218 / Celular: Bitel 990336658 CORREO: george3062@hotmail.com /
 RUC: 20561293372.

Anexo 11:

CBR Y PROCTOR

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-1
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD: 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
N° Molde		A-1				A-2				A-3				
N° Capa		5				5				5				
N° Golpes por capa		56				25				12				
CONDICION DE LA MUESTRA		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		
Peso molde + Suelo húmedo		12720		12862		12760		12890		12128		12555		
Peso de molde (g)		8295		8295		8395		8395		8453		8453		
Peso del suelo húmedo (g)		4425		4567		4365		4495		3675		4102		
Volumen del molde (cc)		2120		2120		2112		2112		2113		2113		
Densidad húmeda (g/cc)		2.087		2.154		2.067		2.128		1.739		1.941		
% de humedad		16.63		19.90		16.91		19.94		17.09		28.88		
Densidad seca (g/cc)		1.790		1.797		1.768		1.775		1.485		1.506		
HUMEDAD														
Tarro N°		-		-		-		-		-		-		
Tarro + Suelo húmedo (gr.)		258.1	258.1	4567	4567	401.1	401.1	4495	4495	377.5	377.5	4102.0	4102.0	
Tarro + Suelo seco (gr.)		232.2	232.2	4425	4425	354.2	354.2	4365	4365	333.1	333.1	3675.0	3675.0	
Peso del Agua (gr.)		25.9	25.9	142.0	142.0	46.9	46.9	130.0	130.0	44.4	44.4	427.0	427.0	
Peso del tarro (gr.)		76.5	76.5	0	0	76.8	76.8	0	0	73.3	73.3	0	0	
Peso del suelo seco (gr.)		155.7	155.7	4347.2	4347.2	277.4	277.4	4289.2	4289.2	259.8	259.8	3621.2	3621.2	
% de humedad		16.63	16.63	19.90	19.90	16.91	16.91	19.94	19.94	17.09	17.09	28.88	28.88	
Promedio de Humedad (%)		16.63		19.90		16.91		19.94		17.09		28.88		
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
1/09/2022	14.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2/09/2022	14.3	24	25	0.625		20	0.500		15	0.375				
3/09/2022	14.3	48	42	1.050		31	0.775		23	0.575				
4/09/2022	14.3	72	51	1.275		42	1.050		36	0.900				
4/09/2022	14.3	96	65	1.625		51	1.275		48	1.200				
			4.57	total	35.58	4.57	total	27.92	4.57	total	26.28			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND. Lbf/in2	MOLDE N° A-1				MOLDE N° A-2				MOLDE N° A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.													
0.000	0.000	0'00"	0	2			0	2				0	2	
0.640	0.025	0'30"	95	38			75	30				32	14	
1.270	0.050	1'00"	184	72			142	56				95	38	
1.910	0.075	1'30"	275	107			190	70				104	41	
2.540	0.100	2'00"	340	133	84.4	8.4	210	82	82.4	8.2	175	68	65.1	6.5
3.810	0.150	3'00"	410	160			270	105			240	94		
5.080	0.200	4'00"	480	188	170.0	11.3	305	119	125.5	8.4	275	107	107.7	7.2
6.350	0.250	5'00"	520	205			360	141			308	120		
7.620	0.300	6'00"	536	211			380	148			345	135		
10.160	0.400	8'00"	560	221			410	160			360	141		
12.700	0.500	10'00"	580	229			432	169			380	148		

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT
TÉCNICO DE LABORATORIO

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
 Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
 Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
 Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
 Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

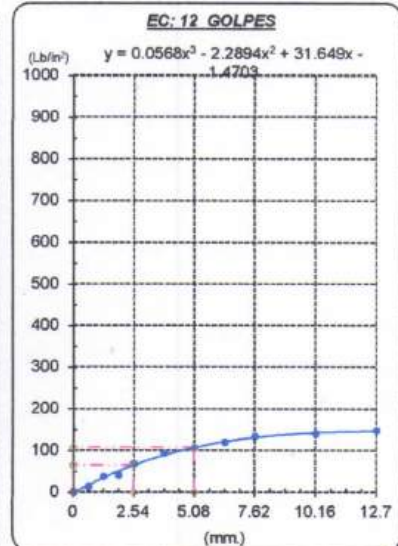
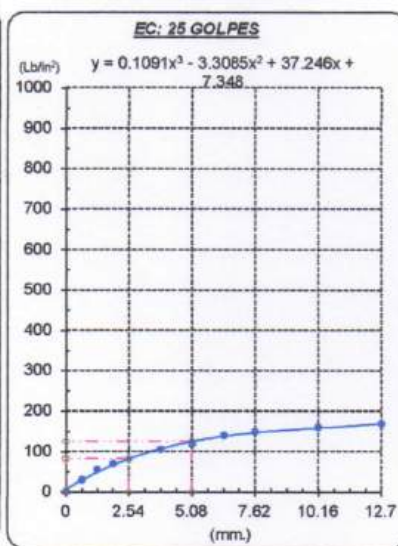
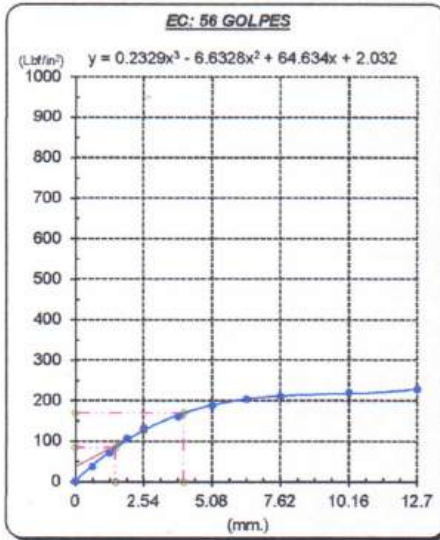


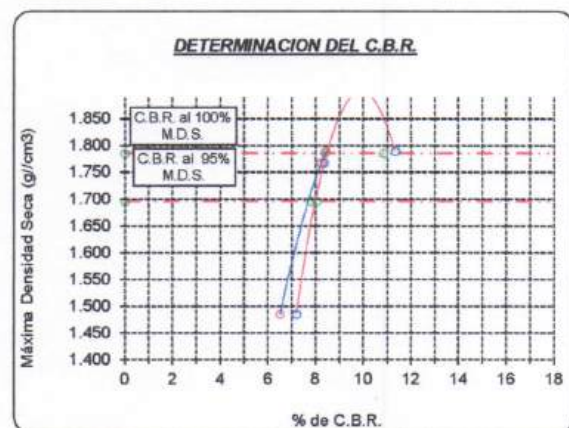
GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.786 g/cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.697 g/cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	16.68 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	8 %	11 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	8 %	8 %





SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lb/pe³))
N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-3
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

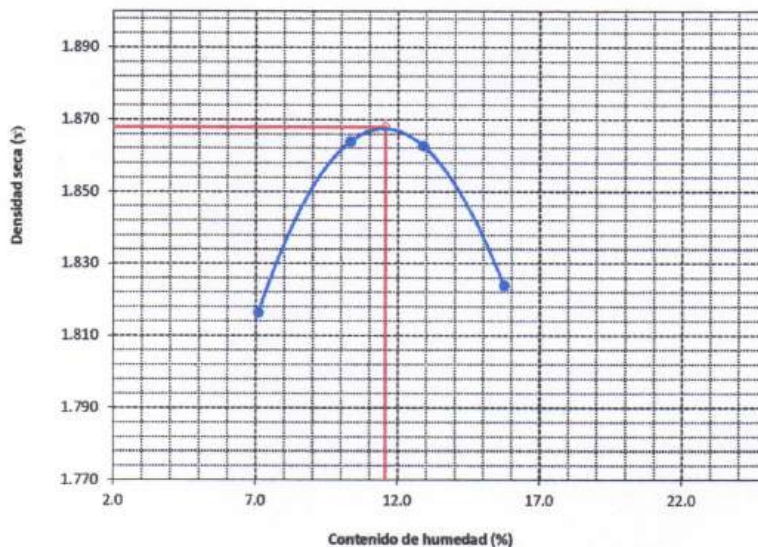
Número de ensayo		1	2	3	4
Peso del suelo + molde	g.	10462	10697	10795	10812
Peso del molde	g.	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado	g.	4112	4347	4445	4462
Volumen del molde	cm ³	2114.00	2114.00	2114.00	2114.00
Peso del volumen húmedo	g/cm ³	1.945	2.056	2.103	2.111

CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº Recipiente		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara	g.	452.60	356.50	485.90	365.20
Peso del suelo seco + tara	g.	425.00	326.00	435.00	321.50
Peso de tara	g.	35.60	30.40	39.80	43.60
Peso de agua	g.	27.6	30.5	50.9	43.7
Peso de suelo seco	g.	389.4	295.6	395.2	277.9
Contenido de agua	%	7.1	10.3	12.9	15.7
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.816	1.864	1.863	1.824

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.868	g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	11.54	%

GRAFICO DEL PROCTOR





Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-3

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
Nº Molde	A-1				A-2				A-3					
Nº Capa	5				5				5					
Nº Golpes por capa	56				25				12					
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado			
Peso molde + Suelo húmedo	12326		12622		12295		12575		11867		12166			
Peso de molde (g)	7956		7956		8064		8064		7742		7742			
Peso del suelo húmedo (g)	4370		4666		4231		4511		4125		4424			
Volumen del molde (cc)	2105		2105		2105		2105		2105		2105			
Densidad húmeda (g/cc)	2.076		2.217		2.010		2.143		1.960		2.102			
% de humedad	10.96		17.86		11.25		17.99		11.69		19.07			
Densidad seca (g/cc)	1.871		1.881		1.807		1.816		1.755		1.765			
HUMEDAD														
Tarro Nº	-		-		-		-		-		-			
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	365.5	365.5	4666	4666	425.6	425.6	4511	4511	245.6	245.6	4424.0	4424.0		
Tarro + Suelo seco (gr.)	334.0	334.0	4370	4370	389.0	389.0	4231	4231	227.0	227.0	4125.0	4125.0		
Peso del Agua (gr.)	31.5	31.5	296.0	296.0	36.6	36.6	280.0	280.0	18.6	18.6	299.0	299.0		
Peso del tarro (gr.)	46.6	46.6	0	0	63.8	63.8	0	0	67.9	67.9	0	0		
Peso del suelo seco (gr.)	287.4	287.4	4289.7	4289.7	325.2	325.2	4155.9	4155.9	159.1	159.1	4053.9	4053.9		
% de humedad	10.96	10.96	17.86	17.86	11.25	11.25	17.99	17.99	11.69	11.69	19.07	19.07		
Promedio de Humedad (%)	10.96		17.86		11.25		17.99		11.69		19.07			
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
11/09/2022	11.30	0	27	0	0	21.3	0	0	26.5	0	0			
12/09/2022	11.30	24	317	7.925		296	7.400		419	10.475				
13/09/2022	11.30	48	348	8.700		329	8.225		461	11.525				
14/09/2022	11.30	72	369	9.225		364	8.850		502	12.550				
14/09/2022	11.30	96	386	9.650		378	9.450		535	13.375				
				total	14.87		total	17.67		total	25.00			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND.	MOLDE Nº A-1				MOLDE Nº A-2				MOLDE Nº A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect Dial	Kg/ pulg2	Kg/ pulg2	%	Lect Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.	Lbf/in2												
0.000	0.000	0'00"	0	0			0	0			0	0		
0.640	0.025	0'30"	36	36			21	21			10	10		
1.270	0.050	1'00"	70	70			56	56			26	26		
1.910	0.075	1'30"	109	109			92	82			48	48		
2.540	0.100	2'00"	156	156	8.2	11.6	124	124	6.5	9.2	86	86	4.5	6.4
3.810	0.150	3'00"	310	310			180	180			175	175		
5.080	0.200	4'00"	326	326	17.1	16.2	290	290	15.2	14.4	210	210	11.0	10.4
6.350	0.250	5'00"	365	365			310	310			250	250		
7.620	0.300	6'00"	460	460			342	342			263	263		
10.160	0.400	8'00"	475	475			360	360			270	270		
12.700	0.500	10'00"	490	490			365	365			295	295		





Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

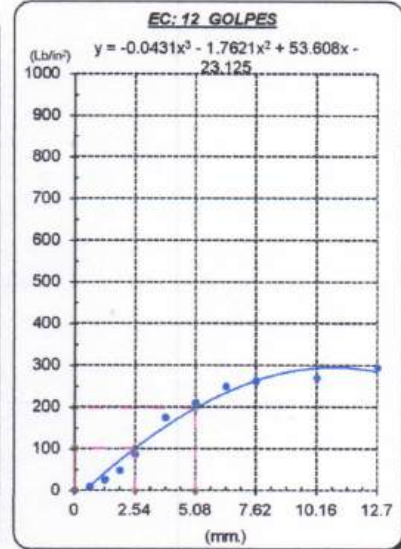
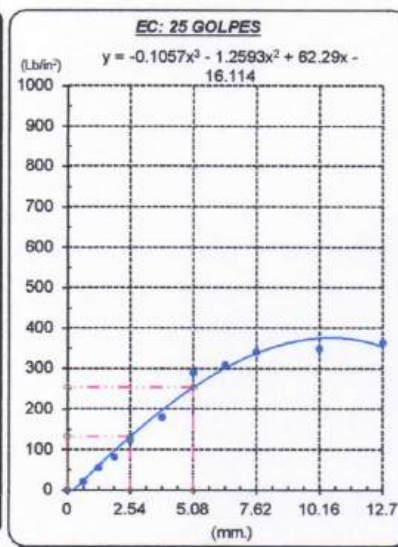
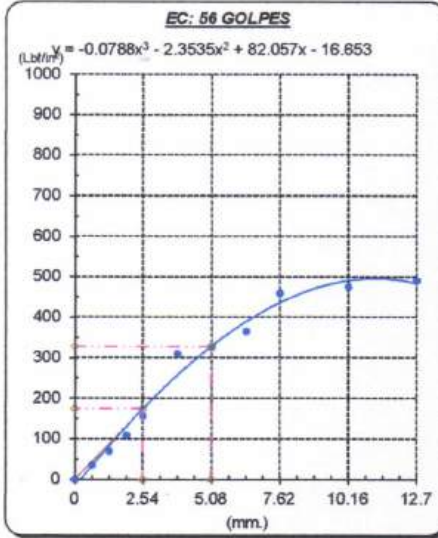


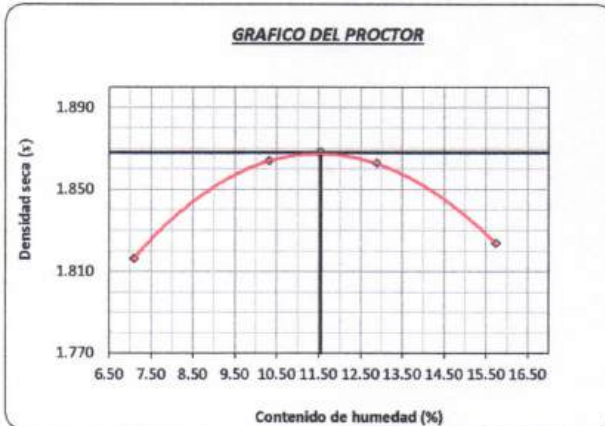
GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.868 g./cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.775 g./cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	11.54 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	11.5 %	16.1 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	7.5 %	12.0 %





SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lb/pie³))
N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-5
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

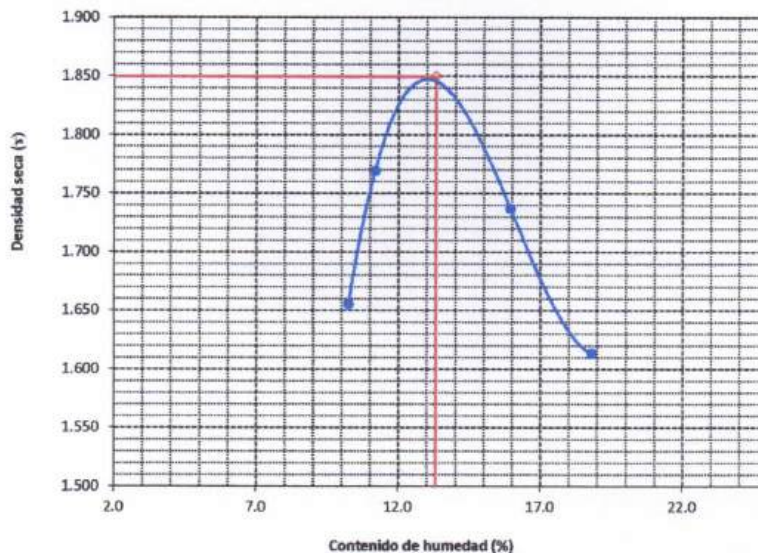
Número de ensayo		1	2	3	4
Peso del suelo + molde	g.	10208	10508	10608	10402
Peso del molde	g.	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado	g.	3858	4158	4258	4052
Volumen del molde	cm ³	2114.00	2114.00	2114.00	2114.00
Peso del volumen húmedo	g/cm ³	1.825	1.967	2.014	1.917

CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº Recipiente		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara	g.	179.50	215.54	206.08	218.25
Peso del suelo seco + tara	g.	165.30	196.80	181.31	187.95
Peso de tara	g.	26.50	28.92	25.75	26.69
Peso de agua	g.	14.2	18.74	24.77	30.3
Peso de suelo seco	g.	138.8	167.88	155.56	161.26
Contenido de agua	%	10.2	11.2	15.9	18.8
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.656	1.769	1.738	1.614

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.850	g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	13.30	%

GRAFICO DEL PROCTOR





Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-5
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
Nº Molde	A-1				A-2				A-3					
Nº Capa	5				5				5					
Nº Golpes por capa	56				25				12					
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado			
Peso molde + Suelo húmedo	13385	13569	12884	13425	11389	11856								
Peso de molde (g)	8842	8842	8700	8700	7390	7390								
Peso del suelo húmedo (g)	4543	4717	4184	4725	3999	4466								
Volumen del molde (cc)	2123	2123	2123	2123	2188	2188								
Densidad húmeda (g/cc)	2.140	2.222	1.971	2.226	1.828	2.041								
% de humedad	15.82	19.72	14.90	28.06	15.85	27.71								
Densidad seca (g/cc)	1.848	1.856	1.715	1.738	1.578	1.598								
HUMEDAD														
Tarro Nº	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	226.4	226.4	4717	4717	212.5	212.5	4726	4726	230.5	230.5	4466.0	4466.0		
Tarro + Suelo seco (gr.)	198.5	198.5	4543	4543	188.6	188.6	4184	4184	202.8	202.8	3999.0	3999.0		
Peso del Agua (gr.)	26.9	26.9	174.0	174.0	23.9	23.9	541.0	541.0	27.7	27.7	467.0	467.0		
Peso del tarro (gr.)	28.49	28.49	0	0	28.25	28.25	0	0	28.04	28.04	0	0		
Peso del suelo seco (gr.)	170.0	170.0	4460.6	4460.6	160.4	160.4	4113.4	4113.4	174.8	174.8	3936.9	3936.9		
% de humedad	15.82	15.82	19.72	19.72	14.90	14.90	28.06	28.06	15.85	15.85	27.71	27.71		
Promedio de Humedad (%)	15.82		19.72		14.90		28.06		15.85		27.71			
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
11/09/2022	11.30	0	2.7	0	0	2.13	0	0	2.65	0	0			
12/09/2022	11.30	24	3.17	0.079		2.96	0.074		4.19	0.105				
13/09/2022	11.30	48	3.48	0.087		3.29	0.082		4.61	0.115				
14/09/2022	11.30	72	3.69	0.092		3.64	0.089		5.02	0.126				
14/09/2022	11.30	96	3.86	0.097		3.78	0.095		5.35	0.134				
				total	0.15		total	0.18		total	0.25			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND.	MOLDE Nº A-1				MOLDE Nº A-2				MOLDE Nº A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect. Dial	Kg/ pulg2	Kg/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.	Lbf/in2												
0.000	0.000	0'00"	0	0										
0.640	0.025	0'30"	20.6	21			18.4	18		13.2	13			
1.270	0.050	1'00"	36.9	37			34.9	35		26.9	27			
1.910	0.075	1'30"	54.9	55			49.2	49		36.3	36			
2.540	0.100	2'00"	70.31	109	5.7	8.1	81.8	82	4.3	6.1	49.8	50	2.6	3.7
3.810	0.150	3'00"	164.9	165			105.6	106			73.2	73		
5.080	0.200	4'00"	105.46	179	9.4	8.9	126.8	126	6.6	6.2	81.3	81	4.3	4.0
6.350	0.250	5'00"		235			171.6	172			98.5	97		
7.620	0.300	6'00"		260			208.8	207			103.8	104		
10.160	0.400	8'00"		325			246.9	247			149.7	150		
12.700	0.500	10'00"		419			398.6	399			189.7	190		



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

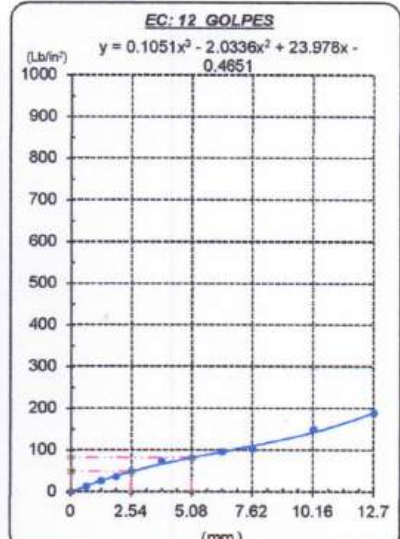
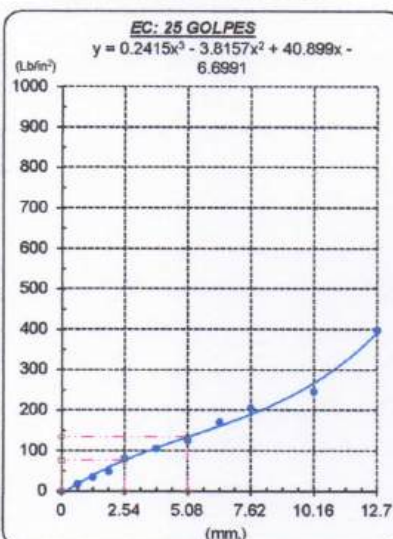
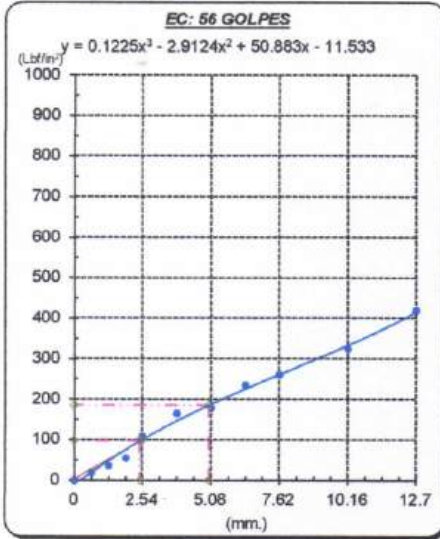


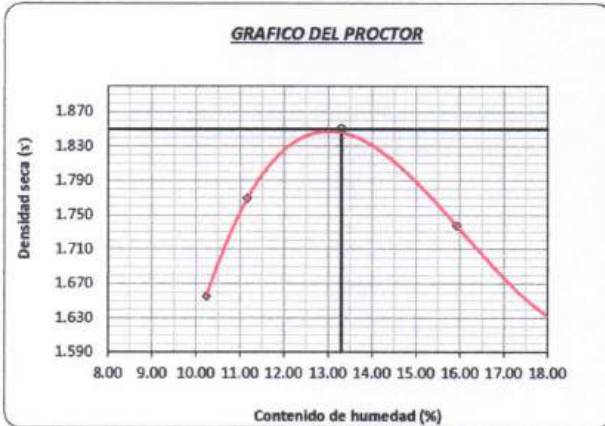
GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.850 g./cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.758 g./cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	13.30 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	8.1 %	9.0 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	6.8 %	6.9 %





SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lb/pe³))
N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "

Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca

Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-7

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

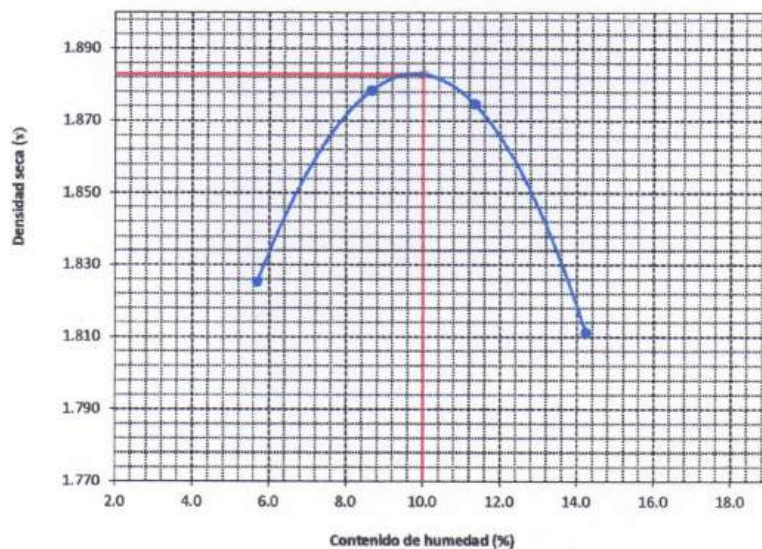
Número de ensayo		1	2	3	4
Peso del suelo + molde	g.	10428	10664	10762	10724
Peso del molde	g.	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado	g.	4078	4314	4412	4374
Volumen del molde	cm ³	2114.00	2114.00	2114.00	2114.00
Peso del volumen húmedo	g/cm ³	1.929	2.041	2.087	2.069

CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº Recipiente		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara	g.	325.60	410.20	398.50	425.60
Peso del suelo seco + tara	g.	310.00	380.00	362.00	378.00
Peso de tara	g.	35.60	30.40	39.80	43.60
Peso de agua	g.	15.6	30.2	36.5	47.6
Peso de suelo seco	g.	274.4	349.6	322.2	334.4
Contenido de agua	%	5.7	8.6	11.3	14.2
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.825	1.878	1.875	1.811

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.883	g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	10.00	%

GRAFICO DEL PROCTOR





Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-7
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
Nº Molde	A-1				A-2				A-3					
Nº Capa	5				5				5					
Nº Golpes por capa	56				25				12					
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado			
Peso molde + Suelo húmedo	12867	13110	12465	12795	11910	12286								
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029								
Peso del suelo húmedo (g)	4394	4637	4184	4514	3881	4257								
Volumen del molde (cc)	2105	2105	2115	2115	2144	2144								
Densidad húmeda (g/cc)	2.087	2.203	1.978	2.134	1.810	1.986								
% de humedad	10.96	16.59	11.08	19.11	11.84	21.68								
Densidad seca (g/cc)	1.881	1.889	1.781	1.792	1.619	1.632								
HUMEDAD														
Tarro Nº	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	365.5	365.5	4637	4637	389.5	389.5	4514	4514	485.5	485.5	4257.0	4257.0		
Tarro + Suelo seco (gr.)	334.0	334.0	4394	4394	357.0	357.0	4184	4184	438.0	438.0	3881.0	3881.0		
Peso del Agua (gr.)	31.5	31.5	243.0	243.0	32.5	32.5	330.0	330.0	47.5	47.5	376.0	376.0		
Peso del tarro (gr.)	46.6	46.6	0	0	63.8	63.8	0	0	36.8	36.8	0	0		
Peso del suelo seco (gr.)	287.4	287.4	4312.9	4312.9	293.2	293.2	4110.8	4110.8	401.2	401.2	3819.2	3819.2		
% de humedad	10.96	10.96	16.59	16.59	11.08	11.08	19.11	19.11	11.84	11.84	21.68	21.68		
Promedio de Humedad (%)	10.96		16.59		11.08		19.11		11.84		21.68			
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
11/09/2022	11.30	0	10	0	0	15	0	0	18	0	0			
12/09/2022	11.30	24	165	4.125		178	4.450		188	4.650				
13/09/2022	11.30	48	210	5.250		266	6.625		274	6.850				
14/09/2022	11.30	72	280	7.000		310	7.750		362	9.050				
14/09/2022	11.30	96	345	8.625		378	9.450		412	10.300				
				total	38.79		total	43.10		total	48.71			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND.	MOLDE Nº A-1				MOLDE Nº A-2				MOLDE Nº A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect. Dial	Kg/ pulg2	Kg/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.	Lbf/in2												
0.000	0.000	0'00"	0	0			0	0			0	0		
0.640	0.025	0'30"	86	86			88	68			45	45		
1.270	0.050	1'00"	125	125			95	95			75	75		
1.910	0.075	1'30"	189	189			115	115			86	86		
2.540	0.100	2'00"	245	245	12.8	18.3	186	186	9.7	13.9	104	104	5.4 7.7	
3.810	0.150	3'00"	315	315			224	224			132	132		
5.080	0.200	4'00"	536	536	28.1	26.6	326	326	17.1	16.2	186	186	9.7 9.2	
6.350	0.250	5'00"	640	640			380	380			236	236		
7.620	0.300	6'00"	662	662			410	410			321	321		
10.160	0.400	8'00"	690	690			425	425			362	362		
12.700	0.500	10'00"	710	710			436	436			375	375		



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

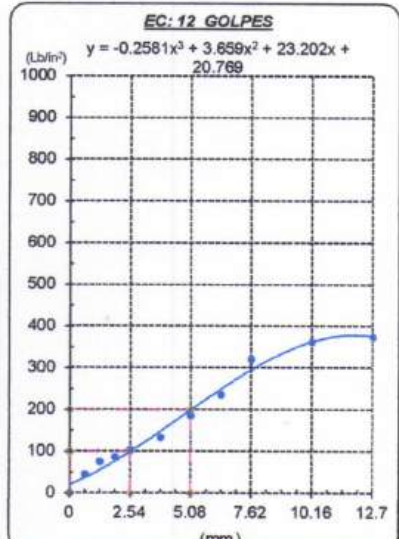
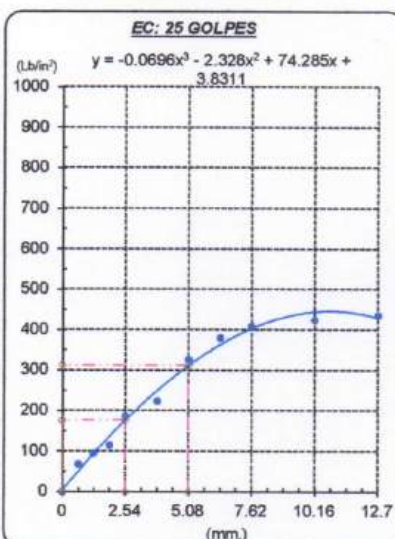
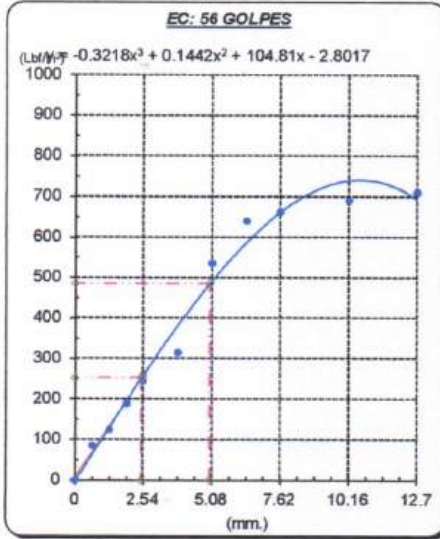


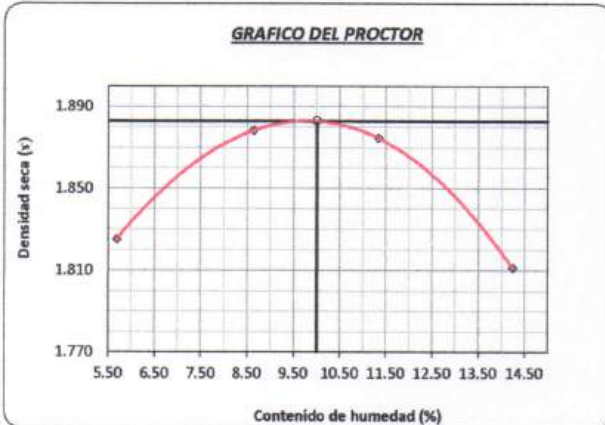
GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.883 g/cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.789 g/cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	10.00 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	18.3 %	26.8 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	14.2 %	16.5 %



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT

 TÉCNICO DE LABORATORIO



SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lb/pe³))
N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Tesista : José Manuel Fernández Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-9
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

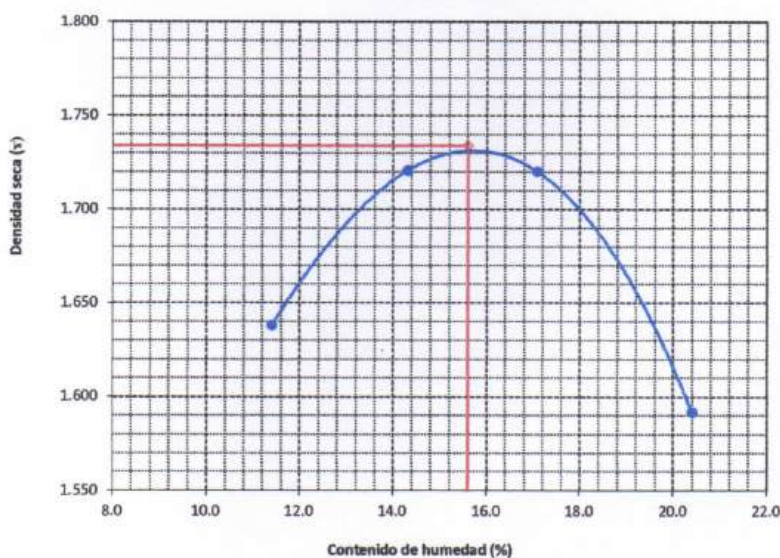
Número de ensayo		1	2	3	4
Peso del suelo + molde	g.	10208	10508	10608	10402
Peso del molde	g.	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado	g.	3858	4158	4258	4052
Volumen del molde	cm ³	2114.00	2114.00	2114.00	2114.00
Peso del volumen húmedo	g/cm ³	1.825	1.967	2.014	1.917

CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº Recipiente		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara	g.	236.50	310.20	296.50	310.00
Peso del suelo seco + tara	g.	215.00	275.00	257.00	262.00
Peso de tara	g.	26.50	28.92	25.75	26.69
Peso de agua	g.	21.5	35.2	39.5	48
Peso de suelo seco	g.	188.5	246.08	231.25	235.31
Contenido de agua	%	11.4	14.3	17.1	20.4
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.638	1.721	1.720	1.592

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.734	g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	15.60	%

GRAFICO DEL PROCTOR





Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-9
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
Nº Molde	A-1				A-2				A-3					
Nº Capa	5				5				5					
Nº Golpes por capa	56				25				12					
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado			
Peso molde + Suelo húmedo	12195	12259	11484	12125	11289	11656								
Peso de molde (g)	7769	7769	7795	7795	7828	7828								
Peso del suelo húmedo (g)	4426	4490	3689	4330	3481	3828								
Volumen del molde (cc)	2120	2120	2112	2112	2113	2113								
Densidad húmeda (g/cc)	2.088	2.118	1.747	2.050	1.638	1.812								
% de humedad	15.07	16.54	16.29	33.92	18.21	28.96								
Densidad seca (g/cc)	1.814	1.817	1.502	1.531	1.386	1.405								
HUMEDAD														
Tarro Nº	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	236.2	236.2	4490	4490	321.0	321.0	4330	4330	246.5	246.5	3828.0	3828.0		
Tarro + Suelo seco (gr.)	209.0	209.0	4426	4426	280.0	280.0	3689	3689	212.0	212.0	3461.0	3461.0		
Peso del Agua (gr.)	27.2	27.2	64.0	64.0	41.0	41.0	641.0	641.0	33.5	33.5	367.0	367.0		
Peso del tarro (gr.)	28.49	28.49	0	0	28.25	28.25	0	0	28.04	28.04	0	0		
Peso del suelo seco (gr.)	180.5	180.5	4347.1	4347.1	251.8	251.8	3634.4	3634.4	184.0	184.0	3413.7	3413.7		
% de humedad	15.07	15.07	16.54	16.54	16.29	16.29	33.92	33.92	18.21	18.21	28.96	28.96		
Promedio de Humedad (%)	15.07		16.54		16.29		33.92		18.21		28.96			
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
11/09/2022	11.30	0	27	0	0	21	0	0	265	0	0			
12/09/2022	11.30	24	317	7.925		296	7.400		419	10.475				
13/09/2022	11.30	48	348	8.700		329	8.225		461	11.525				
14/09/2022	11.30	72	369	9.225		354	8.850		502	12.550				
14/09/2022	11.30	96	398	9.650		378	9.450		535	13.375				
				total	14.87		total	17.67		total	25.00			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND.	MOLDE Nº A-1				MOLDE Nº A-2				MOLDE Nº A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect. Dial	Kg/ pulg2	Kg/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect. Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.	Lbf/in2												
0.000	0.000	0'00"	0	0			0	0		0	0			
0.640	0.025	0'30"	22	22			17	17		12	12			
1.270	0.050	1'00"	39	39			28	28		22	22			
1.910	0.075	1'30"	66	65			46	46		32	32			
2.540	0.100	2'00"	124	124	6.5	9.2	76	75	3.9	5.6	42	42	2.2 3.1	
3.810	0.150	3'00"	175	175			98	98		68	68			
5.080	0.200	4'00"	186	186	9.7	9.2	112	112	5.9	5.6	75	75	3.9 3.7	
6.350	0.250	5'00"	242	242			162	162		86	86			
7.620	0.300	6'00"	263	263			198	198		92	92			
10.160	0.400	8'00"	354	354			232	232		132	132			
12.700	0.500	10'00"	421	421			386	386		175	175			

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT

TECNICO DE LABORATORIO



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

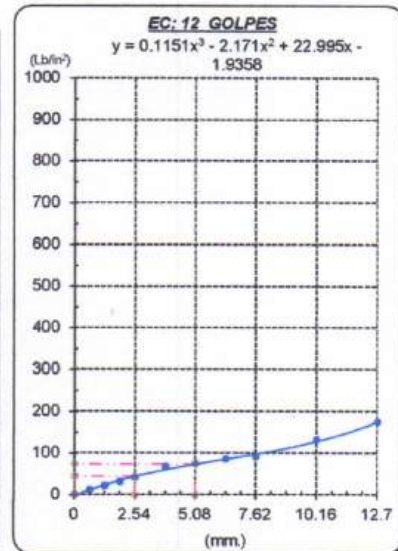
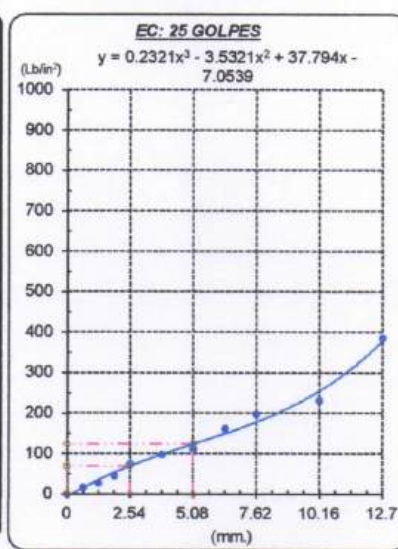
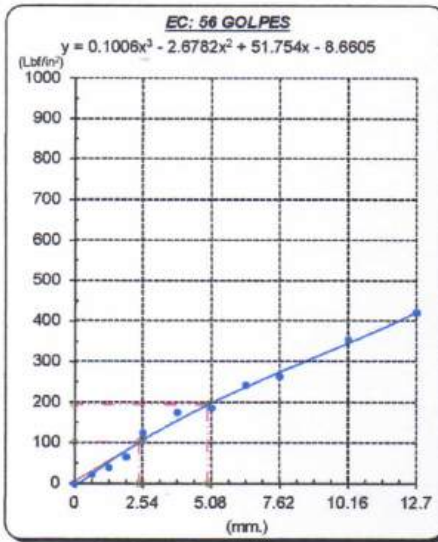


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.734 g./cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.647 g./cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	15.60 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	8.1 %	8.3 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	8.7 %	7.9 %





SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))
N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-10

MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

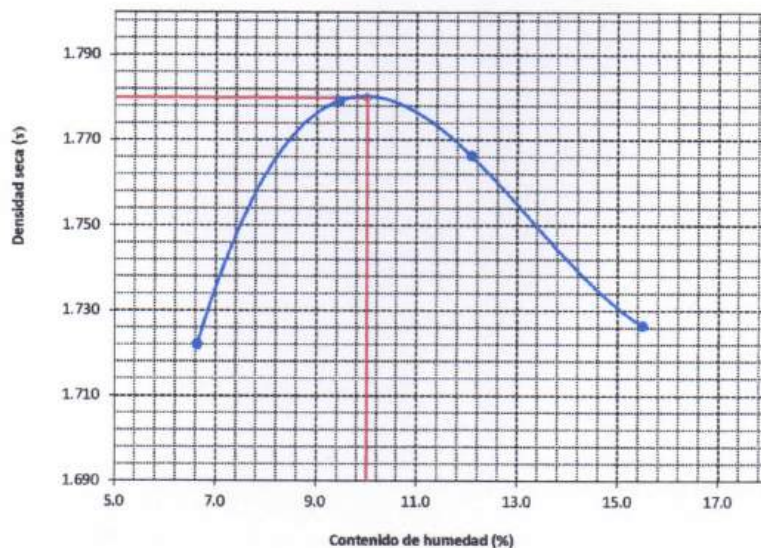
Número de ensayo		1	2	3	4
Peso del suelo + molde	g.	10232	10467	10535	10565
Peso del molde	g.	6350	6350	6350	6350
Peso del suelo húmedo compactado	g.	3882	4117	4185	4215
Volumen del molde	cm ³	2114.00	2114.00	2114.00	2114.00
Peso del volumen húmedo	g/cm ³	1.836	1.947	1.980	1.994

CONTENIDO DE HUMEDAD

Nº Recipiente		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo + tara	g.	352.4	298.6	346.2	421.5
Peso del suelo seco + tara	g.	333	276	314	372
Peso de tara	g.	40.6	36.9	47.3	52.3
Peso de agua	g.	19.4	22.6	32.2	49.5
Peso de suelo seco	g.	292.4	239.1	266.7	319.7
Contenido de agua	%	6.6	9.5	12.1	15.5
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.722	1.779	1.766	1.727

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.780	g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	10.00	%

GRAFICO DEL PROCTOR





Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca "
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

CALICATA : C-10
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 0.10 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN														
Nº Molde	A-1				A-2				A-3					
Nº Capa	5				5				5					
Nº Golpes por capa	56				25				12					
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado		Saturado			
Peso molde + Suelo húmedo	12026		12322		11925		12275		11507		11866			
Peso de molde (g)	7956		7956		8064		8064		7742		7742			
Peso del suelo húmedo (g)	4070		4366		3861		4211		3765		4124			
Volumen del molde (cc)	2105		2105		2105		2105		2105		2105			
Densidad húmeda (g/cc)	1.933		2.074		1.834		2.000		1.789		1.959			
% de humedad	9.84		17.25		10.29		19.50		10.33		20.02			
Densidad seca (g/cc)	1.760		1.769		1.663		1.674		1.621		1.632			
HUMEDAD														
Tarro Nº	-		-		-		-		-		-			
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	286.5	286.5	4366	4366	326.5	326.5	4211	4211	432.0	432.0	4124.0	4124.0		
Tarro + Suelo seco (gr.)	265.0	265.0	4070	4070	302.0	302.0	3861	3861	397.9	397.9	3765.0	3765.0		
Peso del Agua (gr.)	21.5	21.5	296.0	296.0	24.5	24.5	350.0	350.0	34.1	34.1	359.0	359.0		
Peso del tarro (gr.)	46.6	46.6	0	0	63.8	63.8	0	0	67.9	67.9	0	0		
Peso del suelo seco (gr.)	218.4	218.4	3999.6	3999.6	238.2	238.2	3797.8	3797.8	330.0	330.0	3704.9	3704.9		
% de humedad	9.84	9.84	17.25	17.25	10.29	10.29	19.50	19.50	10.33	10.33	20.02	20.02		
Promedio de Humedad (%)	9.84		17.25		10.29		19.50		10.33		20.02			
EXPANSIÓN														
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%			
11/09/2022	11.30	0	27	0	0	21	0	0	265	0	0			
12/09/2022	11.30	24	317	7.925		296	7.400		419	10.475				
13/09/2022	11.30	48	348	8.700		329	8.225		461	11.525				
14/09/2022	11.30	72	369	9.225		364	8.850		502	12.550				
14/09/2022	11.30	96	386	9.650		378	9.450		535	13.375				
				total	14.87		total	17.67		total	25.00			
PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN	TIEMPO	CARGA STAND.	MOLDE Nº A-1				MOLDE Nº A-2				MOLDE Nº A-3			
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			Lect Dial	Kg/ pulg2	Kg/ pulg2	%	Lect Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%	Lect Dial	Lbs/ pulg2	Lbs/ pulg2	%
mm.	pulg.	Lbf/in2												
0.000	0.000	0'00"	0	0			0	0			0	0		
0.640	0.025	0'30"	15	15			12	12			5	5		
1.270	0.050	1'00"	51	51			35	35			11	11		
1.910	0.075	1'30"	95	95			76	76			14	14		
2.540	0.100	2'00"	144	144	7.5	10.7	90	90	4.7	6.7	16	16	0.8	1.2
3.810	0.150	3'00"	282	282			190	190			20	20		
5.080	0.200	4'00"	316	316	16.6	15.7	214	214	11.2	10.6	22	22	1.2	1.1
6.350	0.250	5'00"	342	342			280	280			33	33		
7.620	0.300	6'00"	350	350			310	310			69	59		
10.160	0.400	8'00"	400	400			320	320			76	75		
12.700	0.500	10'00"	415	415			380	380			94	94		

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES
USAT



Tesista : José Manuel Fernandez Ugaz
Escuela : Ingeniería Civil Ambiental
Proyecto/Tesis : "Mejoramiento del Diseño Geométrico de la Carretera Catache-Poro Poro en el Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca"
Ubicación : Distrito de Catache, Santa Cruz, Cajamarca
Fecha de emisión : Chiclayo, 10 de noviembre del 2022

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

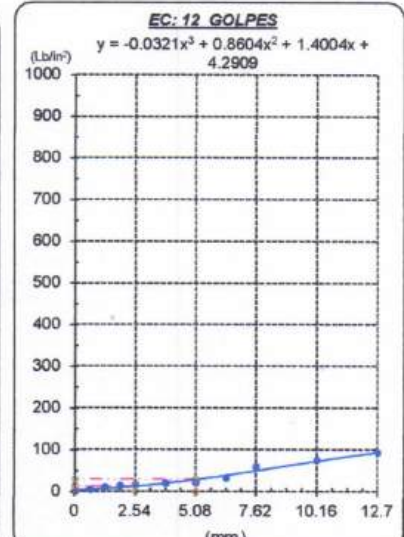
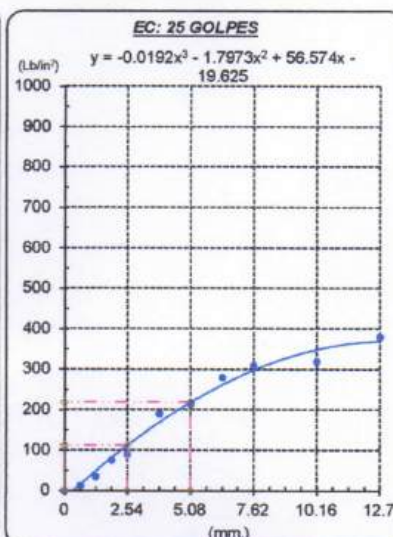
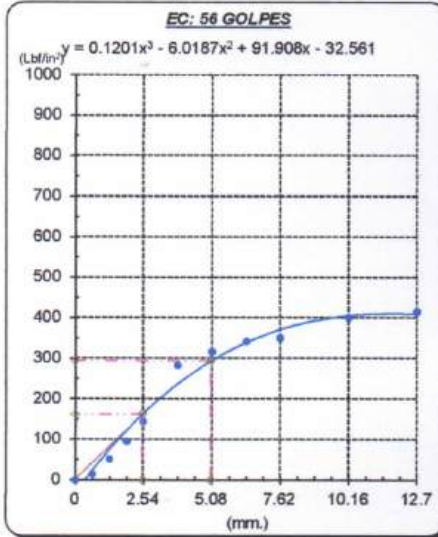


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.780 g/cm ³
DENSIDAD SECA AL 95%	1.691 g/cm ³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	10.00 %

VALOR DEL C.B.R.

	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	12.1 %	16.7 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	10.4 %	17.0 %



Anexo 12: Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto **1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.**
 Cliente _____ Costo al **24/04/2025**
 Lugar **CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CATACHE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	DISEÑO DE CARRETERA				30,997,852.99
01.01	OBRAS PRELIMINARES				69,322.79
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	26,075.42	26,075.42
01.01.02	CAMPAMENTO PROVINCIONAL DE OBRA	m2	132.00	54.47	7,190.04
01.01.03	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M	und	1.00	1,422.75	1,422.75
01.01.04	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	28.55	1,213.12	34,634.58
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,630,091.17
01.02.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	ha	28.55	4.16	118.77
01.02.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	131,253.21	5.97	783,581.66
01.02.03	CORTE EN ROCA FIJA	m3	38,988.48	30.50	1,189,148.64
01.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	171,290.76	3.02	517,298.10
01.02.05	TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m3	20,981.11	6.67	139,944.00
01.03	PAVIMENTO				12,412,701.56
01.03.01	SUB_BASE GRANULAR	m3	35,754.04	69.97	2,501,710.18
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	54,920.25	75.97	4,172,291.39
01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	207,547.92	11.37	2,359,819.85
01.03.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA + SELLO ASFALTICO	m2	207,547.92	16.28	3,378,880.14
01.04	DRENAJE				9,686,059.24
01.04.01	ALCANTARILLAS				2,171,038.53
01.04.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				146,134.74
01.04.01.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL	m3	1,356.30	46.64	63,257.83
01.04.01.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO CON EQUIPO	m3	3,328.35	1.83	6,090.88
01.04.01.01.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2,388.17	11.79	28,156.52
01.04.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE PARA ESTRUCTURAS	m3	551.23	88.22	48,629.51
01.04.01.02	ALCANTARILLAS TMC				636,133.59
01.04.01.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	122.96	141.41	17,387.77
01.04.01.02.02	TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=36"	m	255.80	884.01	226,129.76
01.04.01.02.03	TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=48"	m	62.40	1,175.89	73,375.54
01.04.01.02.04	TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=60"	m	104.00	1,525.84	158,687.36
01.04.01.02.05	TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=72"	m	85.75	1,872.34	160,553.16
01.04.01.03	CABEZALES DE ALCANTARILLAS				830,968.72
01.04.01.03.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	9,153.13	6.46	59,129.22
01.04.01.03.02	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	95.57	491.09	46,933.47
01.04.01.03.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	915.74	530.67	485,955.75
01.04.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CABEZAL DE ALCANTARILLA	m2	3,478.17	68.70	238,950.28
01.04.01.04	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS				557,801.48
01.04.01.04.01	MAMPOSTERIA E=0.20M; CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30%PM	m2	1,019.79	377.96	385,439.83
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE	m2	3,478.17	48.09	167,265.20
01.04.01.04.03	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	647.58	7.87	5,096.45
01.04.02	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO				7,515,020.71
01.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,726,952.70
01.04.02.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	9,607.50	3.32	31,896.90
01.04.02.01.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	106,140.00	15.97	1,695,055.80
01.04.02.02	CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR				5,788,068.01
01.04.02.02.01	CAMA DE GRAVA ARENOSA	m3	9,607.50	122.93	1,181,049.98
01.04.02.02.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	7,640.25	530.67	4,054,451.47
01.04.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,538.70	77.46	274,107.70
01.04.02.02.04	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"	m	35,382.32	7.87	278,458.86
01.05	TRANSPORTE				6,069,670.97

Presupuesto

Presupuesto **1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.**
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TACACHE** Costo al **04/09/2023**
 Lugar **CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CATACHE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO EXCEDENTE DE CORTE HASTA 1KM	m3k	27,083.08	7.74	209,623.04
01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO EXCEDENTE DE CORTE D>1KM	m3k	359,093.18	1.47	527,866.97
01.05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE HASTA 1KM	m3	35,757.03	7.74	276,759.41
01.05.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE D>1KM	m3k	977,985.70	1.47	1,437,638.98
01.05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE HASTA 1KM	m3k	54,920.25	7.74	425,082.74
01.05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D>1KM	m3k	1,502,128.22	1.47	2,208,128.48
01.05.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	106,872.12	7.74	827,190.21
01.05.08	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM	m3k	107,062.00	1.47	157,381.14
01.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				64,885.70
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	55.00	695.63	38,259.65
01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	13.00	779.63	10,135.19
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00	1,214.45	4,857.80
01.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	29.00	401.14	11,633.06
01.07	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				65,121.56
01.07.01	PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGATORIAS Y CORRECTIVAS				41,799.30
01.07.01.01	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE, SUELO Y AGUA				29,385.48
01.07.01.01.01	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	mes	6.00	4,897.58	29,385.48
01.07.01.02	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES				2,669.43
01.07.01.02.01	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA	und	2.00	1,076.97	2,153.94
01.07.01.02.02	ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00	354.45	354.45
01.07.01.02.03	SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS	und	3.00	53.68	161.04
01.07.01.03	SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES				7,159.48
01.07.01.03.01	CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.03.02	SEÑALES AMBIENTALES	und	4.00	1,554.35	6,217.40
01.07.01.04	SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL				1,103.12
01.07.01.04.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	3.00	53.68	161.04
01.07.01.04.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.05	SUBPROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA ZEE (ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA)				1,481.79
01.07.01.05.01	CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES	glb	1.00	942.08	942.08
01.07.01.05.02	REFORESTACION EN ZONAS CRITICAS	ha	0.17	3,174.76	539.71
01.07.02	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL				750.00
01.07.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	pto	3.00	250.00	750.00
01.07.03	PLAN DE CONTINGENCIAS				421.62
01.07.03.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	5.00	53.68	268.40
01.07.03.02	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.00	153.22	153.22
01.07.04	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				8,574.32
01.07.04.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00	8,359.60	8,359.60
01.07.04.02	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	und	4.00	53.68	214.72
01.07.05	PLAN DE CIERRE Y POST CIERRE				13,576.32
01.07.05.01	SELLADO DE LETRINAS	und	2.00	264.89	529.78
01.07.05.02	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (DME)	ha	1.95	3,174.76	6,190.78
01.07.05.03	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	2.00	3,174.76	6,349.52
01.07.05.04	REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.15	3,374.95	506.24
	COSTO DIRECTO				30,997,852.99
	GASTOS GENERALES (16.59% CD)				5,143,384.70
	UTILIDAD (7.00% CD)				2,169,849.71
	SUBTOTAL				38,311,087.40

Presupuesto

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE,
 SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TACACHE Costo al 04/09/2023
 Lugar CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CATACHE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	IMPUESTO IGV (IGV 18%)				6,895,995.73
	=====				=====
	PRESUPUESTO TOTAL				45,207,083.13

SON : CUARENTICINCO MILLONES DOSCIENTOS SIETE MIL OCHENTITRES Y 13/100 NUEVOS SOLES

Anexo 13:

Análisis de costos unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 26,075.42

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
0304010003	EQUIPO TRANSPORTADO	glb		1.0000	15,429.71	15,429.71
0304010004	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb		1.0000	10,645.71	10,645.71
						26,075.42

Partida 01.01.02 CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 54.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0160	33.25	0.53
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	27.71	4.43
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	19.81	3.17
						8.13
	Materiales					
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0450	6.00	0.27
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1000	28.20	2.82
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	5.20	13.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.5000	44.60	22.30
02901900060023	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 x 0.83 ONCE CANALES	pln		0.5000	15.41	7.71
						46.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.13	0.24
						0.24

Partida 01.01.03 CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60 M

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 1,422.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	8.0000	33.25	266.00
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	27.71	221.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	19.81	158.48
						646.16
	Materiales					
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		1.0000	6.00	6.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.1500	50.00	7.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8000	28.20	22.56
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"x3 1/2"	pza		7.0000	2.00	14.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		1.0500	44.60	46.83
0231100002	MADERA CORRIENTE	p2		55.3600	3.50	193.76
02620800010010	BANNER 2.40X3.60	m2		8.6400	30.00	259.20
02683100010002	GIGANTOGRAFIA BANNER 4.80 x 3.60 RESOL 600 DPI	m2		17.2800	12.00	207.36
						757.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	646.16	19.38
						19.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.01.04 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

Rendimiento km/DIA MO. 0.8000 EQ. 0.8000 Costo unitario directo por : km 1,213.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	20.0000	19.81	396.20
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	10.0000	28.92	289.20
685.40						
Materiales						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	48.31	9.66
9.66						
Equipos						
0301000010	GPS	he	1.0000	10.0000	8.00	80.00
0301000023	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	10.0000	16.25	162.50
0301000024	ESTACION TOTAL	he	1.0000	10.0000	25.50	255.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	685.40	20.56
518.06						

Partida 01.02.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN

Rendimiento ha/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : ha 4.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	19.81	0.53
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0067	28.90	0.19
0.72						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0767	15.79	1.21
1.21						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.72	0.02
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0067	330.00	2.21
2.23						

Partida 01.02.02 CORTE EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento m3/DIA MO. 900.0000 EQ. 900.0000 Costo unitario directo por : m3 5.97

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0089	19.81	0.18
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0178	28.90	0.51
0.69						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.1820	15.79	2.87
2.87						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.69	0.02
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP	hm	0.4000	0.0036	215.00	0.77
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5500	0.0049	330.00	1.62
2.41						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.02.03 CORTE EN ROCA FIJA

Rendimiento m3/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m3 30.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	19.81	0.88
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0889	28.90	2.57
3.45						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.1820	15.79	2.87
0255100008	MECHA NARANJA (GUIA LENTA)	m		1.0000	0.48	0.48
0255100009	FULMINANTE	und		1.0000	0.48	0.48
0255100010	DINAMITA	kg		0.3000	7.86	2.36
0290230061	BARRENO 5' X 1/8"	und		0.0170	366.63	6.23
12.42						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.45	0.10
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	2.0000	0.0889	12.00	1.07
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0444	95.00	4.22
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP	hm	0.2000	0.0089	215.00	1.91
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5000	0.0222	330.00	7.33
14.63						

Partida 01.02.04 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE

Rendimiento m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000 Costo unitario directo por : m2 3.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	21.79	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0064	19.81	0.13
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0064	28.90	0.18
0.38						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0390	15.79	0.62
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
0.94						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70 - 100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0032	160.00	0.51
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0032	220.00	0.70
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0032	150.00	0.48
1.70						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.			
Partida	01.02.05	TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO			

Rendimiento **m3/DIA** MO. **920.0000** EQ. **920.0000** Costo unitario directo por : m3 **6.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0174	19.81	0.34
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0261	28.90	0.75
1.09						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0390	15.79	0.62
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
0.94						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.09	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70 - 100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0087	160.00	1.39
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0087	220.00	1.91
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0087	150.00	1.31
4.64						

Partida **01.03.01** **SUB_BASE GRANULAR**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m3 **69.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	21.79	0.44
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.1000	19.81	1.98
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0600	28.90	1.73
4.15						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0390	15.79	0.62
0271050143	AFIRMADO PREPARADO PARA SUBBASE	m3		1.2000	45.00	54.00
54.62						
Equipos						
03011000060004	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12T	hm	1.0000	0.0200	190.00	3.80
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0200	220.00	4.40
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0200	150.00	3.00
11.20						

Partida **01.03.02** **BASE GRANULAR**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m3 **75.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	21.79	0.44
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.1000	19.81	1.98
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0600	28.90	1.73
4.15						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0390	15.79	0.62
0271050144	AFIRMADO PREPARADO PARA BASE	m3		1.2000	50.00	60.00
60.62						
Equipos						
03011000060004	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12T	hm	1.0000	0.0200	190.00	3.80
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0200	220.00	4.40
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0200	150.00	3.00
11.20						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.03.03	IMPRIMACION ASFALTICA		

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,000.0000** EQ. **4,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **11.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0020	21.79	0.04
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0080	19.81	0.16
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0020	28.90	0.06
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.0040	28.66	0.11
						0.37
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.0100	17.25	0.17
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0120	15.79	0.19
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.6000	16.42	9.85
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0010	100.00	0.10
						10.31
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0020	95.00	0.19
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0020	195.00	0.39
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	1.0000	0.0020	50.00	0.10
						0.69

Partida **01.03.04** **TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA + SELLO ASFALTICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,000.0000** EQ. **4,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **16.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0020	21.79	0.04
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0120	19.81	0.24
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0060	28.90	0.17
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0020	28.66	0.06
						0.51
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0260	15.79	0.41
0201050006	EMULSION ASFALTICA - CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CRS-2H	gal		0.5000	16.50	8.25
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 3/4" PARA TSB	m3		0.0250	100.00	2.50
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA TSB	m3		0.0130	135.00	1.76
02070200010003	ARENA GRUESA LIMPIA	m3		0.0100	120.00	1.20
02221500010023	ADITIVO TIPO AMINA	gal		0.0050	95.00	0.48
						14.60
Equipos						
03011000060004	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12T	hm	1.0000	0.0020	190.00	0.38
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0020	195.00	0.39
0301390004	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	1.0000	0.0020	160.00	0.32
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	0.7500	0.0015	50.00	0.08
						1.17

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.04.01.01.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 46.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	19.81	45.28
						45.28
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.28	1.36
						1.36

Partida 01.04.01.01.02 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO CON EQUIPO

Rendimiento m3/DIA MO. 920.0000 EQ. 920.0000 Costo unitario directo por : m3 1.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0174	19.81	0.34
						0.34
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
03012000010005	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0087	170.00	1.48
						1.49

Partida 01.04.01.01.03 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 11.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	19.81	1.06
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0533	28.66	1.53
						2.59
Materiales						
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						0.32
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.59	0.08
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0533	15.00	0.80
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0533	150.00	8.00
						8.88

Partida 01.04.01.01.04 RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 88.22

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	19.81	10.56
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2667	28.66	7.64
						18.20
Materiales						
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						0.32
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	18.20	0.36
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2667	25.00	6.67
03012000010005	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	0.5000	0.1333	170.00	22.66
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.2667	150.00	40.01
						69.70

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.04.01.02.01 CAMA DE GRAVA ARENOSA

Rendimiento m3/DIA MO. 28.0000 EQ. 28.0000 Costo unitario directo por : m3 141.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2857	19.81	5.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2857	28.66	8.19
13.85						
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.2000	100.00	120.00
120.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.85	0.42
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2857	25.00	7.14
7.56						

Partida 01.04.01.02.02 TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=36"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 884.01

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	21.79	17.43
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	19.81	95.09
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.8000	28.66	22.93
135.45						
Materiales						
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA Ø=36", E =200 MM	m		1.0500	690.00	724.50
724.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	135.45	4.06
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
24.06						

Partida 01.04.01.02.03 TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=48"

Rendimiento m/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m 1,175.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	21.79	21.79
0101010005	PEON	hh	6.0000	6.0000	19.81	118.86
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.0000	28.66	28.66
169.31						
Materiales						
02042900010008	ALCANTARILLA METALICA Ø=48", E =2.00 MM	m		1.0500	930.00	976.50
976.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	169.31	5.08
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	1.0000	25.00	25.00
30.08						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.01.02.04	TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=60"		

Rendimiento **m/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m **1,525.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	21.79	29.05
0101010005	PEON	hh	6.0000	8.0000	19.81	158.48
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.3333	28.66	38.21
						225.74
Materiales						
02042900010009	ALCANTARILLA METALICA Ø=60", E =3.00 MM	m		1.0500	1,200.00	1,260.00
						1,260.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	225.74	6.77
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	1.3333	25.00	33.33
						40.10

Partida **01.04.01.02.05** TUBERIA METALICA TMC TMC Ø=72"

Rendimiento **ml/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : ml **1,872.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	21.79	29.05
0101010005	PEON	hh	6.0000	8.0000	19.81	158.48
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.3333	28.66	38.21
						225.74
Materiales						
02042900010012	ALCANTARILLA METALICA Ø=72", E =3.00 MM	m		1.0500	1,530.00	1,606.50
						1,606.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	225.74	6.77
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	1.3333	25.00	33.33
						40.10

Partida **01.04.01.03.01** ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	27.71	0.89
0101010004	OFICIAL	hh	0.8000	0.0256	21.79	0.56
						1.45
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	5.90	0.30
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.45	4.67
						4.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.45	0.04
						0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.01.03.02	CONCRETO f'c=100 kg/cm2		

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **491.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	21.79	17.43
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	19.81	31.70
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.4000	28.90	11.56
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	28.66	11.46
						72.15
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.4000	17.25	6.90
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		3.8000	15.79	60.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7420	100.00	74.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6160	100.00	61.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0200	28.20	169.76
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						372.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.15	2.16
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	0.5000	0.2000	150.00	30.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	15.00	6.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	20.00	8.00
						46.16

Partida **01.04.01.03.03** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **530.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	27.71	8.87
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	21.79	13.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	19.81	25.36
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.9600	28.90	27.74
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	28.66	9.17
						85.09
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.3200	17.25	5.52
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		3.0400	15.79	48.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	100.00	60.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5880	100.00	58.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3400	28.20	235.19
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						407.83
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.09	2.55
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	0.5000	0.1600	150.00	24.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
						37.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - CABEZAL DE ALCANTARILLA		

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **68.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	27.71	14.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	21.79	11.62
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	19.81	10.56
						36.96
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	5.90	1.18
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1600	6.00	0.96
02221400010001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal		0.0500	91.97	4.60
02310500010008	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pln		0.1157	36.36	4.21
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.5100	4.20	18.94
						29.89
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	36.96	1.85
						1.85

Partida **01.04.01.04.01** **MAMPOSTERIA E=0.20M; CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30%PM**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **377.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	27.71	2.77
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	21.79	2.18
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6000	19.81	11.89
						16.84
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.1000	17.25	1.73
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7000	100.00	70.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4700	100.00	47.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	28.20	237.73
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						356.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	16.84	0.84
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.1000	15.00	1.50
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.1000	20.00	2.00
						4.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE REVESTIMIENTO DE CAUCE		

Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m2	48.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	27.71	13.86
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	21.79	10.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	19.81	9.91
						34.67
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	5.90	0.59
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	6.00	0.60
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		2.5000	4.20	10.50
						11.69
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	34.67	1.73
						1.73

Partida	01.04.01.04.03	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000		Costo unitario directo por : m	7.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	19.81	1.98
						1.98
	Materiales					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.0665	16.42	1.09
0204180008	PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 1/2" (2.40x1.20m)	pln		0.0365	6.56	0.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0450	100.00	4.50
						5.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.98	0.06
						0.06

Partida	01.04.02.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 920.0000	EQ. 920.0000		Costo unitario directo por : m3	3.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0174	19.81	0.34
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0087	28.90	0.25
						0.59
	Materiales					
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0780	15.79	1.23
						1.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.59	0.02
03012000010005	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0087	170.00	1.48
						1.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.		
Partida	01.04.02.01.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION		

Rendimiento **m2/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m2 **15.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	19.81	1.06
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0533	28.90	1.54
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0533	28.66	1.53
						4.13
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.0530	17.25	0.91
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.1070	15.79	1.69
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						2.92
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.13	0.12
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0533	15.00	0.80
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0533	150.00	8.00
						8.92

Partida **01.04.02.02.01** **CAMA DE GRAVA ARENOSA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **28.0000** EQ. **28.0000** Costo unitario directo por : m3 **122.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2857	19.81	5.66
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2857	28.66	8.19
						13.85
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.3200	17.25	5.52
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		1.2000	80.00	96.00
						101.52
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.85	0.42
0301100008	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2857	25.00	7.14
						7.56

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.02.02.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2		

Rendimiento **m3/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **530.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	27.71	8.87
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	21.79	13.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	19.81	25.36
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.9600	28.90	27.74
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	28.66	9.17
						85.09
Materiales						
02010300010002	GASOLINA 90 OCTANOS	gal		0.3200	17.25	5.52
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		3.0400	15.79	48.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6000	100.00	60.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5880	100.00	58.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3400	28.20	235.19
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.0290	11.00	0.32
						407.83
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	85.09	2.55
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	0.5000	0.1600	150.00	24.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
						37.75

Partida **01.04.02.02.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **77.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	27.71	18.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	21.79	14.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	19.81	13.21
						46.21
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	5.90	1.18
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	6.00	1.80
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.4000	4.20	26.88
						29.86
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.21	1.39
						1.39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Partida	01.04.02.02.04	JUNTA CON ASFALTO E=1/2"		

Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m	7.87
-------------	-------	--------------	--------------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	19.81	1.98
Materiales						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.0665	16.42	1.09
0204180008	PLANCHA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 1/2" (2.40x1.20m)	pln		0.0365	6.56	0.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0450	100.00	4.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.98	0.06
0.06						

Partida	01.05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO EXCEDENTE DE CORTE HASTA 1KM		
---------	----------	--	--	--

Rendimiento	m3k/DIA	MO. 331.5000	EQ. 331.5000	Costo unitario directo por : m3k	7.74
-------------	---------	--------------	--------------	----------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0121	19.81	0.24
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0470	15.79	0.74
Equipos						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.5000	0.0121	200.00	2.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0241	180.00	4.34
6.76						

Partida	01.05.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA RELLENO EXCEDENTE DE CORTE D>1KM		
---------	----------	--	--	--

Rendimiento	m3k/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m3k	1.47
-------------	---------	----------------	----------------	----------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.0016	19.81	0.03
Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
1.44						

Partida	01.05.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE HASTA 1KM		
---------	----------	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 331.5000	EQ. 331.5000	Costo unitario directo por : m3	7.74
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0121	19.81	0.24
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0470	15.79	0.74
Equipos						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.5000	0.0121	200.00	2.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0241	180.00	4.34
6.76						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.05.04 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE D>1KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k 1.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.0016	19.81	0.03
0.03						
Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
1.44						

Partida 01.05.05 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE HASTA 1KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 331.5000 EQ. 331.5000 Costo unitario directo por : m3k 7.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5014	0.0121	19.81	0.24
0.24						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0470	15.79	0.74
0.74						
Equipos						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.5014	0.0121	200.00	2.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.9986	0.0241	180.00	4.34
6.76						

Partida 01.05.06 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D>1KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k 1.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.0016	19.81	0.03
0.03						
Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
1.44						

Partida 01.05.07 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 331.5000 EQ. 331.5000 Costo unitario directo por : m3k 7.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5014	0.0121	19.81	0.24
0.24						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.0470	15.79	0.74
0.74						
Equipos						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.5014	0.0121	200.00	2.42
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.9986	0.0241	180.00	4.34
6.76						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.05.08 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k 1.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.0016	19.81	0.03
0.03						
Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
1.44						

Partida 01.06.01 SEÑALES PREVENTIVAS

Rendimiento und/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : und 695.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	27.71	7.39
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.1333	19.81	42.26
49.65						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	100.00	65.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0100	28.20	197.68
0218010004	SEÑAL PREVENTIVA DE 0.60x0.60m FIBRA DE VIDRIO 4 MM	und		1.0000	257.68	257.68
0218010005	PERNOS 1/2" x 2 1/2"	und		2.0000	2.01	4.02
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1250	48.31	6.04
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1250	44.05	5.51
0265060003	TUBO DE FIERRO DE DIAM. 3"	m		3.0000	15.40	46.20
0271050142	PLATINA DE ACERO 2" x 1/8"	m		1.2000	6.14	7.37
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32
641.82						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.65	1.49
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.1333	20.00	2.67
4.16						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.		
Partida	01.06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS		

Rendimiento	und/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : und			779.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2286	27.71	6.33	
0101010005	PEON	hh	5.0000	1.1429	19.81	22.64	
							28.97
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	100.00	65.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0100	28.20	197.68	
0218010005	PERNOS 1/2" x 2 1/2"	und		2.0000	2.01	4.02	
0218010006	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.60x0.90m FIBRA DE VIDRIO	und		1.0000	359.68	359.68	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1250	48.31	6.04	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1250	44.05	5.51	
0265060003	TUBO DE FIERRO DE DIAM. 3"	m		3.0000	15.40	46.20	
0271050142	PLATINA DE ACERO 2" x 1/8"	m		1.8000	6.14	11.05	
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32	
							747.50
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.97	0.87	
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.1143	20.00	2.29	
							3.16

Rendimiento	und/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : und			1,214.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.8286	19.81	36.22	
							36.22
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	100.00	65.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0100	28.20	197.68	
0218010005	PERNOS 1/2" x 2 1/2"	und		4.0000	2.01	8.04	
0218010007	SEÑAL INFORMATIVA 1.8x0.70 m FIBRA DE VIDRIO 4 mm	und		1.0000	716.15	716.15	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	48.31	12.08	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.2500	44.05	11.01	
0265060003	TUBO DE FIERRO DE DIAM. 3"	m		6.0000	15.40	92.40	
0271050142	PLATINA DE ACERO 2" x 1/8"	m		3.5000	6.14	21.49	
							1,174.85
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.22	1.09	
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.1143	20.00	2.29	
							3.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.		
Partida	01.06.04	POSTES DE KILOMETRAJE		

Rendimiento und/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : und **401.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	27.71	8.87
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	21.79	6.97
0101010005	PEON	hh	5.0000	1.6000	19.81	31.70
						47.54
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	5.90	1.18
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	5.90	0.30
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.45	4.67
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	6.00	1.80
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6500	100.00	65.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0100	28.20	197.68
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		6.4000	4.20	26.88
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0560	48.31	2.71
						351.22
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	47.54	2.38
						2.38

Partida 01.07.01.01.01 RIEGO DE ZONA DE TRABAJO

Rendimiento mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes **4,897.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	19.81	158.48
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	28.90	231.20
						389.68
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.5000	15.79	7.90
						7.90
Equipos						
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	3.7500	30.0000	150.00	4,500.00
						4,500.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.		
Partida	01.07.01.02.01	CONSTRUCCION DE LETRINA SANITARIA		

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **1,076.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	27.71	221.68
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	19.81	316.96
						538.64
Materiales						
02041200010001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1"	kg		0.5000	6.00	3.00
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.0000	6.00	6.00
0204120006	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		0.5000	6.00	3.00
02052700010007	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		3.0000	3.42	10.26
02061600010001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	und		1.0000	12.28	12.28
02130200020005	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		1.0000	54.61	54.61
0231020002	MADERA DE BUENA CALIDAD	p2		100.0000	2.84	284.00
0272070040	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.20m x2.40m x.4.0mm	pln		3.0000	27.72	83.16
02901300110010	KRESO	l		2.0000	17.52	35.04
02901900060023	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 x 0.83 ONCE CANALES	pln		2.0000	15.41	30.82
						522.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	538.64	16.16
						16.16

Partida 01.07.01.02.02 ADQUISICION DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **354.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0237100002	CILINDRO VACIO COLOR ROJO	und		1.0000	70.89	70.89
0237100003	CILINDRO VACIO COLOR VERDE	und		1.0000	70.89	70.89
0237100004	CILINDRO VACIO COLOR BLANCO	und		1.0000	70.89	70.89
0237100005	CILINDRO VACIO COLOR MARRON	und		1.0000	70.89	70.89
0237100006	CILINDRO VACIO COLOR AZUL	und		1.0000	70.89	70.89
						354.45

Partida 01.07.01.02.03 SEÑALIZACION PARA MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und **53.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		1.0000	53.68	53.68
						53.68

Partida 01.07.01.03.01 CAPACITACION EN CONSERVACION DEL AMBIENTE

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **942.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0207040002	MATERIAL DIDACTIVO (folletos, trípticos, rotafolios, etc)	glb		1.0000	320.04	320.04
0270110326	REFRIGERIOS (50 pers)	glb		50.0000	5.04	252.00
0290150030	UTILES DE ESCRITORIO	glb		1.0000	170.04	170.04
						742.08
Equipos						
0301420002	PROYECTOR MULTIMEDIA	he	1.0000	8.0000	25.00	200.00
						200.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1701001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.	Fecha presupuesto	04/09/2023
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA.		
Partida	01.07.01.03.02	SEÑALES AMBIENTALES		

Rendimiento und/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : und **1,554.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	21.79	5.81
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.1333	19.81	42.26
						48.07
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7260	100.00	72.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6030	100.00	60.30
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.1200	28.20	200.78
0218010005	PERNOS 1/2" x 2 1/2"	und		4.0000	2.01	8.04
0218010008	SEÑAL AMBIENTAL INFORMATIVA 3.00x0.85 m FIBRA DE VIDRIO 4 mm	und		1.0000	1,022.15	1,022.15
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	48.31	12.08
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.2500	44.05	11.01
0265060003	TUBO DE FIERRO DE DIAM. 3"	m		6.0000	15.40	92.40
0271050142	PLATINA DE ACERO 2" x 1/8"	m		3.5000	6.14	21.49
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32
						1,502.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.07	1.44
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.1333	20.00	2.67
						4.11

Partida 01.07.01.04.01 SEÑALIZACION PREVENTIVA

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **53.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		1.0000	53.68	53.68
						53.68

Partida 01.07.01.04.02 CAPACITACION EN SEGURIDAD A LA POBLACION BENEFICIARIA DIRECTA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **942.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0207040002	MATERIAL DIDACTIVO (folletos, trípticos, rotafolios, etc)	glb		1.0000	320.04	320.04
0270110326	REFRIGERIOS (50 pers)	glb		50.0000	5.04	252.00
0290150030	UTILES DE ESCRITORIO	glb		1.0000	170.04	170.04
						742.08
Equipos						
0301420002	PROYECTOR MULTIMEDIA	he	1.0000	8.0000	25.00	200.00
						200.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.07.01.05.01 CAPACITACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 942.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0207040002	MATERIAL DIDACTIVO (folletos, tripticos, rotafolios, etc)	glb		1.0000	320.04	320.04
0270110326	REFRIGERIOS (50 pers)	glb		50.0000	5.04	252.00
0290150030	UTILES DE ESCRITORIO	glb		1.0000	170.04	170.04
						742.08
Equipos						
0301420002	PROYECTOR MULTIMEDIA	he	1.0000	8.0000	25.00	200.00
						200.00

Partida 01.07.01.05.02 REFORESTACION EN ZONAS CRITICAS

Rendimiento ha/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : ha 3,174.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	19.81	475.44
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	28.90	231.20
						706.64
Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.0180	60.00	1.08
02340600010005	PLANTAS NATIVAS	und		1.0000	2.01	2.01
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32
02902400010028	HUMUS	kg		0.1000	5.12	0.51
0291020003	ABONOS FOLIAR	l		0.1000	20.02	2.00
						6.92
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	706.64	21.20
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	2.0000	16.0000	150.00	2,400.00
03013600010001	MOCHILA AGRICOLA	hm	1.0000	8.0000	5.00	40.00
						2,461.20

Partida 01.07.02.01 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

Rendimiento pto/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : pto 250.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402010003	SC MONITOREO DE RUIDO	pto		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Partida 01.07.03.01 SEÑALIZACION PREVENTIVA

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 53.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		1.0000	53.68	53.68
						53.68

Partida 01.07.03.02 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 153.22

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0267100012	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	153.22	153.22
						153.22

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.07.04.01 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 8,359.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0225060013	ROPA DE TRABAJO (CONJUNTO)	und		40.0000	102.07	4,082.80
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD	und		40.0000	15.43	617.20
0267020009	LENTES DE PROTECCION	und		40.0000	15.41	616.40
0267040009	MASCARILLAS DESCARTABLES	und		120.0000	3.11	373.20
0267050009	GUANTES	und		40.0000	10.31	412.40
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		40.0000	30.81	1,232.40
0267070007	BOTAS DE JEBE	und		40.0000	25.63	1,025.20
						8,359.60

Partida 01.07.04.02 SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 53.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		1.0000	53.68	53.68
						53.68

Partida 01.07.05.01 SELLADO DE LETRINAS

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 264.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	19.81	31.70
						31.70
Materiales						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		1.2000	80.00	96.00
0213020004	CAL VIVA	kg		60.0000	2.26	135.60
						231.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.70	1.59
						1.59

Partida 01.07.05.02 RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (DME)

Rendimiento ha/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : ha 3,174.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	19.81	475.44
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	28.90	231.20
						706.64
Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.0180	60.00	1.08
02340600010005	PLANTAS NATIVAS	und		1.0000	2.01	2.01
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32
02902400010028	HUMUS	kg		0.1000	5.12	0.51
0291020003	ABONOS FOLIAR	l		0.1000	20.02	2.00
						6.92
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	706.64	21.20
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	2.0000	16.0000	150.00	2,400.00
03013600010001	MOCHILA AGRICOLA	hm	1.0000	8.0000	5.00	40.00
						2,461.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1701001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA CATACHE - PORO EN EL DISTRITO DE CATACHE, SANTA CRUZ, CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA. Fecha presupuesto 04/09/2023

Partida 01.07.05.03 RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)

Rendimiento ha/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : ha 3,174.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	19.81	475.44
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	28.90	231.20
706.64						
Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.0180	60.00	1.08
02340600010005	PLANTAS NATIVAS	und		1.0000	2.01	2.01
0290130022	AGUA PUESTO EN OBRA	m3		0.1200	11.00	1.32
02902400010028	HUMUS	kg		0.1000	5.12	0.51
0291020003	ABONOS FOLIAR	l		0.1000	20.02	2.00
6.92						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	706.64	21.20
0301220009	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	2.0000	16.0000	150.00	2,400.00
03013600010001	MOCHILA AGRICOLA	hm	1.0000	8.0000	5.00	40.00
2,461.20						

Partida 01.07.05.04 REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS

Rendimiento ha/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : ha 3,374.95

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	19.81	475.44
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	28.90	231.20
706.64						
Materiales						
0201040003	Diésel B5 S-50 UV	gal		0.4500	15.79	7.11
7.11						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	706.64	21.20
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	8.0000	330.00	2,640.00
2,661.20						

Anexo 14:

Planos y cronograma

https://drive.google.com/drive/folders/1EewoIVrenIqy3h4dj7CWPsy5weZ0sipk?usp=drive_link