



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Jabo Campoverde, Nery Mabel (orcid.org/0000-0002-6231-7447)

Orozco Carcamo, Alisson Margareth (orcid.org/0000-0002-7895-4352)

ASESOR:

Ing. Sagastegui Plasencia Fidel German (orcid.org/0000-0003-0836-0062)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico está presente tesis a Dios por darme salud y conocimiento para iniciar y culminar este presente trabajo de investigación, y de manera especial a mis padres Ever Orozco Rivera y Soledad Cárcamo Litano por haber sido mi mayor motivación en estos 5 años de carrera, por haberme brindado su confianza y la oportunidad de seguir con mis estudios universitarios pese a muchas dificultades que hemos tenido siempre han estado esforzándose, sacrificándose y apoyándome de manera emocional y económica.

OROZCO CÁRCAMO, ALISSON MARGARETH

La Presente Tesis está dedicada en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de soñar y de ver cumplir uno de mis sueños más grandes en la vida y por permitirme llegar a este punto.

A mis padres Mateo Jabo y Mercedes Campoverde, por el constante apoyo y preocupación en el cumplimiento de mis estudios, ya que me brindaron su cariño y bondad en el transcurso de toda mi etapa universitaria, otorgándome su confianza y ánimos constantemente.

A mi pareja Zegarra Harvin por el apoyo incondicional que me brindo durante esta etapa, estando siempre presente en los momentos más difíciles

Y por último a mis hermanos Cinthia, KaroL, Yesli y junior Jabo, por demostrarme su gratitud, su confianza y su apoyo tanto económico como mental y por recordarme cada día que con esfuerzo y perseverancia las metas siempre llegan a concluir de manera satisfactoria.

Los amo.

JABO CAMPOVERDE, NERY MABEL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y vida para poder llegar hasta este punto de carrera.

Agradezco a mis padres Ever y Soledad por no desistir de su apoyo por estar pendientes de mis estudios y del cumplimiento de estos, a mis hermanas Mirla y Milagros, a mi familia en general por cada acción que hicieron por apoyarme, a mis profesores por sus enseñanzas y a mis compañeros de universidad que compartieron conmigo todo este tiempo.

OROZCO CÁRCAMO, ALISSON MARGARETH

A Dios que en cada momento me acompaña en mi conmigo. A mis Padres: Mateo Jabo y Mercedes Campoverde por ser los principales motores y promotores de mi sueño, por confiar y creer fielmente en mí y en mis capacidades, por los consejos y valores.

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, por haber compartido todos sus conocimientos en el transcurso del desarrollo de la preparación académica, de manera especial, al Ing. Sagastegui Plasencia Fidel, asesora de nuestro Trabajo de investigación quien ha guiado con su paciencia, sabiduría y su rectitud como docente, así mismo a nuestro jurado por ayudarnos en este último tramo de nuestra formación Profesional.

JABO CAMPOVERDE, NERY MABEL

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	13
3.1.- Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2.- Variables y operacionalización.....	13
3.3.- Población, muestra, muestreo	14
3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5.- Procedimientos	14
3.6.- Método de análisis de datos	15
3.7.- Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIONES	44
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: porcentaje óptimo de piedra y arena. -----	17
Tabla 2: Piura, porcentajes de los materiales, 2022. -----	17
Tabla 3: Piura, relación a detalle de calicatas ejecutas en la vía de estudio, 2022 -----	21
Tabla 4: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Triturada, Cantera Ancosa, 2022 -----	31
Tabla 5: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Cerro Mocho, 2022 -----	33
Tabla 6: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Cerro Mocho, 2022 -----	34
Tabla 7: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Santa Cruz, 2022 -----	35
Tabla 8: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Santa Cruz, 2022 -----	36
Tabla 9: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado Grueso, Cantera Ancosa, 2022 -----	37
Tabla 10: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado Grueso, Cantera Ancosa, 2022 -----	38
Tabla 11: Piura, Contenido de Sales Solubles en Agregados, 38% de Grava 3/4"(Cantera Ancosa), 2022 -----	39
Tabla 12: Piura, Ensayo Durabilidad al Sulfato de Sodio y Magnesio del Agregado Fino, 2022-----	40
Tabla 13: Piura, Durabilidad al Sulfato de Magnesio del Agregado Grueso, 2022 -----	40
Tabla 14: Piura, Porcentaje de caras Fracturadas en los Agregados, 2022 -----	41
Tabla 15: Piura, Resultado de los porcentajes óptimos de la mezcla asfáltica convencional, 2022 -----	42
Tabla 16: Piura, Resultados del Diseño de Mezcla Asfáltica con Adición de Pet- Método Marshall, 2022-----	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráficos y figuras 1: Piura, Porcentajes del PET, 2022	19
Gráficos y figuras 2: Piura, porcentaje de los tipos de suelos que conforman la fundación, 2022	24
Gráficos y figuras 3: Piura, resultado de conteo vehicular, 2022	25
Gráficos y figuras 4: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022 ...	34
Gráficos y figuras 5: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022 ...	35
Gráficos y figuras 6: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022	36
Gráficos y figuras 7: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022	37
Gráficos y figuras 8: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022	38
Gráficos y figuras 9: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022 ...	39

RESUMEN

En esta tesis presenta como objetivo general Determinar el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

Este proyecto de investigación es de tipo aplicado, con el fin específico de diseñar una mezcla incorporando plástico, asimismo el diseño de investigación es de tipo experimental porque se basa en una nueva tecnología que puede predecir los procedimientos de mezcla asfáltica agregando plástico PET reciclado para su mejoramiento.

Este proyecto tiene como resultados en cuanto al estudio de suelos, de las 06 calicatas analizadas se han encontrado 12 estratos de suelo, de los cuales se han identificado 04 tipos de suelo, siendo los de tipo Arena gravosa con limo A-2-4 (0) y Grava arenosa mal gradada con limo A-1-bc (0), los de mayor incidencia que conforman el suelo de fundación, en el estudio de tráfico Se concluye que el El índice medio diario anual es de 128 veh/día y el Índice medio diario semanal 135 veh/día, con una proyección de 10años IMDa, y en cuanto a la adición de plástico cumple con proporciones pequeñas de 0.5%

Palabras clave: diseño de asfalto, pet, ensayo Marshall.

ABSTRACT

In this thesis, the general objective is to determine the design of an ecological asphalt mix with Polyethylene Terephthalate (PET) fibers to improve the Sipesa - San Agustín - Huapalás - Chulucanas - Morropón - Piura - 2022 neighborhood road.

This research project is of an applied type, with the specific purpose of designing a mix incorporating plastic, likewise the research design is of an experimental type because it is based on a new technology that can predict the asphalt mix procedures by adding recycled PET plastic for its improvement.

This project has as results regarding the study of soils, of the 06 test pits analyzed, 12 soil strata have been found, of which 04 types of soil have been identified, being the type Gravely sand with silt A-2-4 (0) and Poorly graded sandy gravel with A-1-bc (0) silt, the ones with the highest incidence that make up the foundation soil, in the traffic study It is concluded that the annual average daily index is 128 veh/day and the average weekly daily index 135 veh/day, with a projection of 10 years IMDa, and regarding the addition of plastic it meets small proportions of 0.5.

Keywords: asphalt design, pet, Marshall te

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio relata como a lo largo de los años las personas han buscado medios para satisfacer sus necesidades, incluyendo la comunicación, el movimiento, la integración, educación, trabajo, alimentación y salud. Por lo que, el mejoramiento o la creación de cualquier carretera representa sin duda el desarrollo decisivo que se incluye en un patrimonio público. Aunque, dicha posibilidad es interrumpida debido al deterioro y la ausencia de proyectos de mantenimiento de pistas en forma momentánea, o lo más crítico es cuando la mayor parte de vías están degradadas hasta caer en mal estado, interrumpiendo la transitabilidad de las vías que se interconectan.

La complicada y variada geografía en el Perú fue el principal desafío que se enfrentó para el progreso del transporte en esta nación, ya sea por tierra, aire, mar o ríos. Perú cuenta con un sistema de transporte por carretera principalmente a través de carreteras que conectan la mayoría de las capitales de provincia, lo que permite que cualquier ciudadano se desplace en automóvil a los principales centros urbanos del país, donde también hay muchas rutas de autobuses interurbanos, muchos de los cuales son muy modernos y cómodos.

Según (Cosio Vera, y otros, 2021), nos dice que el pavimento en Perú presenta distintas fallas, además están deteriorados con ahuellamientos, baches. Los problemas en la carretera pueden causar accidentes y algunos pavimentos no cumplen su vida útil prevista. (parr. 1)

Hoy en día hemos visto que nuestros métodos de transporte están presentando fallas superficiales y estructurales, causando malestar entre los usuarios, es por ello que actualmente estamos tratando de descubrir alternativas que brinden solución a estos problemas, de igual forma notamos un desinterés por parte de los representantes con respecto a las áreas menos preferidas del país, y por ello, examinamos uno y otro problema, sugerimos emplear aceras flexibles que incluyan un cierto porcentaje de plástico reciclado como alternativa.

Según (Gago, y otros, 2012) En oportunidades, aquellas irregularidades que se mezclan de uno y otro; como las distintas capas que conforman un pavimento se ven afectadas debido a los asentamientos de materiales que los conforman, y de las cargas que recorren sobre el pavimento.

Según (Cosio Vera, y otros, 2021) nos exponen que el pavimento en Perú muestra diferentes fallas, que se encuentran deteriorados con ahuellamientos y baches. Estos problemas muestran un mal aspecto en la carretera, ocasionando así accidentes vehiculares.

Según (BR. CUEVA GIL, y otros, 2021) nos dicen que el tránsito y las repeticiones de carga sustituye a la principal variable que ocasiona la fatiga en la estructura, la cual provocan distintas fallas afectando al pavimento flexible, con diferente magnitud y severidad, por lo que es el principal indicador para la apreciación de fallas presentes en pavimentos.

Actualmente, la tendencia de protección ambiental ha llevado a la investigación de alternativas preventivas, en el proceso constructivo y en el uso de insumos. Es por ello, que Diana Marquez (2019) nos dice que al usar el plástico PET nos ayudara en el mejoramiento de varias propiedades físicas y mecánicas que existen en el suelo de la carretera, dando una segunda oportunidad a los plásticos que muchas veces son desechados y elevan el índice de contaminación ambiental (pag. 17 parr. 3). El actual trabajo de investigación estudiara el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa - San Agustín – Huapalas - Chulucanas- Morropón- Piura 2022.

A partir del diagnóstico descrito, a través de la inspección visual constituye que la investigación se desarrolla en la Provincia de Morropón, Departamento Piura. La actual situación del ámbito de intervención se ubica en el Distrito De Chulucanas ruta Sipesa (0km) - San Agustín - Huapalas (6 Km.). No posee un adecuado servicio de transitabilidad de pistas y veredas, debido a que está en mal estado con irregularidades en el terreno, a causa de grietas y rajaduras. La falta de mantenimiento de las zanjas y la falta de inversión gubernamental agravan problemas como accidentes, daños a propiedades y afectaciones a la calidad de vida. Se propone mejorar la calidad de las carreteras para preservar el ambiente y lograr la sostenibilidad.

A nivel internacional, según (Lennon Herrera y Valencia Rubiano, 2021) en su investigación titulado nos dicen que el plástico es seleccionado de acuerdo a las propiedades que presenta, las cuales pueden ser fácil procesamiento, la mínima densidad, adecuada solidez química, apropiadas propiedades mecánicas, propiedades de aislamiento eléctrico, pequeño costo, apropiadas propiedades

térmicas y alta durabilidad. Asimismo, en otros estudios realizados previamente, los PET son agregados como aditivo a una mezcla de asfalto mediante un proceso en seco o se también son usados como áridos en la mezcla para perfeccionar la fuerza de la alteración fija, la estabilidad Marshall, la rigidez y la fatiga del pavimento [...].

Asimismo, a nivel nacional tenemos (Cosio Vera, y otros, 2021) con su tesis titulada “Mezcla asfáltica en caliente modificada con plástico reciclado para la determinación de sus propiedades mecánicas” el método Marshall, es un método empírico, donde los ensayos tienen de objetivo establecer propiedades mecánicas de los gránulos una vez determinada la relación óptima de asfalto. Los aspectos fundamentales del método Marshall son: análisis de densidad y porosidad y pruebas de fluencia y estabilidad. Por todo lo anteriormente expuesto el proyecto de tesis, consiste en analizar el poder del plástico PET en las características mecánicas de la mezcla asfáltica en caliente.

A nivel local, tenemos en Piura a (Cardoza, 2021) en su tesis titulada “Uso de polímeros PET triturados para estabilizar la subrasante del centro poblado de Marcavelica – Piura 2021” sosteniendo como objetivo el cálculo del nivel de equilibrio en la subrasante usando polímeros PET triturados; el tipo de estudio que presenta es aplicada ya que nos muestra la parte teórica para demostrar en la parte práctica utilizando los polímeros PET en la subrasante; concluyendo que al agregar el polímero PET mejora las propiedades en la subrasante, de acuerdo al tipo de estructura y la distribución con la que se introduzca al suelo, aumentando el valor CBR, cambiando de subrasante pobre o inadecuada (4.3%) a una regular (6.3%). Por lo descrito anteriormente, nos planteamos la interrogante general: ¿Cuál es el diseño de la mezcla asfáltica ecológica con PET de la vía vecinal Sipesa –San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022?; para poder tentar la respuesta correcta, también hemos planteado las siguientes interrogantes específicas: ¿Cuáles serán las características de los materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica ecológica con PET de la vía vecinal Sipesa –San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022?, ¿Cuáles serán los porcentajes óptimos los materiales a utilizar para la fabricación de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022?, ¿Cuáles serán los

estudios básicos de ingeniería en el laboratorio, para el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022?, ¿Cuál sera el porcentaje de la mejora de la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022?.

Este presente trabajo de investigación expone el siguiente objetivo general: Determinar el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022. Los objetivos específicos son los siguientes: Determinar las características de los materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, Clasificar en porcentajes óptimos los materiales a utilizar para la fabricación de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, Realizar los estudios básicos de ingeniería en el laboratorio, para el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, Definir con el ensayo Marshall, el porcentaje de la mejora de la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022. Por lo mencionado anteriormente, se propone como hipótesis general: diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022; y como hipótesis específicas proponemos: características de los materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, porcentajes óptimos los materiales a utilizar para la fabricación de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, estudios básicos de ingeniería en el laboratorio, para el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, Definir

con el ensayo Marshall, el porcentaje de la mejora de la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalás – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

Este proyecto de investigación busca diseñar una mezcla asfáltica con la incorporación de PET, con la finalidad de reducir la cantidad de estos en los botaderos; para de esta manera poder contribuir con el cuidado del medio ambiente, asimismo se busca incentivar el reciclaje de residuos plásticos, por consiguiente, ofrecer una mejor calidad de vida a los pobladores de Chulucanas.

La justificación del proyecto de investigación, en primer lugar, en el ámbito tecnológico es importante conocer nuevas tendencias constructivas en pavimentación, con el único objetivo de utilizar las propiedades físico-mecánico que nos brindan los PET para la realización de una nueva mezcla asfáltica. Como segundo parte, en el sector ambiental la realización de este proyecto es disminuir la utilización abundante de los materiales y optimizar la dosificación de estos mismos en la producción de pavimento flexible, renovando las características de esta nueva mezcla, para obtener un buen producto final, tal que se refleje en la calidad del pavimento. A nivel social se sustenta en brindar un aporte al diseño de la mezcla asfáltica con agregación de fibra de PET. Al entender el impacto de la fibra PET sobre las características del pavimento se puede adquirir una mezcla de óptima calidad, la cual nos ayudara a reducir la contaminación del ambiente a lo largo del tiempo. En el ámbito económico el mantener las vías (carreteras) en condiciones favorables baches grietas y fisuras, significa el desarrollo del país, con el asfalto modificado con PET, se obtendría una mezcla que a la larga permitirá el incremento del comercio entre ciudades de manera más rápida y eficiente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes

(Lopez Sabogal, 2020) estudió el comportamiento de una combinación asfáltica al incorporar polímeros derivados del polietileno tereftalato (PET) obtenido a través del reciclaje. Se contrastaron las características resultantes con las de una mezcla estándar sin añadidos. Para alcanzar este objetivo, se estableció la composición óptima de la mezcla estándar mediante el diseño Marshall. Posteriormente, se ajustó progresivamente incorporando PET en proporciones del 1%, 2%, 3% y 4%, siguiendo los procedimientos establecidos en la norma INV E-748 (2013). Se elaboraron 27 muestras, 15 destinadas a determinar la composición óptima y 12 para mezclas con distintas cantidades de PET.

(Pacífico, 2017) tuvo como propósito principal fue elaborar el diseño del pavimento flexible para facilitar el flujo tanto vehicular como peatonal en la Ampliación Túpac Amaru. Se destaca que la ausencia de un estudio de tráfico es uno de los factores que obstaculiza la circulación fluida. Se llega a la conclusión de que el Ensayo C.B.R. tiene un papel esencial al verificar la humedad y densidad del diseño, y también se observa que realizar un análisis de tráfico contribuye a reducir la congestión de vehículos. (p.133).

(Forigua Orjuela y Pedraza Diaz, 2014) evaluaron la resistencia y durabilidad de mezclas asfálticas con desechos plásticos para proponer una alternativa sostenible y rentable para la red vial de Bogotá. Se realizó una revisión bibliográfica, objetivos, metodología y pruebas de laboratorio para determinar la cantidad óptima de asfalto y plástico. Se observaron mejoras en resistencia y durabilidad, destacando la reducción de costos y el beneficio ambiental. Se recomienda validar los resultados con pruebas de campo.

(Gonzales Morgado, 2018) definió como objetivo el optimizar la reparación de pavimentos asfálticos, evaluando métodos para resolver baches y ahuellamiento. Se propusieron tres soluciones: reparación completa, repavimentación con hormigón y reposición de asfalto y base granular. La evaluación reveló alta severidad para baches y moderada para ahuellamiento. Se determinó que la reparación completa es más rápida y económica para baches, mientras que la

reposición de capa asfáltica y base granular es más eficiente y económica para ahuellamiento, con ahorros del 40,15% y 87,17% respectivamente en comparación con la repavimentación con hormigón.

(Camacho Reyes, 2019) indicó que, el objetivo del estudio fue determinar si agregar un 1% de fibra de PET a una mezcla asfáltica podría igualar o superar los estándares regulados por INVIAS y UNE, con el fin de reducir la contaminación ambiental. Se identificaron los resultados de ensayos en la muestra asfáltica con PET y se compararon con los estándares de INVIAS y UNE para mezclas convencionales. Se evaluó la viabilidad de cumplir con las normativas de INVIAS y UNE para una mezcla asfáltica modificada con un 1% de fibra de PET, y los resultados de las pruebas de módulo resiliente demostraron que esta combinación cumplió con los criterios para mezclas de alto módulo, siendo adecuada para condiciones de tráfico NT2.

(Cardenas Mendoza, 2021) señaló que el objetivo fue mejorar la infraestructura vial mediante la adición de fibras de polietileno a la mezcla asfáltica en frío. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo y experimental, manipulando deliberadamente la mezcla y realizando pruebas de laboratorio según estándares específicos. Los resultados se presentaron con imágenes y documentos de ensayos, respetando los principios éticos y citando correctamente las fuentes. La autora demostró compromiso con los procedimientos y responsabilidad en la ejecución de la investigación.

(Yauri, y otros, 2018) establecieron como objetivo principal fue mejorar el transporte a través de la rehabilitación y mejoramiento mediante el tratamiento superficial de la carretera de poco tránsito Canayre – Puerto Palmeras, en un estudio de investigación aplicada. Se realizaron pruebas de mecánica del suelo en el tramo Canayre - Puerto Palmeras, mediante la excavación de 9 calicatas para evaluar las condiciones del suelo y determinar su aptitud para la construcción del camino.

(Contreras Vizcarra, 2020) revisaron 20 estudios nacionales e internacionales con 24 ensayos sobre el uso de plástico en mezclas asfálticas modificadas. Se resalta que la estabilidad mejora al agregar plástico al asfalto, siendo el tereftalato de polietileno (PET) el plástico más utilizado. El ensayo número 12 con PET demostró

resultados óptimos y fue el más económico, con un costo de \$92.64 por m³ para la mezcla asfáltica tradicional y \$93.26 por m³ para la mezcla asfáltica modificada con plástico.

(Franklin, 2019) indica que, las carreteras son esenciales para el desarrollo económico del país, pero la falta de mantenimiento en Puno ha deteriorado la transitabilidad vehicular. La tesis evalúa los pavimentos de Av. Floral y Jr. Carabaya utilizando el Índice de Condición del Pavimento y la Inspección Visual de Zonas y Rutas en Riesgo. Av. Floral necesita mantenimiento rutinario y periódico, mientras que Jr. Carabaya está en buen estado, pero requiere mantenimiento preventivo antes de la temporada de lluvias, con presupuestos aproximados de S/. 119,118.50 y S/. 266,720.21 respectivamente.

(Correa Vásquez, y otros, 2019) proponen acciones iniciales y un plan anual de mantenimiento para conservar la vía en buen estado. Se usó el método PCI con EvalPavCar para evaluar el deterioro del pavimento, dividiendo la vía en tres sectores según el tráfico. El Sector 1 necesita rehabilitación, el Sector 2 mantenimiento rutinario y periódico, y el Sector 3 solo mantenimiento rutinario. La rehabilitación inicial requiere más tiempo y dinero que el mantenimiento periódico.

(Gómez Rosales, y otros, 2021) determinaron las causas del deterioro del Pavimento Flexible en la Carretera Sullana – El Alamor mediante el método del PCI y un estudio de mecánica de suelos. Se identificaron problemas como grietas longitudinales, de borde, desprendimiento de agregados, hundimientos y parcheos. Las conclusiones resaltan la necesidad de intervenciones específicas para mejorar el pavimento, destacando las principales fallas como grietas longitudinales, de borde, desprendimiento de agregados, hundimientos y parcheos.

(Dominguez Palacios, y otros, 2021) aborda el estado de los pavimentos en Piura, donde el 40% está deteriorado por el clima y el tráfico. Se estudian asfaltos modificados con polímeros adaptados localmente, priorizando su selección según las condiciones climáticas y explorando polímeros compatibles. El uso de elastómeros SBS mejora la dureza y la recuperación elástica, mientras que EVA y PET mejoran la estabilidad Marshall. Aunque aumenta el costo en un 22%, las

mezclas asfálticas modificadas ofrecen ventajas como resistencia al ahuellamiento y mayor estabilidad estructural.

2.2.- Bases teóricas

2.2.1.- Mezcla asfáltica con PET

“Los aditivos para asfalto alteran sus propiedades físicas y reológicas, haciéndolo menos vulnerable a factores como temperatura, humedad y oxidación. Mejoran la adhesión entre los materiales, aumentan la resistencia a la deformación y los esfuerzos de tracción, reducen las grietas y la fatiga, y hacen que el asfalto sea más adaptable a cambios de temperatura.” (Fierro, y otros, 2021)

2.2.2.- Características de los materiales

2.2.2.1.- Agregado grueso

El agregado grueso, que permanece en la malla No.04, resulta de la descomposición natural o artificial de la roca. Se divide en grava, formada naturalmente en canteras y cauces de ríos, y piedra triturada, obtenida por trituración artificial de piedra y grava. (Raico, 2019)

2.2.2.2.- Agregado fino

El agregado fino es un material mineral que se obtiene de la descomposición natural o artificial de la piedra, pasando por el tamiz (3/8") y reteniéndose en la malla #200, siendo su origen mayormente la descomposición natural de la piedra. (Raico, 2019)

2.2.2.3.- Tereftalato polietileno (PET)

“El PET es un plástico termoplástico con estructuras aromáticas y alifáticas. Puede moldearse y reciclarse sin perder sus propiedades físicas. Destaca por su estabilidad térmica, facilidad de procesamiento, estabilidad química, resistencia al agua, alta resistencia mecánica a temperaturas altas, baja densidad, brillo, transparencia y costos de producción reducidos en comparación con otros plásticos termoplásticos.” (Fierro, y otros, 2021)

2.2.3.- Estudios de ingeniería básica

2.2.3.1.- Estudios de mecánica de suelos

La geotecnia evalúa las propiedades del suelo para prever su comportamiento en ingeniería civil, asegurando la seguridad y estabilidad de las estructuras mediante el estudio de la capacidad de carga, permeabilidad y resistencia. (Botia, 2015)

2.2.3.2.- Estudio de tráfico

La investigación de la circulación vehicular consiste en determinar el volumen de vehículos y posteriormente categorizarlos según su tipo, facilitando así la planificación adecuada de la infraestructura vial. (Verdezoto, 2020)

2.2.3.3.- Estudio de canteras

Las canteras son la principal fuente de piedra y una inversión esencial en diversas industrias, como construcción y obras viales. Al ser la materia prima clave para estos proyectos, su valor financiero influye significativamente en los costos totales. (Ortiz, 2020)

2.2.4.- Ensayos básicos

2.2.4.1.- Método Marshall

El método Marshall es una prueba de laboratorio que diseña mezclas asfálticas evaluando su estabilidad, fluidez, densidad y porosidad, según ASTM D1559. Destaca el análisis de densidad, porosidad, estabilidad y fluidez de las muestras comprimidas mediante un proceso especial de calentamiento, mezcla y compactación de agregados asfálticos. (Inga, 2020)

2.2.4.2.- Comportamiento del asfalto en el método Marshall

Densidad

Se refiere a una combinación compactada cuyas características se expresan en términos de rendimiento duradero, medido en kilogramos por cada tres unidades. (Benites, 2020)

Estabilidad

Es responsable de la resistencia en la deformación de la carga del tráfico vehicular también nos da si la mezcla tiene ahuellamiento. (Benites, 2020)

Flujo

Expresan la deformación en milímetros, incluida la estabilidad hasta que se comprueba algún error. (Benites, 2020)

Porcentaje de vacíos

En el pavimento, se distinguen dos tipos de vacíos: aquellos formados por diminutas partículas que ingresan entre las masillas de revestimiento, y los espacios en los agregados minerales donde se introduce aire para crear la mezcla compactada en el camino pavimentado, posteriormente rellenados con asfalto. (Benites, 2020)

III. METODOLOGÍA

3.1.- Tipo y diseño de investigación

3.1.1.- Tipo de investigación

Este proyecto de investigación tiene un enfoque aplicado, con el objetivo preciso de crear una mezcla que incluya plástico PET para mejorar y modificar un diseño tradicional de asfalto.

3.1.2.- Diseño de investigación

La investigación tiene un enfoque experimental, ya que se centra en una nueva tecnología que permite prever los procesos de mezcla asfáltica al integrar plástico PET reciclado para mejorarla.

3.2.- Variables y operacionalización

3.2.1.- Variables

1. *Variable independiente:* Mezcla asfáltica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET)
2. *Variable dependiente:* mejorar la vía vecinal

3.2.2.- Operacionalización

En el anexo 01 se encuentra la operacionalización de variables.

3.3.- Población, muestra, muestreo

3.3.1.- Población

El diseño de mezcla asfáltica con PET para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalal – Chulucanas – Morropón – Piura-2022.

3.3.2.- Muestra

Para esta investigación se tomó un porcentaje óptimo de asfalto del 5.8%, sacando 03 muestras para cada aumento contenido mínimo de plástico PET, donde ajustaremos el incremento del 0,5% sobre su contenido, ajustando las proporciones de 0.5%, 1%, 1.5% y 2 % de agregado grueso conformándose así el grupo experimental. Por lo tanto, se procesarán un total de 12 muestras.

3.3.3.- Muestreo

Se seleccionarán los materiales PET, en la ciudad de Piura – Piura, ya que ellos conforman el grupo de los residuos de PET.

3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizarán técnicas como la observación y el análisis de contenido para recolectar información en el campo y el laboratorio. Además, se emplearán formularios de laboratorio para registrar los datos obtenidos en los ensayos de mecánica de suelos y mezclas asfálticas. (anexo 02)

3.5.- Procedimientos

En el terreno en etapa natural, se tomará un ejemplar por cada calicata que se ejecutara, con la finalidad de establecer el volumen de humedad de la muestra, estudio granulométrico por tamizado, límites de Atterberg luego se clasificara el suelo por la clasificación de SUCS y AASHTO, finalmente se realizara los diferentes ensayos que están registrados en la tabla 2 con el objetivo de determinar el índice de resistencia del suelo en estado natural posteriormente en laboratorio se desarrollará el diseño de la mezcla asfáltica con PET con los porcentajes del 0.5%, 1%, 1.5% y 2 % de esta manera se determinará la cantidad adecuado que va permitir una mayor estabilidad a la carpeta de rodadura, siempre teniendo como base lo establecido en las normativas.

Además de eso se evaluará el estudio de tráfico, para obtener mejores predicciones y conservar una vida adecuada en la carretera, también el estudio de canteras para adquirir un material de mejores condiciones para la vía vecinal.

Después de analizar el tamaño de partícula del material (granulométrico) (roca, arena y botellas de plástico), realizaremos la prueba de Marshall, que es una combinación de materiales.

3.6.- Método de análisis de datos

Para analizar todos los resultados de las pruebas de laboratorio se utilizará una hoja de cálculo de Excel para el procesamiento en base a esto, seguiremos explicando gráficamente con gráficos de barras y tablas. Los resultados alcanzados serán analizados para asegurar que se han alcanzado lograr los objetivos establecidos.

3.7.- Aspectos éticos

Al recopilar fuentes bibliográficas teóricas, seguimos el estándar ISO 690 para proteger los derechos de autor. Nos comprometemos a preservar la confiabilidad de los datos de campo, la credibilidad de los resultados de laboratorio y la confidencialidad de los colaboradores. La información recabada será manejada exclusivamente por el investigador.

IV. RESULTADOS

Determinar el Diseño de Mezcla Asfáltica Ecológica con Fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalás – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

4.1- Determinar las Características de los Materiales para la Elaboración de la Mezcla Asfáltica Ecológica con Fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para Mejorar la Vía Vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalás – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022:

A interés de las investigadoras se realizó la caracterización de los materiales destinados para este proyecto titulado “Diseño de Mezcla Asfáltica Ecológica Con Fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para Mejorar la Vía Vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalás – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022”.

Se tiene como objetivo principal el Determinar las características Físicas, de los Materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) en la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalás – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

Este proyecto se encuentra ubicado en el Departamento Piura, Provincia de Morropón y Distrito De Chulucanas. Tiene un clima tropical de sabana. La mayoría de meses es de calor, ya sea en la estación seca como en la humedad. Asimismo, la temperatura media anual en Chulucanas es 24° y con una precipitación media anual es 740 mm. durante 128 días por año no se registran lluvias, la humedad media es de 72% y el índice UV equivale a 5.

Los materiales que se utilizaron para realizar el diseño de mezcla asfáltica ecológica con PET fueron:

Grava De 3/4”, arena Zarandeada, arena Triturada, asfalto 60/70 y plástico Pet (ver anexos)

4.2- Clasificar en Porcentajes Óptimos los Materiales a Utilizar para la Fabricación de la Mezcla Asfáltica Ecológica con Fibras de Tereftalato Polietileno (PET) Para Mejorar la Vía Vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022:

Se realizarán 12 briquetas divididas en porcentajes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2% efectuando 03 briquetas para cada porcentaje. Ver anexo (8,9,10,11).

Tabla 1: porcentaje óptimo de piedra y arena.

porcentaje con plástico pet	
% piedra	51%
% arena	49%

Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 2: Piura, porcentajes de los materiales, 2022.

% PET	MATERIALES	DATOS %	PESO gr
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	462.50
	Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	437.50
	Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	125.00
	Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	212.50
	Aditivo Quimibom 3000	0.50%	6.25
0.50%	Tereftalato de Polietileno	0.50%	6.25
TOTAL		100	1250
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	459.41
	Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	434.66

	Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	125.28
	Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	211.91
	Aditivo Quimibom 3000	0.50%	6.25
1.00%	Tereftalato de Polietileno	1.00%	12.5
TOTAL		100	1,250.00
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	457.08
	Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	432.45
	Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	124.64
	Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	210.83

	Aditivo Quimibom 3000	0.50%	6.25
1.50%	Tereftalato de Polietileno	1.50%	18.75
TOTAL		100	1,250.00
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	455.52
	Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	430.89
	Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	123.08
	Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	209.27
	Aditivo Quimibom 3000	0.50%	6.25
2.00%	Tereftalato de Polietileno	2.00%	25.00
TOTAL		100	1,250.00

Fuente: elaboración propia

Gráficos y figuras 1: Piura, Porcentajes del PET, 2022



Fuente: elaboración propia

Según lo que se puede observar en La gráfica, indica que el 05% alcanzas las expectativas para su uso en los diseños de mezclas asfálticas.

4.3- Realizar los Estudios Básicos de Ingeniería en el laboratorio, para el diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022:

A interés de las investigadoras se ha realizado los estudios básicos de ingeniería en el laboratorio para el proyecto titulado “Diseño De Mezcla Asfáltica Ecológica Con Fibras De Tereftalato Polietileno (PET) Para Mejorar La Vía Vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022”.

En dicho objetivo se busca definir las características físicas, mecánicas e Indices del suelo para el soporte del tráfico, así mismo se pretende identificar el tipo de suelo.

Para el determinado estudio nos hemos guiado del Manual de carreteras; de Suelos, de Geología, Geotecnia y de Pavimentos aceptado por Resolución Directoral N° 09-2014MTC/14, Manual de carreteras: ensayo de materiales para

Carreteras aprobado por Resolución Directoral N° 028-2011- MTC/14; Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de Caminos de bajo Volumen de tránsito y bajo las especificaciones técnicas de la (A.S.T.M) y (AASHTO).

El proyecto vial se encuentra ubicado en el distrito de Chulucanas, el cual es uno de los diez Distritos de la Provincia de Morropón, Departamento de Piura, el cual a su vez está a 4.52 Km del CRUCE KM 50 de la carretera "PE 1NJ" y a 117 m.s.n.m. aproximadamente.

Sus límites son: al Norte con el Caserío de La Encantada, al Sur con el Caserío Alto El Gallo, al Oeste con la Provincia de Piura y al Este con el Caserío de Santa Rosa.

La región de estudio se encuentra en un área que se puede clasificar como desértica subtropical seca. La franja costera angosta recibe poca precipitación, lo que la convierte en semidesértica y desértica. La corriente fría marina de Humbolt es el principal factor que regula los fenómenos meteorológicos.

La temperatura anual promedio es de 24.8oC, con las máximas de marzo de 33.1oC y las mínimas de agosto de 16.2oC. La precipitación anual promedio es de 16.8 mm, con la máxima mensual en marzo de 95 mm y la mínima anual en junio a septiembre de 0.00 mm.

El clima en la parte norte del país cambia con frecuencia; esto es especialmente cierto durante el fenómeno del Niño, cuando las temperaturas aumentan y hay más tiempo cálido. El viento principal es el viento alisio del sureste que se produce por el anticiclón en el Pacífico Sur. Su dirección e intensidad están principalmente influenciadas por la ubicación del anticiclón, la época del año y la estación. El 90% del tiempo sopla de suroeste a noreste.

GEOLOGÍA

Geología Regional

El área de estudio se encuentra ubicada en el cuadrángulo 11-c Chulucanas, del Boletín Geológico A - 39 de la Carta Geológica Nacional.

El basamento metamórfico del Complejo Precámbrico Marañón es la unidad litoestratigráfica más visible en la región. Luego están los esquistos del Complejo Olmos, las filitas y rocas metavolcánicas del Grupo Sala y las cuarcitas y cuarcitas de la Filita de la Formación Río Seco. Todos estos pertenecen al Paleozoico Inferior. La sedimentación se formó en tres cuencas subsidentes claramente definidas a principios del Mesozoico, separadas por relieves emergidos.

La Cuenca de Rancones en el noroeste estuvo ocupada por lutitas y rocas volcánicas del Grupo San Pedro desde el Cretácico Inferior hasta finales de este período, y luego por los volcanes Hereo, La Bocana y Rancones. La secuencia volcánica dúctil, formada por rocas volcánicas, termina en la secuencia arena-lodo dúctil del grupo Copa Sombrero, formada por las formaciones Washimal, Jaffei, Negro, Encuentros, Tabrón y Puzzle.

En el período Terciario inferior y medio se depositaron los conglomerados de la Formación sub-Patar, seguidos de una serie de rocas volcánicas formadas principalmente por rocas piroclásticas, Rama y Porcula.

Durante el período Cuaternario quedaron expuestos sedimentos glaciares, aluviales y fluviales.

Se recolectaron suficientes muestras representativas de cada estudio para realizar las pruebas de laboratorio necesarias para determinar las propiedades físicas del subsuelo. También se recolectaron muestras del pozo 03 para pruebas de supervisor modificado y CBR.

La descripción de coordenadas, lado, progresiva, número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Piura, relación a detalle de calicatas ejecutadas en la vía de estudio, 2022

CALICATA	COORDENADAS WGS 84		LADO	PROGRESIVA	DATOS	
	ESTE (X)	NORTE (Y)			MUESTRA	PROFUNDIDAD
C-01	586059	9430056	Der.	Km 0+500	M - 1	0.00 - 0.20 m
					M - 2	0.20 - 1.50 m
					M - 1	0.00 - 0.20 m

C-02	586554	9430875	Eje.	Km 1+500	M - 2	0.20 - 1.50 m
C-03	587292	9431535	Izq.	Km 2+500	M - 1	0.00 - 0.20 m
					M - 2	0.20 - 1.50 m
C-04	585851	9432466	Der.	Km 3+500	M - 1	0.00 - 0.30 m
					M - 2	0.30 - 1.50 m
C-05	588784	9432796	Eje.	Km 4+500	M - 1	0.00 - 0.30 m
					M - 2	0.30 - 1.50 m
C-06	589081	943726	Izq.	Km 5+500	M - 1	0.00 - 0.25 m
					M - 2	0.25 - 1.50 m

4.3.1-Trabajo de Laboratorio

Se realizaron pruebas de laboratorio en cada muestra de suelo recolectada en el campo de acuerdo con el Manual de Pruebas de Materiales del MTC de 2016.

La siguiente tabla "Lista de verificación de pruebas de mecánica de suelos" enumera las diversas pruebas realizadas en muestras tomadas durante la etapa de campo y explica los nombres y criterios de las pruebas y el propósito del ensayo.

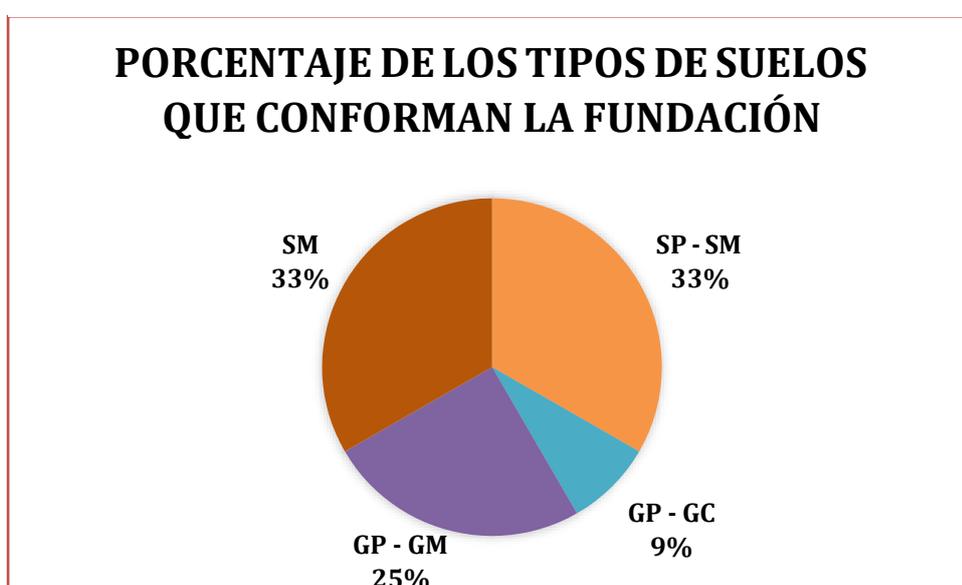
Tabla 4: Piura, resultados de ensayos de laboratorio estándares de mecánica de suelos, 2022

Calicata	Estrato	Muestra	Profundidad	% Pasa N°4	% Pasa N°200	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)	Hum (%)	SUCS	AASHTO
C-01	E - 1	M - 1	0.00 - 0.20 m	100.0	10.8	N.P.	N.P.	N.P.	0.7	SP - SM	A- 3 (0)
	E - 2	M - 2	0.20 - 1.50 m	58.5	12.4	N.P.	N.P.	N.P.	4.0	SM	A-2-4 (0)
C-02	E - 1	M - 1	0.00 - 0.20 m	44.4	10.7	N.P.	N.P.	N.P.	1.2	GP - GM	A-1-b (0)
	E - 2	M - 2	0.20 - 1.50 m	100.0	6.6	N.P.	N.P.	N.P.	3.1	SP - SM	A- 3 (0)
C-03	E - 1	M - 1	0.00 - 0.20 m	39.7	11.5	29.1	22.3	6.8	2.0	GP - GC	A-2-4 (0)
	E - 2	M - 2	0.20 - 1.50 m	94.0	20.6	N.P.	N.P.	N.P.	1.8	SM	A-1-b (0)
C-04	E - 1	M - 1	0.00 - 0.30 m	43.1	10.8	N.P.	N.P.	N.P.	2.3	GP - GM	A-1-a (0)
	E - 2	M - 2	0.30 - 1.50 m	100.0	14.6	N.P.	N.P.	N.P.	1.1	SM	A-2-4 (0)
C-05	E - 1	M - 1	0.00 - 0.30 m	55.1	11.6	N.P.	N.P.	N.P.	2.1	GP - GM	A-1-b (0)
	E - 2	M - 2	0.30 - 1.50 m	100.0	9.4	N.P.	N.P.	N.P.	1.2	SP - SM	A- 3 (0)
C-06	E - 1	M - 1	0.00 - 0.25 m	41.5	11.7	21.8	18.4	3.4	1.7	GP - GM	A-1-a (0)
	E - 2	M - 2	0.25 - 1.50 m	100.0	44.3	N.P.	N.P.	N.P.	5.4	SM	A- 4 (2)

En la tabla plasmada se presentan la clasificación y los resultados de laboratorio que han permitido determinar las características mecánicas de los suelos que conforman el terreno de fundación (ver anexo 09)

En las 06 calicatas analizadas hubo un hallazgo de 12 estratos de suelo, de los cuales se han identificado 04 tipos de suelo, siendo los de tipo Arena gravosa con limo A-2-4 (0) y Grava arenosa mal gradada con limo A-1-bc (0), los de mayor incidencia que conforman el suelo de fundación.

Gráficos y figuras 2: Piura, porcentaje de los tipos de suelos que conforman la fundación, 2022



Fuente: elaboración propia

4.3.2-Estudio de trafico

Se tiene en cuenta el número de vehículos que circulan por las vías vecinales Sipesa – San Agustín – Huapalas, los siete días de la semana, de lunes a domingo, y en promedio los domingos. En este estudio, el índice diario promedio anual es de 128 unidades /día y el índice medio diario semanal es de 135 coches/día.

1. Metodología

El objetivo de este estudio es cuantificar el volumen de vehículos y clasificarlos por tipo de vehículo. El objeto del estudio es el volumen diario de vehículos que circulan por esta autopista, con el fin de permitir un análisis de la demanda general de transporte a través del cómputo de vehículos.

1.1- Recopilación de la información

Esta compilación requirió los criterios IMD (índice promedio diario) y FC (coeficiente de correlación) dependiendo del tipo de vehículo que pasa, teniendo en cuenta los parámetros indicados en el manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

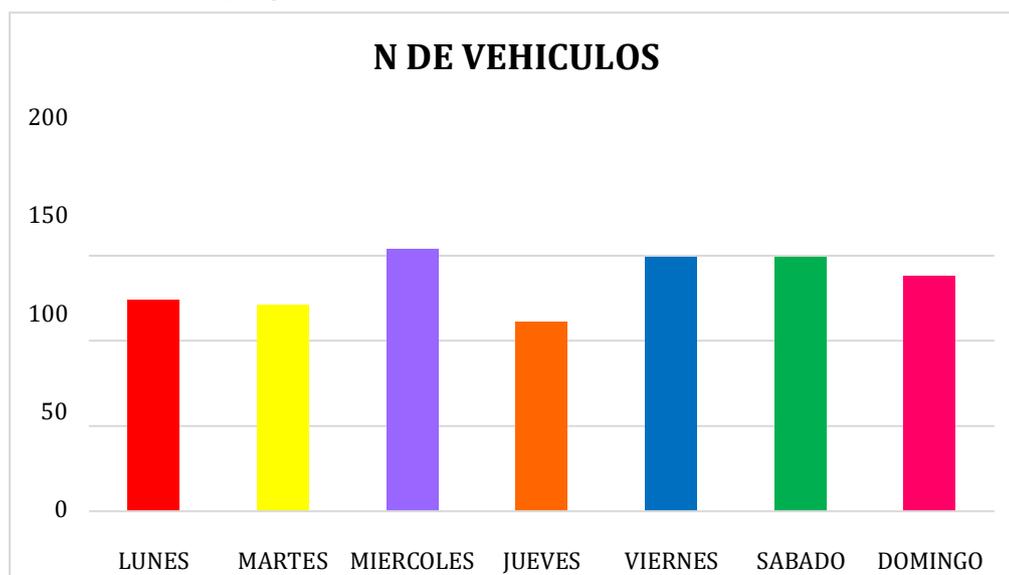
1.2- Tablas de información

Tabla 5: Piura, resultado del conteo vehicular, 2022.

Fuente: elaboración propia

TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
MOTOCICLETA	30	11	25	17	22	21	28
TRIMOTO	21	24	29	13	25	27	20
FURGON	10	15	19	11	18	22	14
MICROBUS	35	30	36	40	42	38	45
AUTOMOVIL	20	30	25	27	32	36	17
CAMION 2E	5	9	15	2	7	5	10
CAMION 3E	3	2	5	1	3	0	4
TOTAL	124	121	154	111	149	149	138

Gráficos y figuras 3: Piura, resultado de conteo vehicular, 2022



Fuente: elaboración propia

En ambos gráficos podemos preciar el conteo vehicular de toda la semana, donde se obtuvo como resultado que el día con mayor flujo vehicular es el día miércoles con 154 veh/día.

1.3- Factores de corrección estacional

Se determina en función del rango de volúmenes de tráfico anual registrados por las plazas de peaje y tiene como objetivo ajustar las fluctuaciones estacionales en el tráfico causadas por temporadas de cosecha, lluvias, mercados semanales, estaciones, días festivos, festivos, etc.

El factor de corrección del volumen de tráfico medio se toma de la plaza de peaje más cercana a la zona, en este caso la plaza de peaje de Chulucanas.

MES	FACTOR DE CORRECCION	
	LIGEROS	PESADOS
OCTUBRE	0.947907461	0.919478604

1.4.- Análisis de información y obtención de datos

El conteo de vehículos permite obtener la clasificación y otros datos de los vehículos que circulan por la carretera sin tener que detenerse ni reducir la velocidad. Para obtener el IMD, utilice la siguiente fórmula:

$$IMDs = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

Vi= Volumen Vehicular Diario

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

Donde:

IMDs= Índice medio diario semanal

Fc= factor de corrección estacional

Tabla 6: Piura, calculo IMD, 2022

TIPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR DIARIO							TOTAL, SEMANA	IMDs	FC	IMDa
	L	M	M	J	V	S	D				

MOTOCICLETA	30	11	25	17	22	21	28	154	22	0.9479075	21
TRIMOTO	21	24	29	13	25	27	20	159	23	0.9479075	22
FURGON	10	15	19	11	18	22	14	109	16	0.9479075	15
MICROBUS	35	30	36	40	42	38	45	266	38	0.9479075	36
AUTOMOVIL	20	30	25	27	32	36	17	187	27	0.9479075	25
CAMION 2E	5	9	15	2	7	5	10	53	8	0.9194786	7
CAMION 3E	3	2	5	1	3	0	4	18	3	0.9194786	2
TOTAL	124	121	154	111	149	149	138	946	135		128

Fuente: elaboración propia

Determinamos el IMDs:

$$IMDs = \sum \frac{V}{7}$$

$$IMDs = \frac{945}{7} = 135$$

Determinamos el IMDa:

- MOTOCICLETA:

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

$$IMDa = 22 \times 0.947907461$$

$$IMDa = 21$$

- TRIMOTO:

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

$$IMDa = 23 \times 0.947907461$$

$$IMDa = 21$$

- FURGON

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

$$IMDa = 16 \times 0.947907461$$

$$IMDa = 15$$

- MICROBUS

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

$$IMDa = 38 \times 0.947907461$$

$$IMDa = 36$$

- AUTOMOVIL

$$IMDa = MDs \times Fc$$

$$IMDa = 27 \times 0.947907461$$

$$IMDa = 25$$

- CAMION 2E

$$IMDa = 8 \times 0.919478604$$

$$IMDa = 7$$

- CAMION 3E

$$IMDa = IMDs \times Fc$$

$$IMDa = 3 \times 0.919478604$$

$$IMDa = 2$$

Tabla 7: Piura, tráfico anual por vehículo, 2022

TIPO DE VEHICULO	IMDa	DISTRIBUCION (%)
MOTOCICLETA	21	16.32
TRIMOTO	22	16.85
FURGON	15	11.55
MICROBUS	36	28.18
AUTOMOVIL	25	19.81
CAMION 2E	7	5.45
CAMION 3E	2	1.85
TOTAL	128	100.00

Fuente: Elaboración propia

2. Proyecciones de tráfico

Se consideraron previsiones de tráfico para el periodo 2022 a 2032. Para el transporte de mercancías, se utilizó la tasa de crecimiento anual del PIB regional del 3,23% para los vehículos de carga para predecir los vehículos pesados. Sin embargo, en el caso de los vehículos ligeros se tiene en cuenta la tasa de crecimiento poblacional del 0,87% en la provincia de Piura, teniendo en cuenta la movilidad de personas y pasajeros.

2.1- Proyección del tráfico normal

Para este cálculo de la estimación del tránsito proyectado usaremos la siguiente formula, que aplicaremos para cada tipo de vehículo y para cada año “n” proyectado (ver anexo 10).

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

Donde:

T_n = Transito Proyectado Al Año En Vehículo Por Día

T_0 = Transito Actual (Año Base) En Vehículo Por Día

N = Año Futuro De Proyección

R = Tasa Anual De Crecimiento De Transito

4.3.3- Estudios de canteras

Para beneficio de los investigadores, se llevó a cabo el estudio actual de la cantera del proyecto. “Diseño de una mezcla asfáltica amigable con el medio ambiente utilizando fibras de tereftalato de polietileno (PET) para el mejoramiento de la vía vecinal Sipeza-San Agustín-Huaparas-Churcanas-Molopon-Piura” – 2022”.

El estudio se realizará en tres canteras: Cantera Ancosa, Cantera Cerro mocho y Cantera Santa Cruz. Se eligió la cantera porque reúne la calidad y cantidad de materiales adecuados para este tipo de proyecto. También cumple con las normas técnicas generales para la construcción de carreteras.

Las ubicaciones de las canteras son: En la carretera Sullana a Paita a la izquierda se ubicó la primera cantera de ANCOSA, de donde obtuvimos agregado grueso

para asfalto y asfalto caliente 60/70. A continuación se encuentra la cantera de Cerro Mocho (ubicada a la derecha, en el centro de Cerro Mocho) por la carretera de Sullana a Talara, de donde se extrae la arena de roca, y finalmente la cantera de Santa Cruz (en la carretera de Sullana a Lancones). Centro de la ciudad de Santa Cruz (lado derecho). Aquí también se adquirieron áridos finos como arena. (ver anexo 11).

4.4- Definir con el ensayo Marshall, el porcentaje de la mejora de la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022.

Actualmente, el objetivo de la producción de mezclas asfálticas modificadas es alargar la vida útil de la capa asfáltica reduciendo significativamente su impacto ambiental.

El diseño de mezcla asfáltica utilizada es en caliente y basado en el método Marshall. La siguiente tabla muestra los materiales utilizados en este proyecto.

Al realizar la prueba Marshall, se logró una excelente resistencia del 0,5% con una fuerza de carga de 50,05 kg. Esto supone un 3,15% entre la primera adición de PET y la intensidad de carga de 45,12 kg, lo que corresponde a una ayuda del 3,03% en el momento de la adición de PET. con deformación uniforme en la mezcla asfáltica (ver Anexo 16).

La cantidad de briquetas para este proyecto es de 12 briquetas con diferentes porcentajes de aditivo PET.

Estas pruebas siguen las normas técnicas peruanas MTC, ASTM y AASHTO. Las pruebas realizadas son: AGREGADOS GRUESOS (ver anexo 17)

AGREGADO FINOS (ver anexo 18)

ENSAYOS DEL ASFALTO (ver anexo 19)

PROCEDIMIENTOS

a.- Procedimientos para Marshall

- Selección de materiales, incluyendo muestreo de asfalto y agregado

- Elaborar materiales minerales, secar los agregados, comprobar su peso específico y posteriormente analizar el tamaño de las partículas mediante lavado.
- Preparación de las muestras de prueba.
- Preparación de la muestra: Calentar el asfalto para que las partículas queden completamente mezcladas con el árido.
- Después del mezclado, el material se coloca en un molde Marshall precalentado para su compactación.
- Utilice un martillo Marshall para apisonar los bordes de las briquetas.
- Luego se enfrían y se desmoldan.

b.- Análisis granulométrico

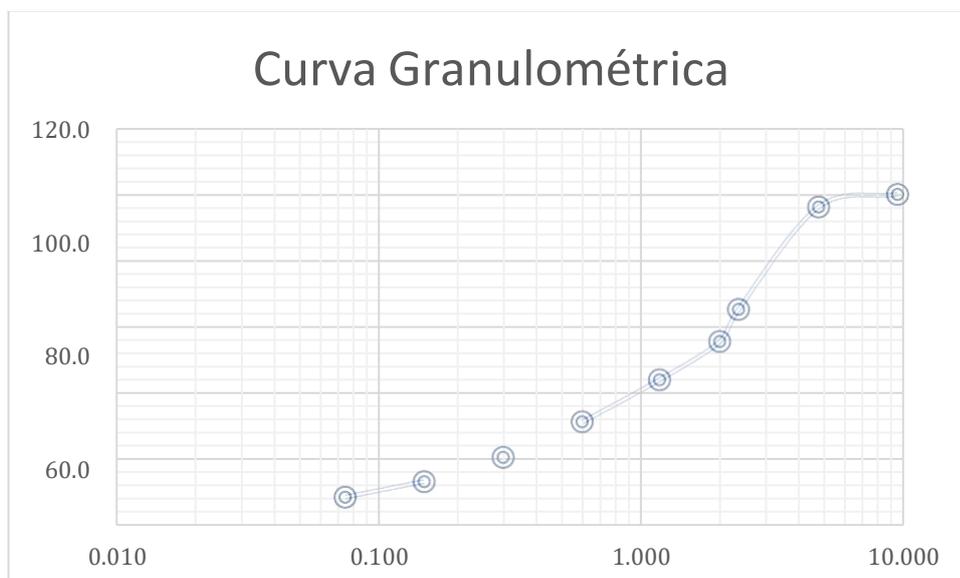
Esto incluye comprender los diferentes tamaños de las distintas partículas que componen el sedimento que se analiza. N.T.P. 339.128 ASTM D – 422.

Tabla 4: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Triturada, Cantera Ancosa, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.525				100.0
#4	4.760	54.9	3.8	3.8	96.2
#8	2.360	449.0	30.9	34.7	65.3
#10	2.000	142.0	9.8	44.5	55.6
#16	1.180	165.8	11.4	55.9	44.1
#30	0.600	184.6	12.7	68.6	31.4
#40	0.420				
#50	0.300	155.8	10.7	79.3	20.7
#80	0.180				
#100	0.150	106.2	7.3	86.6	13.4
#200	0.075	68.3	4.7	91.3	8.7
<#200	FONDO	126.5	8.7	100.0	
FINO		1,453.0			
TOTAL		1,453.0			

Fuente: Elaboración Propia

Gráficos y figuras 1: Piura, Curva Granulométrica, Arena Triturada, 2022



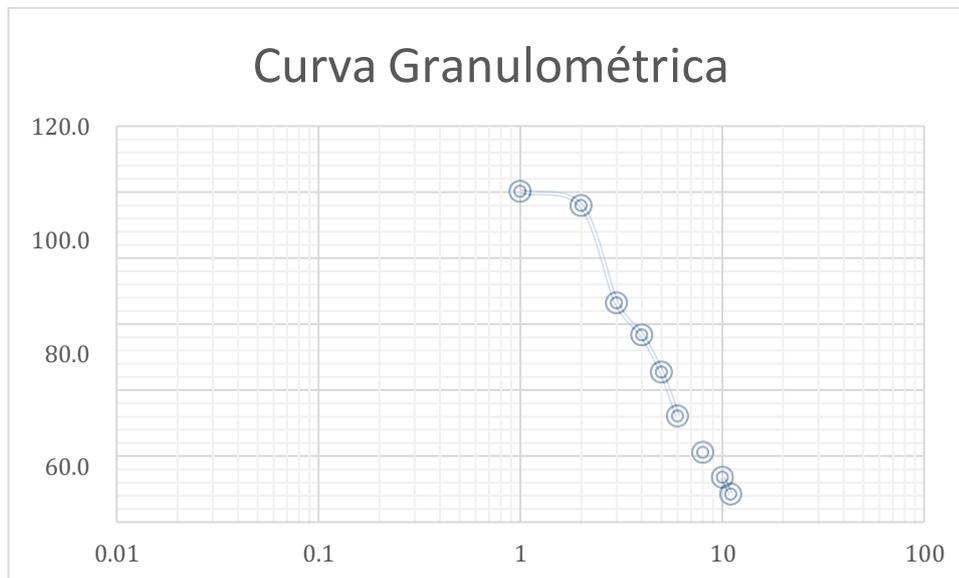
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Triturada, Cantera Ancosa, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.525				100.0
#4	4.760	58.1	4.3	4.3	95.7
#8	2.360	392.4	29.2	33.6	66.4
#10	2.000	130.6	9.7	43.3	56.7
#16	1.180	150.9	11.2	54.5	45.5
#30	0.600	177.0	13.2	67.7	32.3
#40	0.420				
#50	0.300	147.7	11.0	78.7	21.3
#80	0.180				
#100	0.150	100.0	7.5	86.2	13.8
#200	0.075	69.0	5.1	91.4	8.7
<#200	FONDO	116.1	8.7	100.0	
FINO		1,342.0			
TOTAL		1,342.0			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 2: Piura, Curva Granulométrica, Arena Triturada, 2022



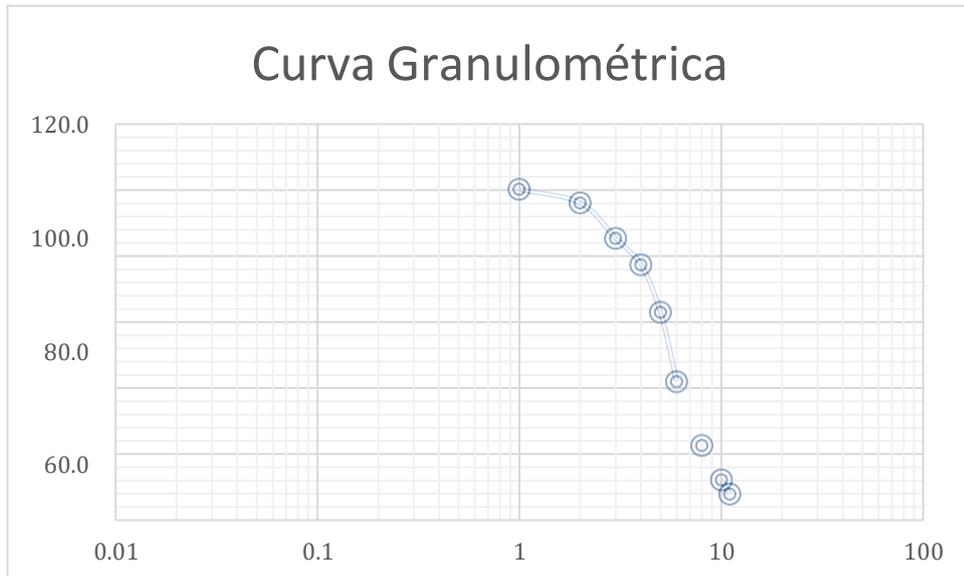
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Cerro Mocho, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.525				100.0
#4	4.760	28.2	2.1	2.1	95.9
#8	2.360	170.7	12.7	14.8	85.2
#10	2.000	107.6	8.0	22.8	77.2
#16	1.180	194.6	14.5	37.2	62.8
#30	0.600	281.0	20.9	58.1	41.9
#40	0.420				
#50	0.300	260.0	19.3	77.5	22.6
#80	0.180				
#100	0.150	138.9	10.3	87.8	12.2
#200	0.075	58.4	4.3	92.1	7.9
<#200	FONDO	105.3	7.9	100.0	
FINO		1,348.2			
TOTAL		1,348.2			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 4: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022



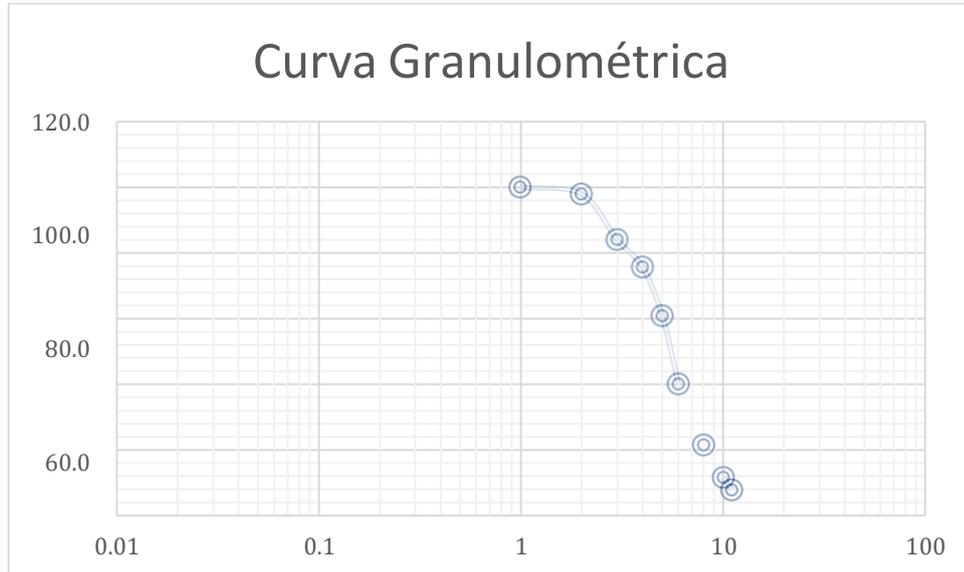
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Cerro Mocho, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.525				100.0
#4	4.760	23.0	2.1	2.1	97.9
#8	2.360	150.4	13.9	16.0	84.0
#10	2.000	90.2	8.3	24.3	75.7
#16	1.180	161.9	14.9	39.2	60.8
#30	0.600	225.5	20.8	60.0	40.1
#40	0.420				
#50	0.300	201.5	18.6	78.5	21.5
#80	0.180				
#100	0.150	107.1	9.9	88.4	11.6
#200	0.075	41.6	3.8	92.2	7.8
<#200	FONDO	84.8	7.8	100.0	
FINO		1,086.0			
TOTAL		1,086.0			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 5: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Santa Cruz, 2022

Fuente: Elaboración Propia.

Malla	Peso	%	%	% Que
Gráficos y figuras 6: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022				
				a <
				100.0
3/8"	9.525	18.3	1.0	99.0
#4	4.760	59.5	3.4	95.6
#8	2.360	61.5	3.5	92.1
#10	2.000	19.8	1.1	91.0
#16	1.180	36.6	2.1	88.9
#30	0.600	209.1	11.6	77.1
#40	0.420			
#50	0.300	1,083.9	61.4	15.7
#80	0.180			
#100	0.150	239.3	13.6	2.1
#200	0.075	25.6	1.5	0.7
<#200	FONDO	11.8	0.7	100.0
FINO	0.01	0.1		
TOTAL		1,765.5		100

Fuente: Elaboración Propia.

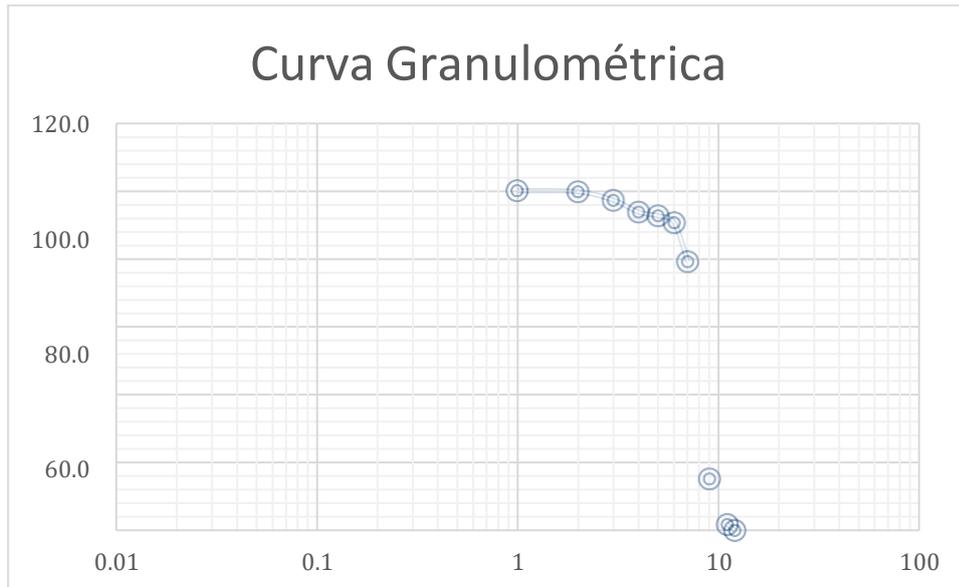
Tabla 8: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado, Arena Zarandeada, Cantera Santa Cruz, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
1/2"	12.700				100.0
3/8"	9.525	5.2	0.3	0.3	99.7
#4	4.760	45.1	2.5	2.8	97.2
#8	2.360	63.6	3.5	6.3	93.7
#10	2.000	20.7	1.1	7.4	92.6
#16	1.180	37.2	2.1	9.5	90.6
#30	0.600	209.0	11.5	20.9	79.1
#40	0.420				
#50	0.300	1,162.5	63.9	84.9	15.2
#80	0.180				
#100	0.150	242.0	13.3	98.2	1.8
#200	0.075	31.6	1.7	99.9	0.1

<#200	FONDO	2.1	0.1	100.0	
FINO		1,818.9			
TOTAL		1,818.9			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 7: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022



Fuente: Elaboración Propia.

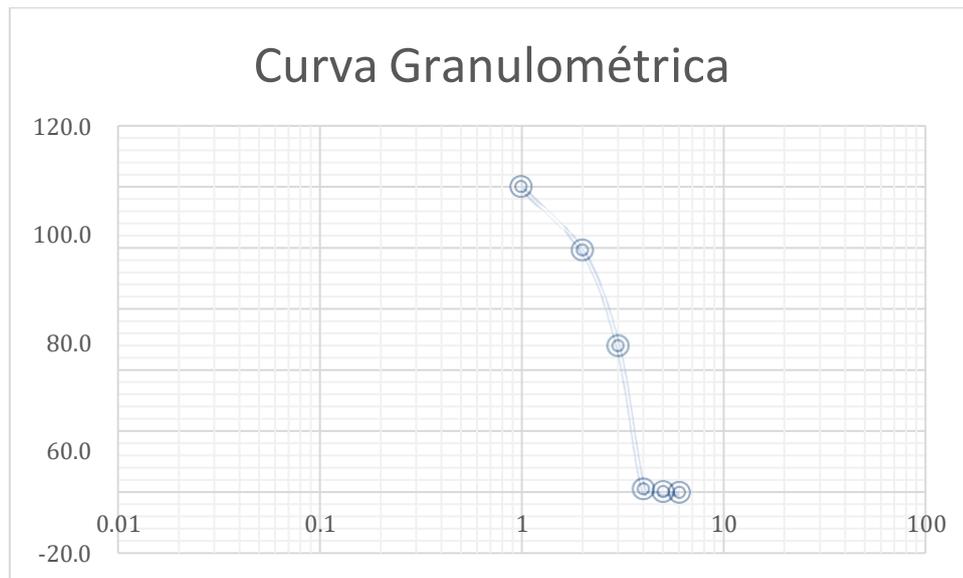
Tabla 9: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado Grueso, Cantera Ancosa, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/4"	19.050				100.0
1/2"	12.700	5,035.0	20.7	20.7	79.3
3/8"	9.525	7,620.0	31.3	52.1	48.0
#4	4.760	11,380.0	46.8	98.9	1.2
#8	2.360	210.0	0.9	99.7	0.3
#10	2.000	69.0	0.3	100.0	-
#16	1.180				
#30	0.600				
#40	0.420				
#50	0.300				
#80	0.180				

#100	0.150				
#200	0.075				
<#200	FONDO				
FINO		279.0			
TOTAL		24,314.0			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 8: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022



Fuente: Elaboración Propia.

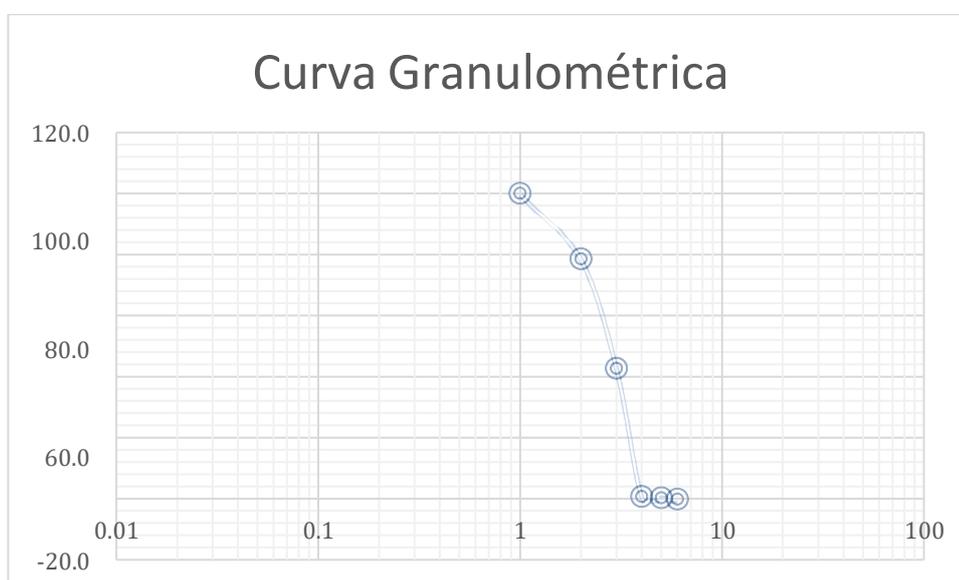
Tabla 10: Piura, Análisis granulométrico por tamizado del agregado Grueso, Cantera Ancosa, 2022

Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa <
Pulg.	(mm.)				
3/4"	19.050				100.0
1/2"	12.700	4,187.0	21.4	21.4	78.6
3/8"	9.525	7,024.0	35.9	57.2	42.8
#4	4.760	8,223.0	24.0	99.2	0.8
#8	2.360	79.0	0.4	99.6	0.4
#10	2.000	72.0	0.4	100.0	-
#16	1.180				
#30	0.600				
#40	0.420				

#50	0.300				
#80	0.180				
#100	0.150				
#200	0.075				
<#200	FONDO				
FINO		151.0			
TOTAL		19,585.0			

Fuente: Elaboración Propia.

Gráficos y figuras 9: Piura, Curva Granulométrica, Arena zarandeada, 2022



Fuente: Elaboración Propia.

B. EQUIVALENTE DE ARENA (ver anexo16)

El agregado fino este compuesto por 35% de Arena Chancada (Cantera Ancosa), 10% de Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho), 17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz).

Tabla 11: Piura, Contenido de Sales Solubles en Agregados, 38% de Grava 3/4"(Cantera Ancosa), 2022

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS					
MUESTRA	IDENTIFICACION				PROMEDIO
ENSAYO N.º	1	2	3	4	

(1) Peso Muestra (gr)	104.20	123.20	111.40	120.20	0.092%
(2) Volumen aforo (ml)	500.20	504.20	505.60	500.90	
(3) Volumen Alícuota (ml)	151.10	58.80	55.20	50.09	
(4) Peso Masa Cristalizada (gr)	0.01	0.01	0.01	0.01	
(5) Porcentaje de Sales (%) (100 / ((3)x(1) / (4)x(2)))	0.132	0.070	0.082	0.083	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12: Piura, Ensayo Durabilidad al Sulfato de Sodio y Magnesio del Agregado Fino, 2022

TAMAÑO		graduación original (%)	peso requerido (g)	peso fracción ensayada (g)	peso retenido después del ensayo (g)	perdida		perdida corregida
pasa	retiene					peso (gr)	%	
3/8"	N.º 04					0	0	0
N.º 04	N.º 08	19.2	100	100	88.5	11.5	12	2.21
N.º 08	N.º 16	18	100	100	86.12	13.9	13.9	2.5
N.º 16	N.º 30	15.5	100	100	87.96	12	12	1.87
N.º 30	N.º 50	16.1	100	100	86.15	13.9	13.9	2.23
N.º 50	N.º 100	10.4				0	0	0
<N.º 100		10.8				0	0	0
TOTAL		90						8.81

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13: Piura, Durabilidad al Sulfato de Magnesio del Agregado Grueso, 2022

AGREGADO GRUESO									
TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso Requerido (g)	Peso Fracción ensayada (g)	N.º de Partículas	Peso ret. Después de ensayo (g)	Perdida		Perdida Corregida (%)
Pasa	retiene						peso (gr)	%	
2 1/2"	1 1/2"		5000±300						

1 1/2"	3/4"		5000±50						
3/4"	3/8"	54.1	670±10	670.00		645.23	24.8	3.7	2.00
3/8"	N.º 4	17	300±5	302.00		291.24	10.9	3.6	0.61
TOTALES		71.1							2.61

Fuente: Elaboración Propia.

En la evaluación visual de las partículas después de culminar el ensayo, no se evidenciaron partículas rajadas, desmoronadas, fracturadas ni astilladas, ver anexo 18,19 ,20, 21 y 22.

Tabla 14: Piura, Porcentaje de caras Fracturadas en los Agregados, 2022

Con una Cara Fracturada							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS = (B/A) * 100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = © * (D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	1,200.0	1,175.0	97.9	21.1	2,066.04	
1/2"	3/8"	300.0	287.0	95.7	54.7	5,232.97	
TOTAL		1,500.0	1,462.0		75.8	7,299.01	96.3
Con Dos Cara Fracturada							
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS = (B/A) * 100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = © * (D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	1,200.0	1,093.0	91.1	21.1	1,921.86	
1/2"	3/8"	300.0	277.0	92.3	54.7	5,050.63	
TOTAL		1,500.0	1,370.0		75.8	6,972.49	92.0

Fuente: Elaboración Propia.

Fuente: elaboración propia

Partículas Chatas y Alargadas (%) = 5.9

PEN 60/70	GRAVA	ARENA CHANCA DA	ARENA ZARANDEADA
0.5%	37.00%	35%	27.00%
0.5%	37.00%	35%	27.00%
0.5%	37.00%	35%	27.00%
0.5%	37.00%	35%	27.00%
0.5%	37.00%	35%	27.00%
0.5%	37.00%	35%	27.00%

Fuente: elaboración propia

En la tabla se observa el porcentaje óptimo de asfalto estimado el valor promedio del porcentaje de vacíos 4.5%

Tabla 15: Piura, Resultado de los porcentajes óptimos de la mezcla asfáltica convencional, 2022

RESULTADOS	
Optimo contenido C.A (%)	5.8
Vacíos (%)	4.5
Flujo (mm)	3.6
Estabilidad (kg)	1223

Fuente: elaboración propia

Tabla 16: Piura, Resultados del Diseño de Mezcla Asfáltica con Adición de Pet-
Método Marshall, 2022

PORCENTAJE DEL PET	ESTABILIDAD	ESTABILIDAD/FLUJO	VACIOS	FLUJO	V.M.A 100-(2+3+4) *(16/19)
0.50%	1109	3464	4.8	3.2	15.5
1.00%	713	1690	10.6	4.2	20.8
1.50%	1091	2477	10.4	4.4	20.8
2.00%	1289	2759	11.3	4.7	21.6

Fuente: elaboración propia

En la tabla observamos los resultados de cada porcentaje optimo obtenido luego de realizar el diseño, mediante el análisis de las muestras (Método Marshall) y la muestra de graficas del diseño asfaltico convencional. (ver ANEXOS)

V. DISCUSIONES

Este estudio determina las propiedades de materiales para la producción de mezclas asfálticas amigables con el medio ambiente utilizando fibras de tereftalato de polietileno (PET) para el mejoramiento de caminos rurales de Sipesa - San Agustín - Huapalas - Chulucanas - Morropón - Piura - 2022 Ya es posible.

De esta manera se pueden lograr resultados óptimos. Según López Sabogal, la metodología del trabajo de investigación consiste principalmente en preparar muestras y realizar pruebas para evaluar las propiedades físicas y mecánicas de mezclas asfálticas no modificadas, a las que se les adicionó 1%, 2%, 3% y 4% de PET. En nuestra investigación mejoraremos los materiales utilizados en la producción de mezclas asfálticas amigables con el medio ambiente utilizando fibras de tereftalato de polietileno (PET) en los caminos rurales de Sipesa - San Agustín - Huapalas - Chulucanas - Morropón - Piura - 2022 divididos en proporciones óptimas.

Se añadió 0,5%, 1%, 1,5%, 2,0% de PET. Como continuación de nuestra investigación, uno de nuestros objetivos específicos 03 es desarrollar asfalto amigable con el medio ambiente utilizando fibras de tereftalato de polietileno (PET) para mejorar la carretera local Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas La tarea consistió en realizar una investigación técnica básica en el Laboratorio para diseño de mezclas asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022, se planteó la hipótesis: Investigación técnica fundamental en laboratorio para el diseño de mezclas asfálticas amigables con el medio ambiente que contienen fibra de tereftalato de polietileno (PET) Sipesa – San Agustín – Huapalas – Con el fin de mejorar los caminos rurales de Chulucanas – Morropón – Piura – en 2022, los investigadores deben realizar un estudio de tráfico para aumentar la previsibilidad y evitar problemas por el crecimiento poblacional en el futuro. Así lo confirman Torres y Pérez (2017). Por lo tanto, uno de nuestros hallazgos es la necesidad de realizar estudios de tránsito para conocer el número de vehículos en circulación, arrojando un índice diario promedio anual de 128

vehículos/día, un promedio semanal de El índice diario fue de 135 unidades/día. Además, los vehículos ligeros tienen mayor presencia que los vehículos grandes.

Según Cárdenas Mendoza, las metodologías utilizadas en el artículo son enfoques cuantitativos, tipos de investigación aplicada y diseño experimental. Para determinar las propiedades mecánicas y físicas de las combinaciones de polietileno (PET), los autores deben evaluar las siguientes pruebas: El método Marshall compara estos métodos para mezclas de polietileno y asfalto y mezclas asfálticas convencionales, además de la resistencia a la compresión y a la flexión, para determinar si la adición de polietileno con agregado fino tiene un porcentaje variable de masa equivalente (1.5%, 2%, 3%) también a través de pruebas Marshall en nuestro estudio, para ver qué impacto tiene en las vías locales Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropon – Piura – Cambios en la tasa de mejora y características del diseño asfáltico en 2022, así como el trabajo “Diseño de mezclas asfálticas modificadas con adición de residuos plásticos”. Asimismo, Determinan los parámetros Marshall de mezclas asfálticas modificadas con residuos plásticos e identifican las proporciones óptimas. Este proyecto de diseño de mezclas asfálticas con PET logró cumplir con la Ley Marshall, considerando la resistencia de las mezclas asfálticas con plástico PET a bajas tasas de trituración de botellas de PET. Esto sugiere que es apropiada una adición de 0,5% de PET, Cuanto mayor sea la proporción de resina de PET, más probable será que con el tiempo se produzcan defectos como grietas, grietas, deformaciones y colapso, lo que causará molestias a los residentes.

VI. CONCLUSIONES

- 1.- Para formular la mezcla asfáltica con plástico PET, se seleccionó un plástico de 8.00 mm para mejorar la adherencia de la fibra al asfalto, asegurando que la mezcla cumpla con los estándares requeridos.
- 2.- La investigación de tráfico revela un índice medio diario anual de 128 vehículos y un índice medio diario semanal de 135 vehículos, resaltando la predominancia de vehículos ligeros sobre los pesados.
- 3.- Las canteras que fueron seleccionadas fueron la de ANCOSA donde se obtuvo la grava (37.0%) y arena chancada (35.0%), la cantera de CERRO MOCHO donde se extrajo la arena zarandeada (10.0%) y de la cantera SANTA CRUZ donde también se extrajo arena zarandeada (17.0%).
- 4.- En la prueba de Marshall, los porcentajes evaluados fueron 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, siendo el 0.5% el más óptimo por cumplir con la estabilidad y fluidez requeridas. Por otro lado, en el rango del 1.5% al 4%, se observa un aumento en la rigidez, generando problemas como agrietamiento longitudinal y diagonal.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Se sugiere llevar a cabo investigaciones suplementarias sobre las mezclas asfálticas que incorporen PET, con el fin de adquirir un conocimiento más preciso de su desempeño en el territorio nacional.
- 2.- Se sugiere enfocarse en la elaboración de mezclas asfálticas que contengan plástico triturado para mejorar la unión con el asfalto y satisfacer los requisitos normativos vigentes.
- 3.- Se recomienda mantener un porcentaje mínimo de plástico para evitar un aumento excesivo en la resistencia, prevenir fisuras en el asfalto y asegurar la durabilidad.
- 4.- Se recomienda realizar un estudio de tráfico anual para actualizar, verificar y complementar la información existente, permitiendo así monitorear el aumento del tráfico cada año.

REFERENCIAS

Benites, Bejarano. 2020. *"Aplicacion de pavimentos flexibles reciclados en la construccion de nuevos pavimentos economicos en el Peru-2020"*. 2020.

Botia. 2015. [En línea] 2015. 18.

Camacho Reyes, Gomez Espinoza, y Lopez Lopez. 2019. *"Viabilidad diseño de mezcla asfáltica modificada con 1% de fibra de PET"*. Universidad Cooperativa de Colombia. Colombia : s.n., 2019. pág. 92.

Cardenas Mendoza. 2021. *"Adición de fibras de polietileno de plástico para mejorar el comportamiento físico - mecánico de mezcla asfáltica en frio, Tacna 2021"*,. Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2021. 95.

Cardoza, Jhonatan. 2021. *"Uso de polímeros PET triturados para estabilizar la subrasante del centro poblado de Marcavelica – Piura 2021"*. Piura : s.n., 2021.

Contreras Vizcarra, Diego Fernando y Zuñiga Pinillos, Javier Mauricio. 2020. *"Influencia de los desperdicios Plásticos en las Propiedades Mecánicas de las Mezclas Asfálticas Modificadas"*. Universidad Ricardo Palma. Lima : s.n., 2020. 225.

Correa Vásquez, María Alexandra y Del Carpio Molero, Luis Guillermo. 2019. *"Evaluación PCI y propuesta de intervención para el pavimento flexible del jirón Los Incas de Piura"*,. Universidad de Piura. Piura : s.n., 2019.

Cosio Vera, Katerin Lorena y La Torre Diaz, Jim Andre. 2021. *Mezcla asfáltica en caliente modificada con plástico reciclado para la determinación de sus propiedades mecánicas*. Lima : s.n., 2021. 07.

Dominguez Palacios, Horacio Luis y Yovera Quintana, Edgardo Jacob. 2021. *"Análisis del Efecto de los Polímeros en los Asfaltos Provenientes de la Refinería de Talara a fin de Mejorar su Comportamiento para su Aplicación en los Pavimentos de la Ciudad de Piura, Departamento de Piura"*,. Universidad Privada Antenor Orrego. 2021. 126.

Fierro, Herrera y Rubiano, Valencia. 2021. *Mezcla asfáltica modificada con pet características que aporta el pet (polietileno tereftalato)*. [En línea] 2021.

Forigua Orjuela y Pedraza Diaz. 2014. *“Diseño de Mezclas Asfálticas Modificadas Mediante la Adición de Desperdicios Plásticos”*. . Bogota : Universidad Católica de Colombia, 2014.

Franklin, Paucar Curo Elvis. 2019. *“Evaluación de Pavimentos Flexibles y Rígidos Aplicando las Metodologías de Inspección Visual de Zonas y Rutas en Riesgo e Índice de Condición del Pavimento para el Mantenimiento Vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno”*. Universidad Nacional del Altiplano. 2019.

Gago, Matus, Picado, Zeledon y Briones, Rodriguez. 2012. *Diseño y planeación para la pavimentación de un tramo vial de 2km, como vía de acceso hacia la comunidad Pablo Calero en el municipio de Ticuantepa, para un periodo de diseño de 15 años*. Managua : s.n., 2012.

Gómez Rosales, Emanuel y Valdiviezo Cardoza, Claudia Benila. 2021. *“Evaluación de las Causas del Deterioro de la Carpeta Asfáltica de la Carretera Sullana- El Alamor del Tramo Comprendido en el Kilómetro 17+000 Al Kilómetro 21+000 del Distrito de Querecotillo – Provincia de Sullana – Departamento de Piura”*. Piura : s.n., 2021.

Gonzales Morgado, Daniel Eduardo. 2018. *“Metodologías de Reparación para pavimentos flexibles de mediano y Bajo Tránsito”*. Santiago de Chile : s.n., 2018.

Inga, Garcia. 2020. [En línea] 2020. 53.

Lennon Herrera y Valencia Rubiano. 2021. *Mezcla asfáltica modificada con PET características que aporta el PET (polietileno tereftalato) en la mezcla de asfalto*. Bogota : s.n., 2021.

Lopez Sabogal, Juan Carlos. 2020. *“Comportamiento de una mezcla asfáltica modificada con polímeros provenientes de botellas PET recicladas”*. Universidad Militar Nueva Granada. Bogota : s.n., 2020. 54.

Ministerio de transporte y comunicaciones. 2017. El Peruano. [En línea] 2017.

Ortiz. 2020. [En línea] 2020. 1.

Pacífico, Torres. 2017. *“Diseño de pavimento flexible para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el AA. HH ampliación Tupac Amaru, Distrito De Chiclayo, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque 2017”*. 2017.

Raico. 2019. [En línea] 2019. 11.

Romero, Flores Patricio, García, Hugo Bonifaz y Revelo, Corella Mary. 2016. *Diseño de Mezclas Asfálticas en Caliente Modificadas con Elastómero (caucho) y Tereftalato de Polietileno reciclados con Ligante Asfáltico AC-20*. Ecuador : s.n., 2016.

Verdezoto. 2020. [En línea] 2020.

Yauri, Saldaña y Arestegui, Taipe. 2018. *“Rehabilitación y Mejoramiento en Vías de Bajo volumen de Tránsito a Nivel Tratamiento Superficial Slurry de Alcanayre Puerto Palmeras-Ayacucho”*. Universidad San Martín de Porras. Lima : s.n., 2018.

Anexo 1: Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION LABORAL	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE: Mezcla asfáltica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET)	Según (Romero, y otros, 2016) el Diseñode un pavimento flexible adicionando tereftalato de polietileno como materialconstitutivo junto con ligante asfáltico AC-20, este diseño emplea el material triturado de botellas de plástico (PET) en las mezclas asfálticas como una solución para remplazar en un futuro eluso de pavimentos mejorados con polímeros.	El diseño de la mezcla asfáltica modificada con PET consiste en mejorar las propiedades, tales como la densidad, estabilidad, flujo y porcentaje de vacíos de una mezcla asfáltica convencional, mediante la adición de un porcentaje de fibras de plástico.	DEFINIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	Descripción de los materiales (%)	RAZON
			PORCENTAJES ÓPTIMOS DE LOS MATERIALES	Porcentaje de proporción del plástico Pet (%)	
			ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERÍA	Estudio De Mecánica De Suelos	
				Estudio de tráfico (veh/día)	
				Estudio de canteras	
DEPENDIENTE: Mejorar la vía vecinal	Según (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2017) dice que la red vial vecinal está Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstosentre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.	La mejora de la vía vecinal consiste en obtener una infraestructura que vaya de acuerdo a las características propias y adecuadas al entorno en estudio para lograr una transitabilidad segura.	ENSAYOS BÁSICOS (MARSHALL)	Densidad (kg/m3)	RAZON
				Estabilidad (lb)	
				Flujo (pulg)	
				Vacíos (%)	

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.

DATOS A RECOLECTAR	TECNICA	INSTRUMENTO
<p>Ensayo de mecánica de suelos</p> <p><i>Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422, MTC E 107)</i></p> <p><i>Límite Líquido (ASTM D-423, MTC E 110)</i></p> <p><i>Límite Plástico (ASTM D-424, MTC E 111)</i></p> <p><i>Contenido de humedad (ASTM D-2216, MTC E 108)</i></p> <p><i>Proctor Modificado (ASTM D-1557, MTC E 115)</i></p>	observación	Formato de laboratorio
<p>Estudio de tráfico</p> <p><i>Índice medio diario semanal (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)</i></p> <p><i>Índice medio diario anual (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)</i></p>	observación	Formato de clasificación vehicular
<p>Ensayos en Mezclas Asfálticas</p> <p><i>Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422, MTC E 107).</i></p> <p><i>Durabilidad al Sulfato de Sodio y Sulfato de Magnesio (MTC E 209).</i></p> <p><i>Partículas fracturadas del agregado grueso (ASTM D5821, MTC E 210).</i></p> <p><i>Sales Solubles en agregados gruesos y finos (MTC E219) Absorción en gruesos (MTC E 206).</i></p> <p><i>Absorción en finos (MTC E 205).</i></p>	observación	Formato de laboratorio
<p>Ensayo Marshall (MTC E 504).</p>		

Anexo 03: Piura, plástico reciclado de 0.8 mm, 2022



Anexo 04: Piura, Grava de 3/4", 2022



Anexo 05: Piura, arena zarandeada y triturada, 2022



Anexo 06: Piura, asfalto 60/70, 2022



Anexo 07: Características de los materiales del Diseño de Mezcla Asfáltica

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS
Grava De 3/4"	Es un material duro y compacta que es pasado por la malla de media, ayuda a la carpeta asfáltica con la resistencia a la abrasión y degradación. (Anexo 04)
Arena Zarandeada	Compuesta por partículas finas de rocas, se encarga de la estabilidad del asfalto. (Anexo 05)
Arena Triturada	Este material es de 2mm sirve para establecer la mezcla asfáltica.
Asfalto 60/70	Es un material común, se adhiere con la piedra, la arena zarandeada y triturada, formando mezcla asfáltica este material es impermeabilizante al agua. (Anexo 06)
Plástico Pet	Es un producto que suele ser reutilizable, para formar nuevos productos, este material fue triturado en un molino localizado en castilla, Piura. (Anexo 03)

Anexo 08 : Piura, porcentajes de los materiales, 2022.

% PET	MATERIALES	DATOS %	PESO gr
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	462.50
	Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	437.50
	Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	125.00
	Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	212.50
	Aditivo Quimibom 3000	0.50%	6.25
0.50%	Tereftalato de Polietileno	0.50%	6.25
TOTAL		100	1250
	Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	459.41

Anexo 09: Piura, ensayo pet con 1.0%, 2022.

Descripción	Datos %	Peso Gr
Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	459.41
Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	434.66
Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	125.28
Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	211.91
Aditivo Quimibom 3000	0.5%	6.25
Tereftalato de Polietileno	1.0%	12.5
TOTAL	100	1250 gr

Anexo 10 : Piura, ensayo pet con 1.5%, 2022

Descripción	Datos %	Peso Gr
Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	457.08
Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	432.45
Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	124.64
Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	210.83
Aditivo Quimibom 3000	0.5%	6.25
Tereftalato de Polietileno	1.5%	18.75
TOTAL	100	1250 gr

Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Piura, ensayo pet con 2.0%, 2022

Descripción	Datos %	Peso Gr
Grava 3/4" (cantera Ancosa).	37.00%	455.52
Arena chancada (cantera Ancosa).	35.00%	430.89
Arena Zarandeado (cantera cerro Mocho).	10.00%	123.08
Arena Zarandeado (cantera Santa Cruz).	17.00%	209.27
Aditivo Quimibom 3000	0.5%	6.25
Tereftalato de Polietileno	2.0%	25
TOTAL	100	1250 gr

Anexo 14: Piura, estudios de canteras, 2022

CANTERAS	POTENCIA	RENDIMIENTO	USO	MATERIAL
ANCOSA	Esta es una planta con propiedad privada entonces se limita al acceso de esta información.	Esta información al ser propiedad privada se limita esta información.	AGREGADO PARA MEZCLA ASFALTICA	AGREGADO GRUESO, ASFALTO 60/70
CERRO MOCHO	Esta es una planta con propiedad privada entonces se limita al acceso de esta información.	Esta información al ser propiedad privada se limita esta información.	AGREGADO PARA MEZCLA ASFALTICA	AGREGADO FINO
SANTA CRUZ	Esta es una planta con propiedad privada entonces se limita al acceso de esta información.	Esta información al ser propiedad privada se limita esta información.	AGREGADO PARA MEZCLA ASFALTICA	AGREGADO FINO

Anexo 15: Piura, insumos de los materiales para mezclas asfálticas, 2022

Insumos	Características	Procedencia
Agregados	Arena Chancada	Cantera Ancosa, Cantera Cerro Mocho, Cantera Santa Cruz
	Arena Zarandeada	
	Piedra	
Asfalto Convencional	Asfalto 60/70	Cantera Ancosa
Plástico PET	PET	Molino Castilla

Anexo 16: Piura, Tabla 423-01 Requerimientos para los agregados gruesos, 2022

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (Msnm)	
		≤3.000	>3.000

durabilidad (al sulfato de magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión los ángeles	MTC E 207	35% máx.	40% máx.
adherencia	MTC E 517	95	95
índice de durabilidad	MTC E 214	35% min.	35% min.
partículas chatas y alargadas	ASTM 4791	10% máx.	10% máx.
caras fracturadas	MTC E 210	85/50	90/70
sales solubles totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
absorción	MTC E 206	1,0% máx.	1,0% máx.

Fuente: manual de carreteras EG-2013

Anexo 17: Piura, Tabla 423-02 Requerimientos para los agregados finos, 2022

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (Msnm)	
		≤3.000	>3.000
Equivalente de arena	MTC E 114	60	70
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	30	40
Azul de metileno	AASTHO TP 57	8 máx.	9 máx.
Índice de plasticidad (malla N 40)	MTC E 111	NP	NP
Durabilidad (al sulfato de magnesio)	MTC 209	-	18% máx.
Índice de durabilidad	MTC E 214	35 min.	35 min.
Índice de plasticidad (malla N 200)	MTC E 111	4 máx.	NP
sales solubles totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
absorción	MTC E 205	0,5% máx.	0,5% máx.

Fuente: Manual de carreteras EG – 2013

ENSAYOS DEL ASFALTO

Anexo 18: Piura, Tabla 423-06, Requisitos para mezcla de concreto bituminoso, 2022

Parámetro de diseño	Clase de mezcla		
	A	B	C
Marshall MTC E 504			
1. Compactación, numero de golpes por lado	75	50	35
2. Estabilidad (mínimo)	8,15 Kn	5,44 Kn	4,53 Kn
3. Flujo 0,01" (0,25 mm)	8-14	8-16	8-20
4. Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	3-5	3-5	3-5
5. Vacíos en el agregado mineral	ver tabla 423-10		
Inmersión - Compresión (MTC E 518)			
1. Resistencia a la compresión Mpa min.	2,1	2,1	1,4
2. Resistencia retenida % (min).	75	75	75
Relación Polvo - Asfalto (2)	0,6-1,3	0,6-1,3	0,6-1,3
Relación estabilidad/flujo (kg/cm) (3)	1.700-4.000		
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta AASTHO T 283	80 min		

Anexo 19: Piura, Equivalencia de Arena, Agregado Fino, 2022

Agregado Fino			
Muestra	Identificación		
	1	2	3
Hora de entrada a saturación	15:00	15:02	15:04
Hora de salida de saturación (más 10")	15:10	15:12	15:14
Hora de entrada a decantación	15:12	15:14	15:16
Hora de salida de decantación (más 20")	15:32	15:34	15:36
Altura máxima de material fino (pulg)	4.7	4.65	4.6
Altura máxima de la arena (pulg)	3.3	3.3	3.3
Equivalente de arena (%)	71	71	72
Equivalente de arena promedio (%)	71.3		
Resultado de Equivalente de arena (%)	72		

Anexo 20: Piura, Peso Específico y Absorción de los Agregados, 2022

Datos de la muestra				
Agregado grueso				
A	Peso material saturado superficialmente seco al aire (gr)	684.4	783.1	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	432.6	492.2	
C	Volumen de masa + Volumen de Vacíos = A-B (cm ³)	251.8	290.9	
D	Peso material seco en estufa (105 ^o c) (gr)	679.2	777.1	
E	Volumen de masa=C-(A-D) (cm ³)	246.6	284.9	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) =D/C	2.697	2.671	2.684
	Pe bulk (Base saturada) =A/C	2.718	2.692	2.705
	Pe Aparente (Base seca) =D/E	2.754	2.728	2.741
	% de absorción = ((A- D) / D*100)	0.766	0.772	0.77

Anexo 21: Piura, Índice de Durabilidad del Agregado Fino, Norma AASHTO T-210, 2022

AGREGADO FINO					
MUESTRA: en acopio de cantera		IDENTIFICACION			PROMEDIO
		1	2	3	
Tamaño Máximo (pasa malla N ^o 4)	mm				
Hora de entrada a saturación		10:38	10:41	10:44	
Hora de salida de saturación (más 10")		10:48	10:51	10:54	
Hora de entrada a decantación		10:50	10:52	10:56	
Hora de salida de decantación (más 20")		11:10	11:12	11:16	
Altura máxima de material fino	mm	4.10	4,00	4.30	
Altura máxima de la arena	mm	3.70	3.80	3.80	
Equivalente de arena	%	91.0	95.0	89.0	92.0
					esp. Tec. Min 35%

Anexo 22: Piura, Índice de Durabilidad del Agregado Grueso, Norma AASHTO T-210, 2022

AGREGADO GRUESO					
MUESTRA: en acopio de cantera		IDENTIFICACION			PROMEDIO
		1	2	3	
Tamaño Máximo (pasa malla N ^o 4)	mm				
Hora de entrada a saturación		13:14	13:18	13:22	

Hora de salida de saturación (más 10")		13:24	13:28	13:32	
Hora de entrada a decantación		13:26	13:30	13:34	
Hora de salida de decantación (más 20")		13:46	13:50	13:54	
Altura máxima de material fino	mm	0.46	0.44	0.44	
Altura máxima de la arena	mm	3.70	3.80	3.80	
Equivalente de arena	%	86.0	87.0	87.0	86.67
					esp. Tec. Min 35%

Anexo 23 : Piura, Límites de Atterberg (malla N. 200) MTC 110 y E 111-ASTM D 4318-AASHTO T-89 y T-90, 2022

LIMITE LIQUIDO			
Nº TARRO	9	1	4
TARRO+ SUELO HUMEDO	49.35	49.77	50.7
TARRO + SUELO SECO	46.03	46.35	46.88
AGUA	3.32	3.42	3.82
PESO DEL TARRO	33.17	33.62	33.12
PESO DEL SUELO SECO	12.86	12.73	13.76
% HUMEDAD	25.82	26.87	27.76
Nº GOLPES	27	22	16
LIMITE LIQUIDO			
Nº TARRO	2	12	
TARRO+ SUELO HUMEDO	42.33	42	
TARRO + SUELO SECO	40.52	40.3	
AGUA	1.81	1.7	
PESO DEL TARRO	33.04	33.03	
PESO DEL SUELO SECO	7.48	7.27	
% HUMEDAD	24.2	23.38	

Anexo 24 : Piura, Constantes Físicas de la Muestra, 2022

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	26.21
LIMITE PLASTICO	23.79
INDICE DE PLASTICIDAD	2.42

Anexo 25 : Piura, Partículas Chatas y Alargadas del Agregado Grueso, 2022

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS							
tamiz (pulg)	abertura (mm)	AGREGADO GRUESO		PESO DE PARTICULAS	CHATAS Y ALARGADAS		
		peso ret. Grad. Orig.	(%) ret.		peso	(%)	(%) corregido
2"	50.8						
1 1/2"	38.1						
1"	25.4						
3/4"	19						
1/2"	12.7	1,384.00	22.73	750	9.2	1.23	0.26
3/8"	9.5	2,160.00	35.48	461.2	18.5	4.01	1.42
1/4"	4.75	2,544.00	41.79	157.9	15.8	10.01	4.18
Peso total de la muestra	6,088.00						



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

GRANULOMETRIA DE AGREGADOS



**COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA
ASFÁLTICA EN CALIENTE
DISEÑO ASTM D-3515**

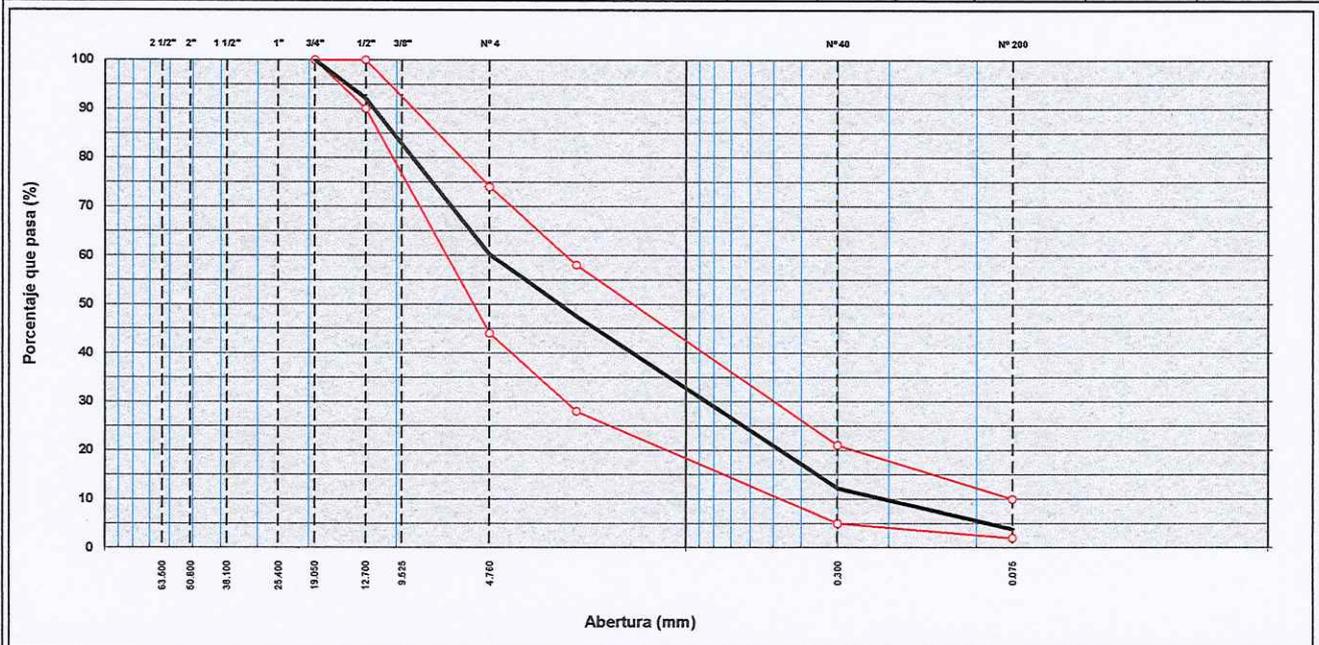
VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Elaborado Por : C.C.V

Oct-22

Tamices y aberturas (mm)	Fajas por agregados a intervenir					Mezcla de Agregados Para Asfalto			Resultados	
	Grava 1/2"	Arena Chancada	Arena Cerro Mocho	Arena Santa Cruz	Filler	Comb. Teórica	Especific.			
	ANCOSA	Ancosa	Cerro Mocho	Santa Cruz			ASTM D3515 D-5			
3/4"	19.05	100.0	100.0	100.0	100.0	100.00	100	100	ok	
1/2"	12.70	79.0	100.0	100.0	100.0	92.0	90	100	ok	
# 4	4.76	1.0	96.0	97.9	96.4	100.00	60.1	44	74	ok
# 8	2.38	0.4	65.9	84.6	92.9	100.00	47.4	28	58	ok
# 50	0.30	0.0	21.0	22.1	15.5	100.00	12.2	5	21	ok
# 200	0.075	0.0	8.7	7.9	0.4	100.00	3.9	2	10	ok



Observaciones:

Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-38

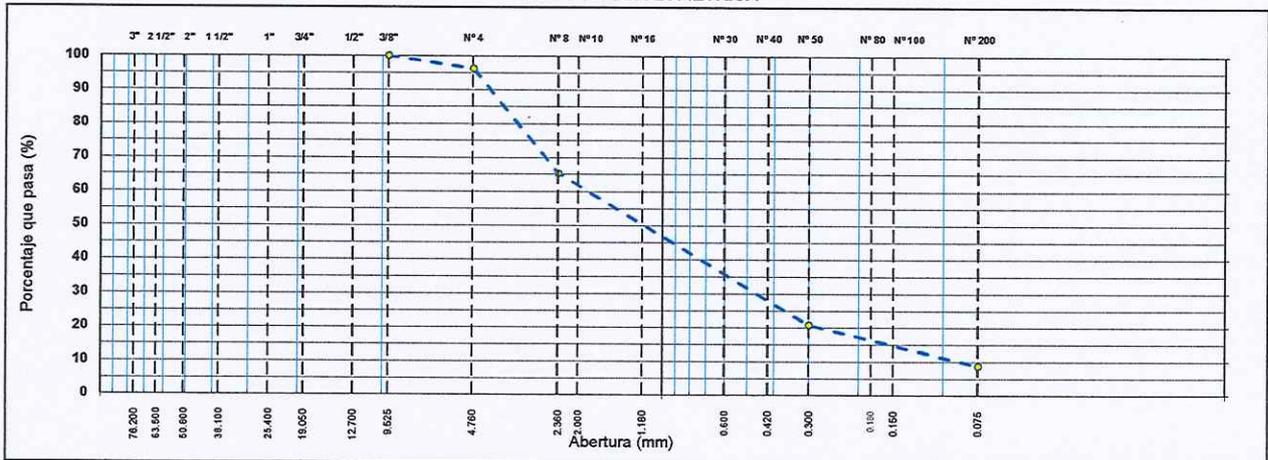
VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Ubicación: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	N° Registro:
Material: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico: C.C.V
Acopio: Muestreado en acopio	Ing Respon.:
Muestra: Arena Triturada	Fecha: Oct-22
CANTERA : ANCOSA	Elaborado Por: C.C.V
Ubicacion de Cantera : Carretera Sullana A Paita lado izquierdo	Del KM: N/A
	Al KM: N/A
	Carril: N/A

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,453.0 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = gr
5"	127.000						PESO FINO = 1,453.0 gr
4"	101.600						% HUMEDAD
3"	76.200						P.S.H. P.S.S. % Humedad
2 1/2"	63.500						1461.5 1453.0 0.6%
2"	50.800						Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado 200%
1 1/2"	38.100						500.0 459.5 8.10
1"	25.400						% Grava = 3.8 %
3/4"	19.050						% Arena = 87.5 %
1/2"	12.700						% Fino = 8.7 %
3/8"	9.525				100.0		MÓDULO DE FINURA = 3.29 %
# 4	4.760	54.9	3.8	3.8	96.2		EQUIV. DE ARENA = %
# 8	2.360	449.0	30.9	34.7	65.3		GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 10	2.000	142.0	9.8	44.5	55.6		P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 16	1.180	165.8	11.4	55.9	44.1		P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³
# 30	0.600	184.6	12.7	68.6	31.4		P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³
# 40	0.420						Absorción = %
# 50	0.300	155.8	10.7	79.3	20.7		OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150	106.2	7.3	86.6	13.4		
# 200	0.075	68.3	4.7	91.3	8.7		
< # 200	FONDO	126.5	8.7	100.0			
FINO		1,453.0					
TOTAL		1,453.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
Carlos E. Godarlupe Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. C.I.C. Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLIAM GALLO ZARATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

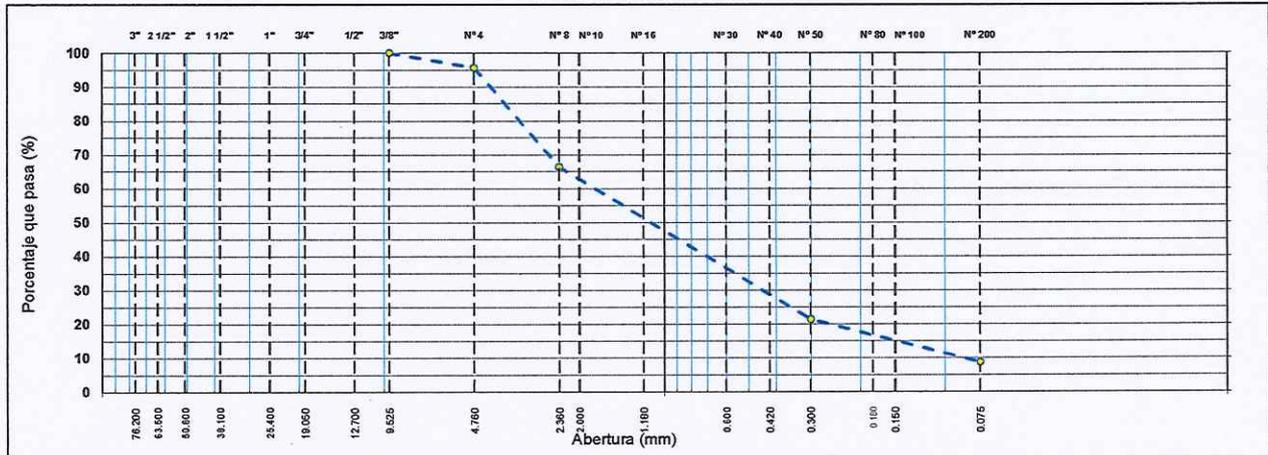
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA	
Ubicación: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	Nº Registro:
Material: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico: C.C.V
Acopio: Muestreado en acopio	Ing Respon.:
Muestra: Arena Triturada	Fecha: Oct-22
CANTERA : ANCOSA	Elaborado Por: C.C.V
	Del KM N/A
Ubicacion de Cantera : Carretera Sullana A Paíta lado izquierdo	Al KM N/A
	Carril N/A

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,342.0 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = gr			
5"	127.000						PESO FINO = 1,453.0 gr			
4"	101.600						% HUMEDAD			
3"	76.200						P.S.H.	P.S.S	% Humedad	
							1350.9	1342.0	0.7%	
2 1/2"	63.500						Malla #200			
2"	50.800						P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%	
1 1/2"	38.100						500.0	459.2	8.16	
1"	25.400						% Grava = 4.3 %			
3/4"	19.050						% Arena = 87.0 %			
1/2"	12.700						% Fino = 8.7 %			
3/8"	9.525				100.0		MÓDULO DE FINURA = 3.25 %			
# 4	4.760	58.1	4.3	4.3	95.7		EQUIV. DE ARENA = 69.0 %			
# 8	2.360	392.4	29.2	33.6	66.4		GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 10	2.000	130.6	9.7	43.3	56.7		P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³			
# 16	1.180	150.9	11.2	54.5	45.5		P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³			
# 30	0.600	177.0	13.2	67.7	32.3		P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³			
# 40	0.420						Absorción = %			
# 50	0.300	147.7	11.0	78.7	21.3		OBSERVACIONES:			
# 80	0.180									
# 100	0.150	100.3	7.5	86.2	13.8					
# 200	0.075	69.0	5.1	91.4	8.7					
< # 200	FONDO	116.1	8.7	100.0						
FINO		1,342.0								
TOTAL		1,342.0								

CURVA GRANULOMÉTRICA



Carlos E. Córdaro Villegas
Carlos E. Córdaro Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
 Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

Anthony Willer Gallo Zapata
ANTHONY WILLER GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-38

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

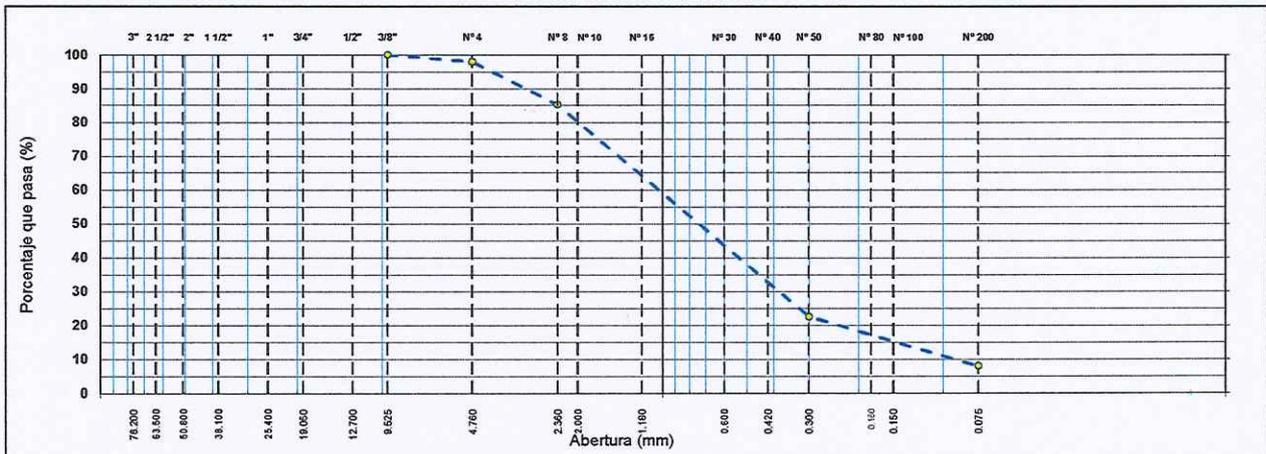
OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Ubicación: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	N° Registro: 01
Material: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico: C.C.V
Acopio: Muestreado en Acopio	Ing Respon.:
Muestra: Arena Zarandeada	Fecha: Oct-22
CANTERA : Cerro Mocho	Elaborado Por: C.C.V
	Del KM N/A

Ubicación Cantera : Carretera Sullana a Talara (ubicada en el centro poblado de Cerro Mocho lado derecho)

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,346.2 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = gr
5"	127.000						PESO FINO = gr
4"	101.600						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
3"	76.200						500.0 497.5 0.5%
2 1/2"	63.500						Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado 200%
2"	50.800						500.0 465.1 6.98
1 1/2"	38.100						% Grava = 2.1 %
1"	25.400						% Arena = 90.0 %
3/4"	19.050						% Fino = 7.9 %
1/2"	12.700						MÓDULO DE FINURA = 2.77 %
3/8"	9.525				100.0		EQUIV. DE ARENA = 69.0 %
# 4	4.760	28.2	2.1	2.1	97.9		GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	170.7	12.7	14.8	85.2		P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 10	2.000	107.6	8.0	22.8	77.2		P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³
# 16	1.180	194.6	14.5	37.2	62.8		P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³
# 30	0.600	281.4	20.9	58.1	41.9		Absorción = %
# 40	0.420						
# 50	0.300	260.0	19.3	77.5	22.6		OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150	138.9	10.3	87.8	12.2		
# 200	0.075	58.4	4.3	92.1	7.9		
< # 200	FONDO	106.3	7.9	100.0			
FINO		1,346.2					
TOTAL		1,346.2					

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
Carlos E. Godolupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. CQ/C Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLIAN GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

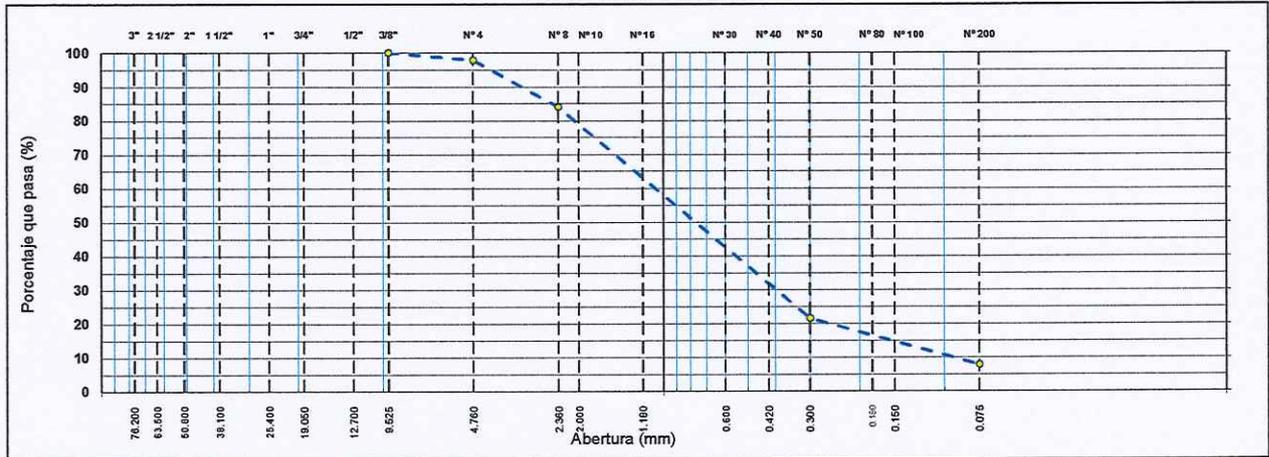
OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Ubicación:	PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	N° Registro:	02
Material:	Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico:	C.C.V
Acopio:	Muestreado en Acopio	Ing Respon.	
Muestra:	Arena Zarandeada	Fecha:	Oct-22
CANTERA :	Cerro Mocho	Elaborado Por:	C.C.V
		Del KM	N/A

Ubicación Cantera : Carretera Sullana a Talara (ubicada en el centro poblado de Cerro Mocho lado derecho)

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,086.0 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = gr			
5"	127.000						PESO FINO = gr			
4"	101.600						% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
3"	76.200							500.0	496.5	0.7%
2 1/2"	63.500						Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%
2"	50.800							500.0	464.7	7.06
1 1/2"	38.100						% Grava =	2.1	%	
1"	25.400						% Arena =	90.1	%	
3/4"	19.050						% Fino =	7.8	%	
1/2"	12.700						MÓDULO DE FINURA =	2.84	%	
3/8"	9.525				100.0		EQUIV. DE ARENA =	69.0	%	
# 4	4.760	23.0	2.1	2.1	97.9		GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 8	2.380	150.4	13.9	16.0	84.0		P.E. Bulk (Base Seca) =		gr/cm ³	
# 10	2.000	90.2	8.3	24.3	75.7		P.E. Bulk (Base Saturada) =		gr/cm ³	
# 16	1.180	161.9	14.9	39.2	60.8		P.E. Aparente (Base Seca) =		gr/cm ³	
# 30	0.600	225.5	20.8	60.0	40.1		Absorción =		%	
# 40	0.420						OBSERVACIONES:			
# 50	0.300	201.5	18.6	78.5	21.5					
# 80	0.180									
# 100	0.150	107.1	9.9	88.4	11.6					
# 200	0.075	41.6	3.8	92.2	7.8					
< # 200	FONDO	84.8	7.8	100.0						
FINO		1,086.0								
TOTAL		1,086.0								

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
Carlos E. Godoluppo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20549210772

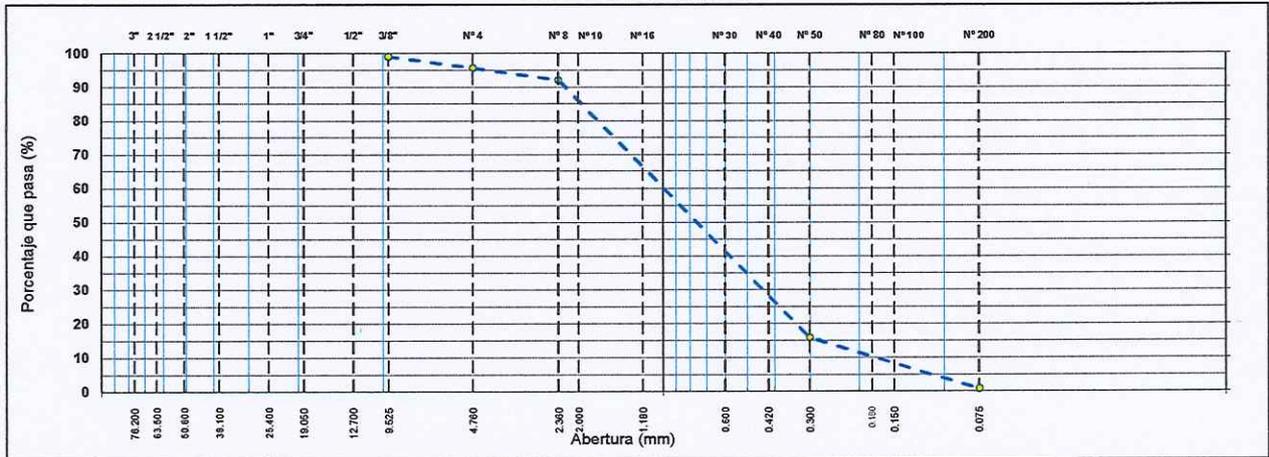
OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Ubicación: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	N° Registro: 01
Material: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico: C.C.V
Acopio: Muestreado en Acopio	Ing Respon.:
Muestra: Arena Zarandeada	Fecha: Oct-22
CANTERA : Santa Cruz	Elaborado Por: C.C.V
	Del KM N/A

Ubicación Cantera : Carretera Sullana a Lancones (ubicada en el Centro Poblado de Santa Cruz lado derecho)

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,765.5 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = gr			
5"	127.000						PESO FINO = 1,453.0 gr			
4"	101.600						% HUMEDAD			
3"	76.200						P.S.H.	P.S.S	% Humedad	
							500.0	496.0	0.8%	
2 1/2"	63.500						Malla #200			
2"	50.800						P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%	
1 1/2"	38.100						500.0	498.1	0.38	
1"	25.400						% Grava = 4.4 %			
3/4"	19.050						% Arena = 94.9 %			
1/2"	12.700						% Fino = 0.7 %			
3/8"	9.525	18.3	1.0	1.0	99.0	100.0	MÓDULO DE FINURA = 2.30 %			
# 4	4.760	59.5	3.4	4.4	95.6	99.0	EQUIV. DE ARENA = 69.0 %			
# 8	2.360	61.5	3.5	7.9	92.1	95.6	GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 10	2.000	19.8	1.1	9.0	91.0	92.1	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³			
# 16	1.180	36.6	2.1	11.1	88.9	91.0	P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³			
# 30	0.600	209.1	11.8	22.9	77.1	88.9	P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³			
# 40	0.420					77.1	Absorción = %			
# 50	0.300	1,083.9	61.4	84.3	15.7		OBSERVACIONES:			
# 80	0.180									
# 100	0.150	239.3	13.6	97.9	2.1					
# 200	0.075	25.6	1.5	99.3	0.7					
<# 200	FONDO	11.8	0.7	100.0						
FINO		1,765.5								
TOTAL		1,765.5								

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
Carlos E. Codarupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. CC/C Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

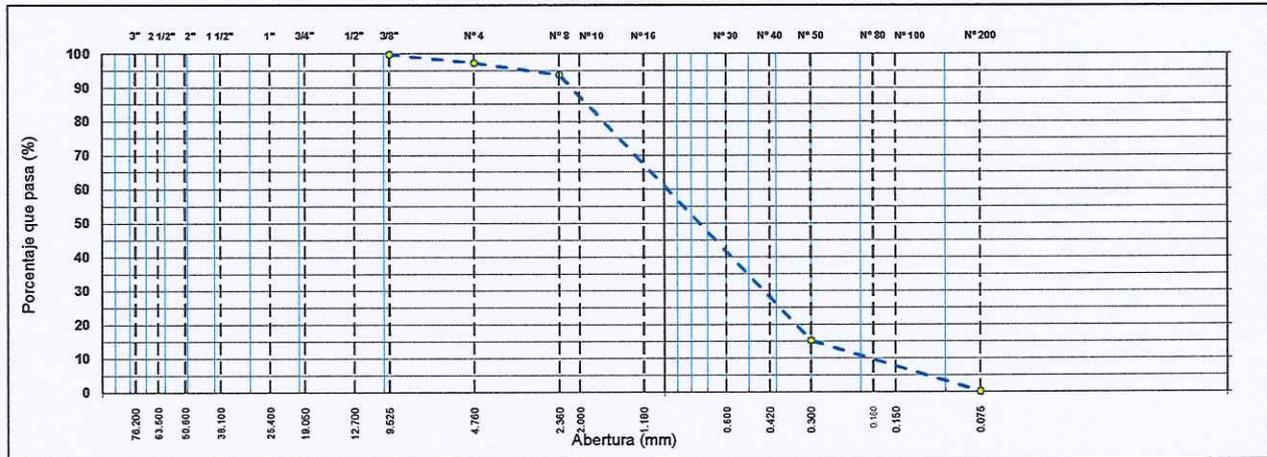
OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Ubicación: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA	N° Registro: 02
Material: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente	Técnico: C.C.V
Acopio: Muestreado en Acopio	Ing Respon.:
Muestra: Arena Zarandeada	Fecha: Oct-22
CANTERA : Santa Cruz	Elaborado Por: C.C.V
	Del KM N/A

Ubicación Cantera : Carretera Sullana a Lancones (ubicada en el Centro Poblado de Santa Cruz lado derecho)

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPEC.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 1,818.9 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = gr			
5"	127.000						PESO FINO = 1,453.0 gr			
4"	101.600						% HUMEDAD			
3"	76.200						P.S.H.	P.S.S	% Humedad	
							500.0	496.8	0.64%	
2 1/2"	63.500						Malla #200			
2"	50.800						P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%	
1 1/2"	38.100						500.0	499.8	0.04	
1"	25.400						% Grava = 2.8 %			
3/4"	19.050						% Arena = 97.1 %			
1/2"	12.700						% Fino = 0.1 %			
3/8"	9.525	5.2	0.3	0.3	99.7		MÓDULO DE FINURA = 2.23 %			
# 4	4.760	45.1	2.5	2.8	97.2		EQUIV. DE ARENA = 69.0 %			
# 8	2.360	63.6	3.5	6.3	93.7		GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 10	2.000	20.7	1.1	7.4	92.6		P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³			
# 16	1.180	37.2	2.1	9.5	90.6		P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³			
# 30	0.600	209.0	11.5	20.9	79.1		P.E. Aparente (Base Secc) = gr/cm ³			
# 40	0.420						Absorción = %			
# 50	0.300	1,162.5	63.9	84.9	15.2		OBSERVACIONES:			
# 80	0.180									
# 100	0.150	242.0	13.3	98.2	1.8					
# 200	0.075	31.6	1.7	99.9	0.1					
< # 200	FONDO	2.1	0.1	100.0						
FINO		1,818.9								
TOTAL		1,818.9								

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. COIC Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLY GALLO ZARATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

UBICACIÓN: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA **TÉCNICO:** C.C.V

MATERIAL: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente **ING° RESP.:**

MUESTRA: Agregado Grueso para Asfalto **FECHA:** Oct-22

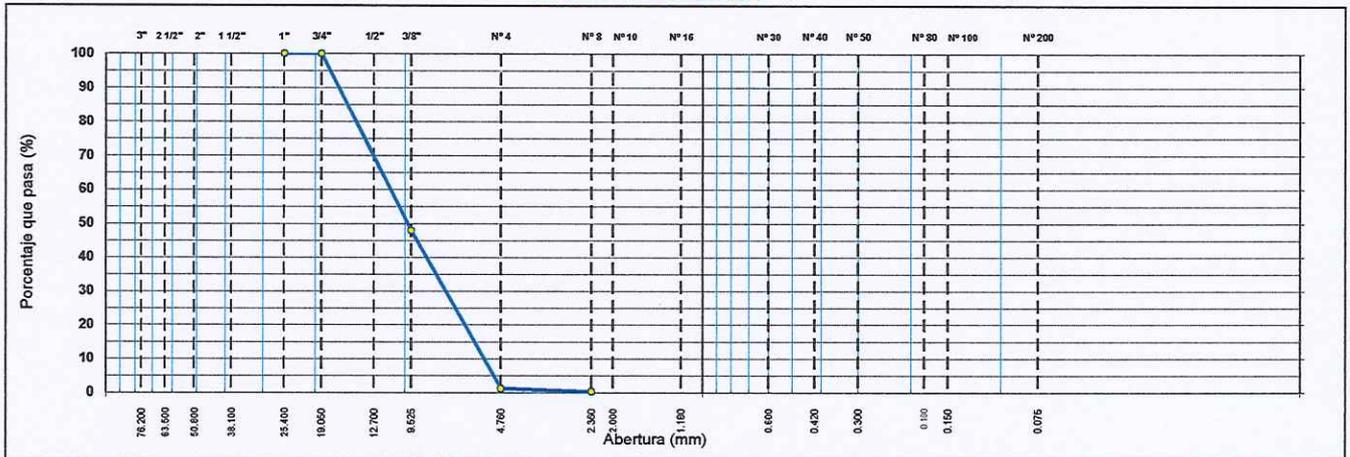
CANTERA: ANCOSA **HECHO POR:** C.C.V

Ubicacion de Cantera : Carretera Sullana A Paíta lado Izquierdo **MUESTRA:** 1

CARRIL: N/A

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800					PESO TOTAL = 24,314.0 gr			
6"	152.400					PESO LAVADO = 24314.0 gr			
5"	127.000					PESO FINO = 279.0 gr			
4"	101.600					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
3"	76.200						500.0	496.0	0.8%
2 1/2"	63.500					Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%
2"	50.800						500.0	499.3	0.14
1 1/2"	38.100					% Grava =	98.9	%	
1"	25.400					% Arena =	1.2	%	
3/4"	19.050				100.0	% Fino =	0.0	%	
1/2"	12.700	5,035.0	20.7	20.7	79.3	MÓDULO DE FINURA =	6.51	%	
3/8"	9.525	7,620.0	31.3	52.1	48.0	EQUIV. DE ARENA =		%	
# 4	4.760	11,380.0	46.8	98.9	1.2	GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 8	2.360	210.0	0.9	99.7	0.3	P.E. Bulk (Base Seca) =		gr/cm ³	
# 10	2.000	69.0	0.3	100.0	0.0	P.E. Bulk (Base Saturada) =		gr/cm ³	
# 16	1.180					P.E. Aparente (Base Seca) =		gr/cm ³	
# 30	0.600					Absorción =		%	
# 40	0.420					OBSERVACIONES:			
# 50	0.300								
# 80	0.180								
# 100	0.150								
# 200	0.075								
< # 200	FONDO								
FINO		279.0							
TOTAL		24,314.0							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones

Carlos E. Codaruppo Villegas
Carlos E. Codaruppo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

UBICACIÓN: PLANTA DE ASFALTO ANCOSA **TÉCNICO:** C.C.V

MATERIAL: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente **ING° RESP.:**

MUESTRA: Agregado Grueso para Asfalto **FECHA:** Oct-22

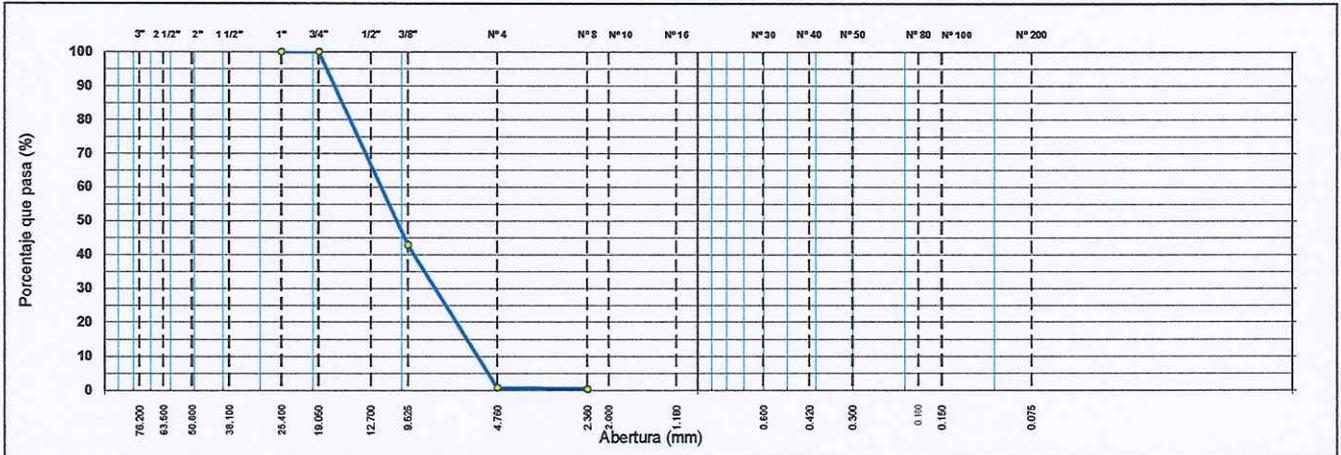
CANTERA: ANCOSA **HECHO POR:** C.C.V

Ubicacion de Cantera : Carretera Sullana A Paíta lado Izquierdo **MUESTRA:** 2

CARRIL: N/A

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800					PESO TOTAL = 19,585.0 gr			
6"	152.400					PESO LAVADO = 19585.0 gr			
5"	127.000					PESO FINO = 151.0 gr			
4"	101.600					% HUMEDAD			
3"	76.200					P.S.H.	P.S.S	% Humedad	
2 1/2"	63.500					500.0	495.8	0.85%	
2"	50.800					Ensayo Malla #200			
1 1/2"	38.100					P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%	
1"	25.400					500.0	499.2	0.16	
3/4"	19.050				100.0	% Grava = 99.2 %			
1/2"	12.700	4,187.0	21.4	21.4	78.6	% Arena = 0.8 %			
3/8"	9.525	7,024.0	35.9	57.2	42.8	% Fino = 0.0 %			
# 4	4.760	8,223.0	42.0	99.2	0.8	MÓDULO DE FINURA = 6.56 %			
# 8	2.360	79.0	0.4	99.6	0.4	EQUIV. DE ARENA = %			
# 10	2.000	72.0	0.4	100.0		GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 16	1.180					P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³			
# 30	0.600					P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³			
# 40	0.420					P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³			
# 50	0.300					Absorción = %			
# 80	0.180					OBSERVACIONES:			
# 100	0.150								
# 200	0.075								
< # 200	FONDO								
FINO		151.0							
TOTAL		19,585.0							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones

[Signature]
Carlos E. Codackupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. C/C Suelos y Pavimentos

[Signature]
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

ENSAYOS DE AGREGADOS COMBINACION



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

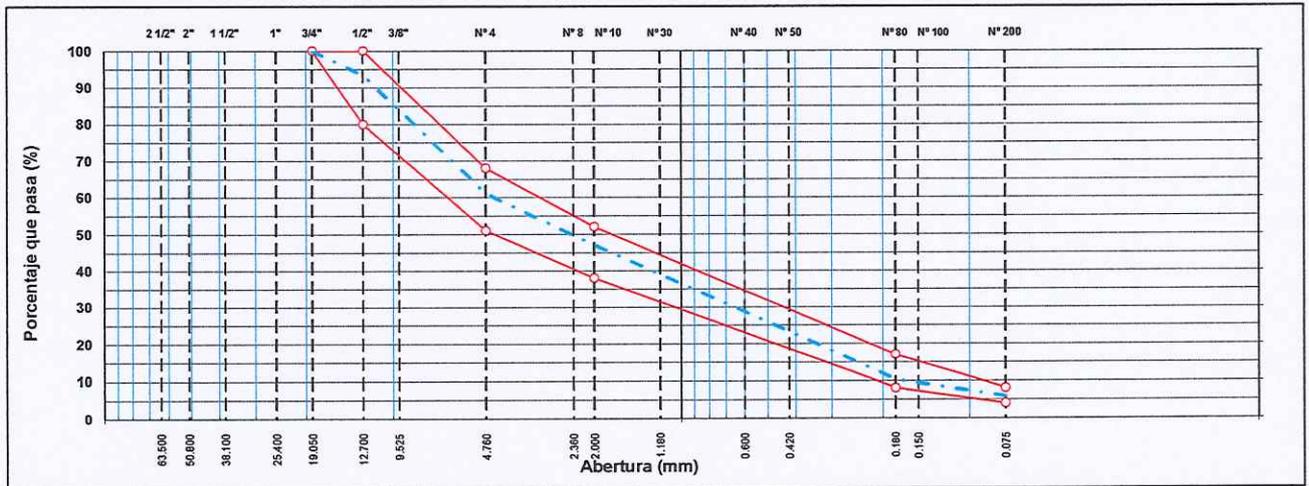
VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA Material: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente Muestra: Mezcla de Agregados para Asfalto 38 % Grava < 3/4" (Cantera Ancosa) 35 % Arena Chancada (Cantera Ancosa) 10 % Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho) 17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz)	Técnico: C.C.V Ing. Resp. Hecho por: C.C.V Fecha: Oct-22 Certificado: 0.1
---	--

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200					MAC-2	PESO TOTAL	=	5.000,0	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	4704,8	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	517,8	gr			
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO	=	N.P.	%			
1"	25.400						LIMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%			
3/4"	19.050				100.0	100	ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%			
1/2"	12.700	324.0	6.5	6.5	93.5	80 - 100	CLASF. AASHTO	=					
3/8"	9.525	618.8	12.4	18.9	81.1	70 - 88	CLASF. SUCCS	=					
1/4"	6.350						Ensayo Malla #200		P.S. Seco.	P.S. Lavado		% 200	
# 4	4.760	999.7	20.0	38.9	61.2	51 - 68			500.0	492.2		1.56	
# 8	2.360	97.3	11.5	50.3	49.7		% Grava	=	38.9	%			
# 10	2.000	20.3	2.4	52.7	47.3	38 - 52	% Arena	=	55.2	%			
# 16	1.180	57.0	6.7	59.5	40.5		% Fino	=	5.9	%			
# 30	0.600	82.2	9.7	69.2	30.8		% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S		% Humedad	
# 40	0.420	46.5	5.5	74.7	25.3	17 - 28	OBSERVACIONES		525.5	517.8		1.49%	
# 80	0.180	127.7	15.1	89.8	10.3	8 - 17							
# 100	0.150	8.9	1.1	90.8	9.2								
# 200	0.075	27.9	3.3	94.1	5.9	4 - 8							
< # 200	FONDO	50.0	5.9	100.0									
FRACCIÓN		517.8					Coef. Uniformidad					Índice de Consistencia	
TOTAL		5.000.0					Coef. Curvatura						-
Descripción suelo:							Pot. de Expansión						-

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones

Elaborado por Nombre: Firma: <i>Carlos E. Cordero Villegas</i> Carlos E. Cordero Villegas <small>TECNICO LABORALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO</small> Fecha:	Revisado por Nombre: Firma: <i>Edwin A. Moran Peña</i> Edwin A. Moran Peña <small>Téc. C.C.C Suelos y Pavimentos</small> Fecha:	Aprobado por Nombre: Firma: <i>Antonio Gallo Zarata</i> ANTONIO GALLO ZARATA <small>INGENIERO CIVIL</small> Reg. CIP N° 192674 Fecha:
---	---	--



**GRAVEDAD ESPECÍFICA (PESO ESPECÍFICO) Y
ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS**
(NTP 400.022:2002)

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA : **DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET)
PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS,
PIURA**

TÉCNICO **C.C.V**
FECHA **Oct-22**
HECHO POR **C.C.V**

MATERIAL: **Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente**
MUESTRA: **Agregado Fino para Asfalto**
35 % Arena Chancada (Cantera Ancosa)
CANTERA: **10 % Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho)
17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz)**
UBICACIÓN: **CANTERA ANCOSA**

DATOS DE LA MUESTRA

GRAVEDAD ESPECÍFICA - AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	669.5	670.0		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	969.5	970.0		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	854.9	854.19		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.6	115.8		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.8	298.7		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	113.4	114.51		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.607	2.579		2.593
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.618	2.590		2.604
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.635	2.609		2.622
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.402	0.435		0.42%

OBSERVACIONES:


Carlos E. Codarlupo Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS


Edwin A. Moyan Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



LÍMITES DE ATTERBERG (TAMIZ N° 40)
NTP 339. 129: 1999

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA
MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente
MUESTRA: Agregado Fino Para Asfalto
35 % Arena Chancada (Cantera Ancosa)
CANTERA: 10 % Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho)
17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz)
UBICACIÓN: CANTERA ANCOSA

TÉCNICO C.C.V

HECHO POR C.C.V

FECHA Oct-22

CERTIFICAD O.1

LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO			
TARRO + SUELO HÚMEDO			
TARRO + SUELO SECO			
AGUA		N.P	
PESO DEL TARRO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
N° DE GOLPES			

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO			
TARRO + SUELO HÚMEDO			
TARRO + SUELO SECO			
AGUA			
PESO DEL TARRO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	N.P.	
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	

Carlos E. Godarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Edwin A. Moran Peña
Téc. COYC Suelos y Pavimentos

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



EQUIVALENTE DE ARENA
NTP 339. 146: 2000

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA	DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA	HECHO POR	C.C.V
MATERIAL	Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente	Fecha:	Oct-22
MUESTRA	Agregado Fino Para Asfalto		
CANTERA	35 % Arena Chancada (Cantera Ancosa) 10 % Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho) 17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz)		
UBICACIÓN	CANTERA ANCOSA		

AGREGADO FINO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	15:00	15:02	15:04	
Hora de salida de saturación (más 10')	15:10	15:12	15:14	
Hora de entrada a decantación	15:12	15:14	15:16	
Hora de salida de decantación (más 20')	15:32	15:34	15:36	
Altura máxima de material fino [pulg]	4.70	4.65	4.60	
Altura máxima de la arena [pulg]	3.30	3.30	3.30	
Equivalente de arena [%]	71	71	72	
Equivalente de arena promedio [%]	71.3			
Resultado equivalente de arena [%]	72			

Observaciones	El agregado fino esta compuesto por 35% de Arena Chancada (Cantera Ancosa), 10% Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho), 17% Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz)
----------------------	--


Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.152: 2002

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA	TÉCNICO : C.C.V
MUESTRA : Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente	HECHO POR : C.C.V
GRAVA : 38 % Grava < 3/4" (Cantera Ancosa)	FECHA : Oct-22

AGREGADO GRUESO

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					0.09%
(1) Peso muestra (gr)	104.20	123.20	111.40	120.20	
(2) Volumen aforo (ml)	500.20	504.20	505.60	500.90	
(3) Volumen alicuota (ml)	51.10	58.80	55.20	50.09	
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0.01	0.01	0.01	0.01	
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	0.132	0.070	0.082	0.083	

Observaciones	


Carlos E. Córdaro Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CIMENTACIONES


Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/G Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NTP400. 021: 2002)

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

TÉCNICO : C.C.V

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

FECHA : Oct-22

MUESTRA: Agregado Grueso Para Asfalto

HECHO POR : C.C.V

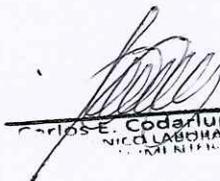
UBICACIÓN: CANTERA ANCOSA

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco al aire (gr)	684.4	783.1		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	432.6	492.2		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	251.8	290.9		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	679.2	777.1		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	246.6	284.9		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.698	2.671		2.685
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.718	2.692		2.705
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.754	2.728		2.741
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.766	0.772		0.77%

OBSERVACIONES:


Carlos E. Godarolupo Villegas
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CC/C Sueros y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

NTP 400.019: 2002

PROYECTO : **DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA**

TECNICO : C.C.V

MUESTRA : Mezcla de Agregados para Asfalto

HECHO PO : C.C.V

UBICACIÓN : CANTERA ANCOSA

FECHA : Oct-22

MATERIAL : 38 % Grava < 3/4" (Cantera Ancosa)

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		4370.0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		630.0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		12.6%		

OBSERVACIONES


Carlos E. Cdarlupo Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SULLOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQ/C-Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ENSAYO DE ADHERENCIA AGREGADO GRUESO - BITUMEN
MTC E519-2000

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

TÉCNICO C.C.V

MUESTRA: Agregado Grueso Para Asfalto

FECHA Oct-22

HECHO POR C.C.V

CANTERA: Ancosa

UBICACIÓN: Planta de Asfalto

AGREGADO GRUESO

MUESTRA STRIPING	IDENTIFICACIÓN		
	1	2	PROMEDIO
RECUBRIMIENTO	97%	97%	
PORCENTAJE ESPECIFICADO (%)	95%	95%	
PORCENTAJE DE RECUBRIMIENTO ESTIMADO	98%	98%	98%

Observaciones


Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS


Edwin A. Moran Peña
Téc. C.C.C Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILFREDO GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO
(MTC E 222-2000)

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente
MUESTRA: Agregado Fino Para Asfalto
UBICACIÓN: Planta de Asfalto

Nº REGISTRO 1
TÉCNICO C.C.V
FECHA Oct-22

ENSAYO	Nº	1	2	ESPECIFICACIÓN
PESO DEL AGREGADO FINO	(w)	145.00	148.00	Min.40
VOLUMEN DEL CILINDRO	(v)	100.00	100.00	
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO FINO	G _{sb}	2.575	2.575	
VACÍOS NO COMPACTADOS	%	43.7	42.5	
PROMEDIO	%	43.1		

OBSERVACIONES:


Carlos E. Godarilupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO

NTP 400.016:1999

PROYECTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA TÉCNICO : C.C.V

MUESTRA : 35 % Arena Chancada (Cantera Ancosa)
10 % Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho)
17 % Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz) FECHA : Oct-22

UBICACIÓN : CANTERA ANCOSA

AGREGADO FINO

TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	N° de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	N° de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
3/8"	N° 04						0.0	0.0	0.00	
N° 04	N° 08	19.2	100	100		88.50	11.5	11.5	2.21	
N° 08	N° 16	18.0	100	100		86.12	13.9	13.9	2.50	
N° 16	N° 30	15.5	100	100		87.96	12.0	12.0	1.87	
N° 30	N° 50	16.1	100	100		86.15	13.9	13.9	2.23	
N° 50	N° 100	10.4					0.0	0.0	0.00	
< N° 100		10.8					0.0	0.0	0.00	
TOTALES		90.0							8.80	

OBSERVACIONES: Solución: Sulfato de Magnesio

[Signature]
Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

[Signature]
Carlos E. Godofredo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CEMENTOS

[Signature]
ANTHONY WILLIAN GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO

NTP 400.016:1999

PROYECTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA
MUESTRA : 38 % Grava < 3/4" (Cantera Ancosa)
UBICACIÓN : PLANTA DE ASFALTO

TÉCNICO : C.C.V
FECHA : Oct-22

AGREGADO GRUESO

TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada (g)	Nº de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	Nº de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
2 1/2"	1 1/2"		5000±300							
1 1/2"	3/4"		5000±50							
3/4"	3/8"	54.1	670±10	670.00		645.23	24.8	3.70	2.00	
3/8"	Nº 4	17.0	300±5	302.00		291.24	10.8	3.56	0.61	
TOTALES		71.1							2.61	

OBSERVACIONES: Solución: Sulfato de Magnesio
En la evaluación visual de las partículas después de culminar el ensayo, no se evidenciaron partículas rajadas, desmoronadas, fracturadas ni astilladas


Carlos E. Godaruppo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


Edwin A. Moran Peña
Téc. GOC Suelos y Pavimentos


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674



PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
MTC E 210 - 2000

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente
MUESTRA Agregado Grueso Para Asfalto
38 % Grava < 3/4" (Cantera Ancosa)
UBICACIÓN CANTERA ANCOSA

TÉCNICO C.C.V
HECHO POR C.C.V
FECHA Oct-22

CON UNA CARA FRACTURADA

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	1200.0	1175.0	97.9	21.1	2061.1	
1/2"	3/8"	300.0	287.0	95.7	54.7	5228.2	
TOTAL		1500.0	1462.0		75.7	7289.3	96.3

CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	1200.0	1093.0	91.1	21.1	1917.3	
1/2"	3/8"	300.0	277.0	92.3	54.7	5046.0	
TOTAL		1500.0	1370.0		75.7	6963.3	92.0

OBSERVACIONES:

Carlos E. Codarupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Edwin A. Moran Peña
Téc. C.C.C Suelos y Pavimentos

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

ENSAYOS DE AGREGADOS

INDICE DE DURABILIDAD
NORMA AASHTO T - 210

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO
: (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON
CHULUCANAS, PIURA

CANTERA : : ANCOSA

MATERIAL : : ASFALTO EN CALIENTE

TECNICO : : C.C.V

FECHA : : Oct-22

AGREGADO FINO

MUESTRA : En Acopio de Cantera		IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 4)	mm					
Hora de entrada a saturación		10:38	10:41	10:44		
Hora de salida de saturación (mas 10")		10:48	10:51	10:54		
Hora de entrada a decantación		10:50	10:52	10:56		
Hora de salida de decantación (mas 20")		11:10	11:12	11:16		
Altura máxima de material fino	mm	4.10	4.00	4.30		
Altura máxima de la arena	mm	3.70	3.80	3.80		
Equivalente de Arena	%	91.0	95.0	89.0		92.0
						Esp.Tec. Min. 35%

AGREGADO GRUESO

MUESTRA : En Acopio de Cantera		IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 200)	mm					
Hora de entrada a saturación		13:14	13:18	13:22		
Hora de salida de saturación (mas 10")		13:24	13:28	13:32		
Hora de entrada a decantación		13:26	13:30	13:34		
Hora de salida de decantación (mas 20")		13:46	13:50	13:54		
Altura de sedimentación en pulg.	mm	0.46	0.44	0.44		
Indice de durabilidad	mm	86	87	87		86.50
						Esp.Tec. Min. 35%

Observaciones:


Carlos E. Codarlupe Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LÍMITES DE ATTERBERG (MALLA N°200)

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

MATERIAL : Para diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente	TÉCNICO : C.C.V
OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA	FECHA : Oct-22
UBICACIÓN : ANCOSA	HECHO POR : C.C.V

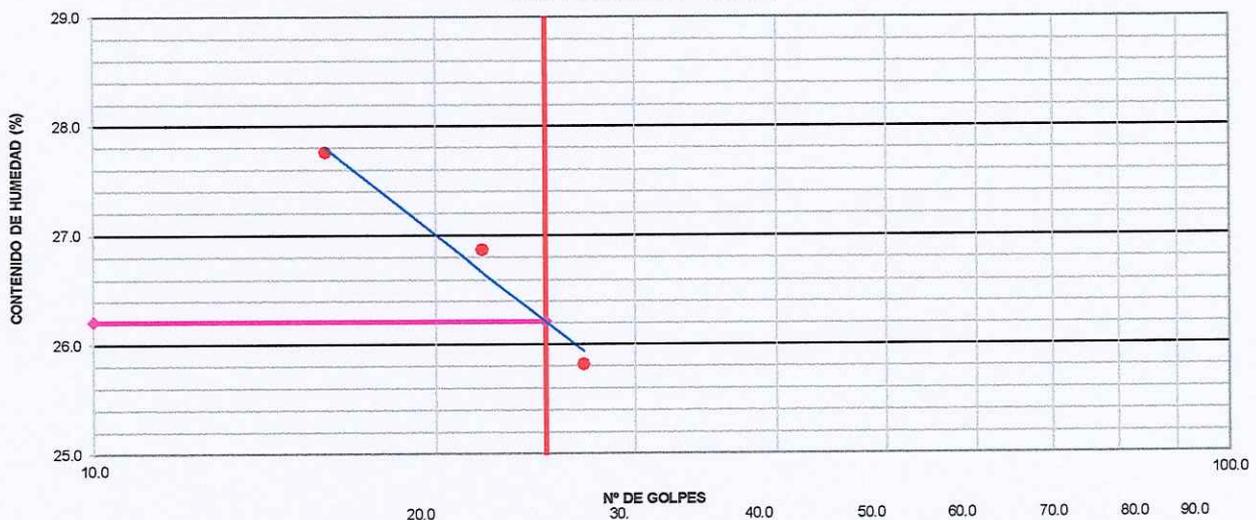
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	9	1	4
TARRO + SUELO HÚMEDO	49.35	49.77	50.70
TARRO + SUELO SECO	46.03	46.35	46.88
AGUA	3.32	3.42	3.82
PESO DEL TARRO	33.17	33.62	33.12
PESO DEL SUELO SECO	12.86	12.73	13.76
% DE HUMEDAD	25.82	26.87	27.76
Nº DE GOLPES	27	22	16

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	2	12
TARRO + SUELO HÚMEDO	42.33	42.00
TARRO + SUELO SECO	40.52	40.30
AGUA	1.81	1.70
PESO DEL TARRO	33.04	33.03
PESO DEL SUELO SECO	7.48	7.27
% DE HUMEDAD	24.20	23.38

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	26.21
LÍMITE PLÁSTICO	23.79
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	2.42

OBSERVACIONES

El agregado fino esta compuesto por 35% de arena chancada, 17,0% de arena natural de Santa Cruz, 10% de cerro Mocho (el 100% corresponde al total del agregado)



PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS
(MTC E-223 / ASTM D-4791 / NTP 400.040:1999)

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Obra: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

Cantera: ANCOSA **Hecho Por:** C.C.V

Material: Piedra Chancada Para Asfalto **Fecha:** Oct-22

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		PESO DE PARTICULAS	CHATAS y ALARGADAS		
		PESO RET. GRAD. ORIG.	(%) RET.		PESO	(%)	(%) CORREGIDO
2"	50.800						
1 1/2"	38.100		-				
1"	25.400		-				
3/4"	19.000		-				
1/2"	12.700	1384.0	22.73	750.0	9.2	1.23	0.28
3/8"	9.500	2160.0	35.48	461.2	18.5	4.01	1.42
1/4"	4.750	2544.0	41.79	157.9	15.8	10.01	4.18
PESO TOTAL DE LA MUESTRA:		6088.0					

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	5.9
--	------------

OBSERVACIONES:

Carlos E. Godofredo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

ANTHONY WILLIAN GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. C/C Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL

R.U.C. 20548210772

**ADHESIVIDAD DE LOS LIGANTES BITUMINOSOS A LOS ARIDOS FINOS
(PROCEDIMIENTO RIEDEL - WEBER)
MTC E 220 - 2000**

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

REFERENCIA DE LAS MUESTRAS

Muestra	Mezclas de las Arenas	Ligante Bituminoso
Cantera	Arena Chancada 35 %	Tipo de Asfalto PEN 60 - 70
Cantera	Arena Zarandeada (Cerro Mocho) 10 %	
Cantera	Arena Zarandeada (Santa Cruz) 17 %	
Fecha	Oct-22	

DENOMINACION		DESPRENDIMIENTO ARIDO - ASFALTO	RESULTADOS
AGUA DESTILADA		0	NULO
Concentración de carbonato sódico	M/256	1	NULO
	M/128	2	NULO
	M/64	3	NULO
	M/32	4	NULO
	M/16	5	PARCIAL
	M/8	6	PARCIAL
	M/4	7	PARCIAL
	M/2	8	PARCIAL
	M/1	9	PARCIAL
			PARCIAL: 5
			TOTAL: 10


Carlos E. Godálupo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS


ANTHONY WILLEM GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
 Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

GRUPOS DE ARCILLA Y PARTICULAS FRIABLES EN EL AGREGADO FINO
 (NORMA MTC E-112, ASTM C-142, AASHTO T-112)

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA
 TECNICO C.C.V

MATERIAL : Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente
 CANTERA : ANCOSA
 FECHA Oct-22

Fracción		Peso Minimo	Tamiz de	Peso de muestra	Pérdida Obtenida	Pérdida obtenida	Pérdida obtenida
Pasa	Retiene	(g)	Lavado	ensayada (g)	Muestra N° 1	Muestra N° 2	Muestra N° 3
N° 4	N° 16	100.00	N° 20	100.00	0.29	0.30	0.28

Promedio de Terrones de Arcilla y Partículas Friables (%)
0.29


Carlos E. Godarlupo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILFREDO GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
 Téc. CO/C Suelos y Pavimentos

TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS FRIABLES EN EL AGREGADO GRUESO
(NORMA MTC E-112, ASTM C-142, AASHTO T-112)

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : GRAVA CHANCADA DE 3/4" PARA ASFALTO

UBICACIÓN : ANCOSA

TECNICO : C.C.V

REVISADO

FECHA : Oct-22

Fracción		Gradación Original %	Peso muestra Ensayada (g)	Peso Mínimo	Tamiz de Lavado	Peso Retenido (g) después del ensayo	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %	
Pasa	Retiene								
2"	1 1/2"								
1 1/2"	3/4"	39.4	3008.0	3000.0	Nº 4	2980.0	0.93	2.36	0.08
3/4"	3/8"	44.2	2003.0	2000.0	Nº 4	2000.0	0.15	0.34	0.02
3/8"	Nº4	14.1	1002.0	1000.0	Nº 8	1001.0	0.10	0.71	0.07
TOTALES		97.7	6013.0			5981.0		3.41	0.17

Porcentaje de terrones de arcilla y de partículas desmenuzables (%)	0.17
---	------


Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674


Edwin A. Moran Peña
Tel. CO/C Suelos y Pavimentos

CARBON Y LIGNITO EN EL AGREGADO FINO
(NORMA MTC E-215, ASTM C-123 - 44, AASHTO T-113 - 45)

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente
UBICACIÓN : ANCOSA

TECNICO : C.C.V
ING. RESPONSABLE
FECHA : Oct-22

T.M.N del Agregado		Peso Mínimo de muestra g	Peso Fracción ensayada (g)	Material Retenido	Saturación del Material	Peso Seco Retenido después del lavado	Partículas Livianas (%)	Promedio %	
N° Tamiz	Tamaño en (mm)								
Ensayo N°1									
			200.00	N° 50	24 Horas	0.26	0.130	0.28	
Ensayo N°2									
N° 4	4.75	200.0	200.00	N° 50	24 Horas	0.28	0.140		
			200.00	N° 50	24 Horas	0.30	0.150		

Agregado T.M.N.	N° 4
Solución ensayada	Cloruro de Zinc
Gravedad Específica de la solución	2.00


Carlos E. Córdova Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

CARBON Y LIGNITO EN EL AGREGADO GRUESO
(NORMA MTC E-215, ASTM C-123 - 44, AASHTO T-113 - 45)

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : Grava Chancada 3/4"

UBICACIÓN : ANCOSA

TECNICO

ING. RESPONSABLE

FECHA

C.C.V

Oct-22

T.M.N del Agregado		Peso Mínimo de muestra (gr)	Peso Fracción ensayada (gr)	Material Retenido	Saturación del Material	Peso Seco Retenido después del lavado	Partículas Livianas (%)	Promedio %
Nº Tamiz	Tamaño en (mm)							
3"	75.0	10000						
2 1/2"	63.0	-						
2"	50.0	-						
1 1/2"	38.1	5000						
1"	25.0	-						
3/4"	19.0	3000						
1/2"	12.5	-	3000.00	Nº 4	24 Horas	0.0000	0.000	0.000
3/8"	9.5	-						
Nº 4	4.8	200						
			200.00	Nº 4	24 Horas	0.0000	0.000	

Agregado T.M.N.	1 1/2"
Solución ensayada	Cloruro de Zinc
Gravedad Específica de la solución	2.00


Carlos E. Codaruppo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM CALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674


Edwin A. Moran Peña
 Téc. CC/C Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

DISEÑO DEFINIDO

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

HECHO: C.C.V.

FECHA: OCT. 2022

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

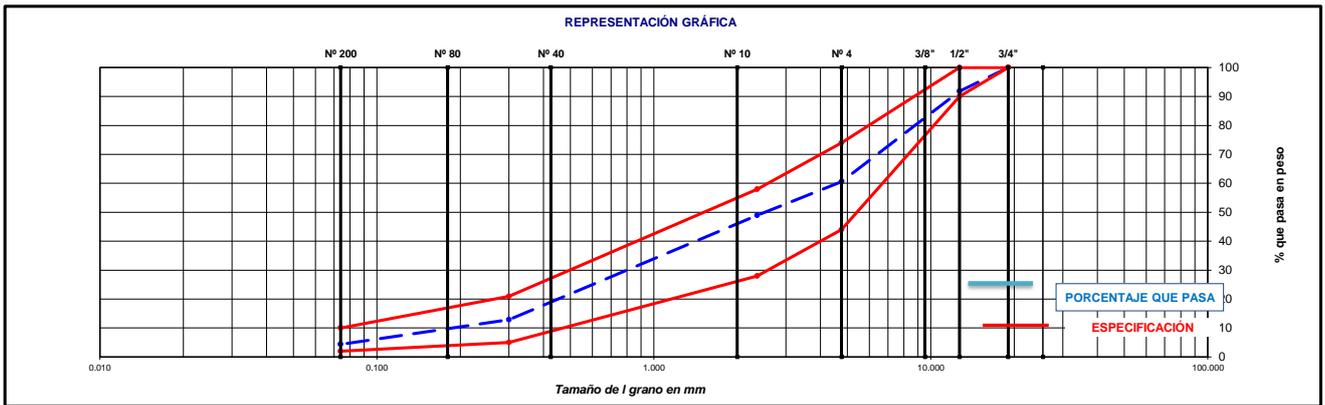
CANTERAS: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. SiLavar	gr.	1250.0
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1177.0
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso inicial del filtro	gr.	21.1
RETENIDO PARCIAL	%	8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	24.3
RETENIDO ACUMULADO	%	8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	95.6	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	3.2
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	73.0
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100	44 - 74	28 - 58				5 - 21		2 - 10		Contenido de asfalto	gr.	5.84
Relacion polvo asfalto							0.75						FRACCIÓN	%	600.1
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0

Metros Lineales:



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	37.10	37.10	37.10		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	56.63	56.63	56.63		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO TEREFALATO DE POLIETILENO		1.380	1.380	1.380		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1190.8	1188.4	1190.5		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1191.0	1189.2	1191.4		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	692.0	692.0	692.5		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	499.0	497.2	498.9		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	499.0	497.2	498.9		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.386	2.390	2.386	2.388	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.508	2.508	2.508		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	4.8	4.7	4.8	4.8	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	15.5	15.4	15.5	15.5	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	68.9	69.6	68.8	69.1	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.742	2.742	2.742		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/((22*19)	%	1.32	1.32	1.32		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4.56	4.56	4.56		
25 FLUJO	mm	3.0	3.3	3.3	3.2	2 - 3,6 mm
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	983	1106	1110		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.04	1.04	1.04		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1022	1150	1154	1109	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3408	3486	3498	3464	1700 - 4000

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 37.0%
 Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
 Aditivo Quimibom 3000 0.5%
 TEREFALATO DE POLIETILENO 0.5%

Carlos E. Cogariupo Villegas
 Carlos E. Cogariupo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y GEOTECNIA

Anthony William Gallo Zapata
 ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
 Edwin A. Moran Peña
 Ing. CQC Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

TÉCNICO: C.C.V
FECHA: Oct-22

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

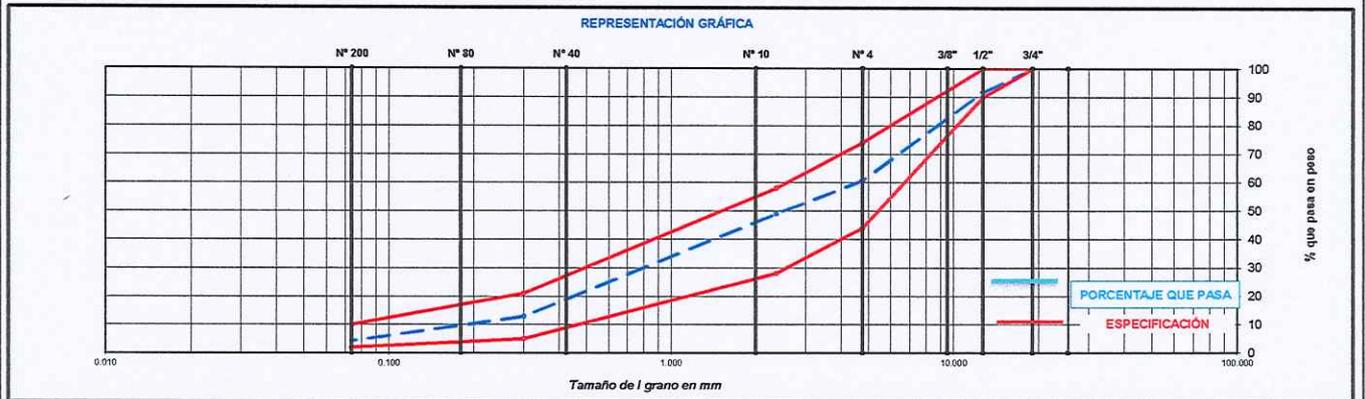
CANTERAS: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.800	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1180.9
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso Inicial del filtro	gr.	20.2
RETENIDO PARCIAL	%	8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	23.1
RETENIDO ACUMULADO	%	8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	95.6	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	2.9
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	69.1
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100	44 - 74	28 - 58				5 - 21	2 - 10			Contenido de asfalto	gr.	5.53
Relacion polvo asfalto													FRACCIÓN	%	600.1
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0

Metros Lineales:



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.5	5.5	5.5	5.5
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	37.21	37.21	37.21	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	56.81	56.81	56.81	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%				
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018	
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712	
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607	
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE					
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1221.7	1219.8	1222.1	
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1227.7	1223.2	1223.4	
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	700.0	693.9	695.7	
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	527.7	529.3	527.7	
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.				
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.				
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	527.7	529.3	527.7	
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.315	2.305	2.316	2.312
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.446	2.446	2.446	
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	5.3	5.8	5.3	5.5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648	
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	17.8	18.2	17.8	17.9
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	69.9	68.2	70.0	69.4
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.650	2.650	2.650	
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0.04	0.04	0.04	
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5.47	5.47	5.47	
25 FLUJO	mm	3.4	4.1	3.3	3.6
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1230	845	846	
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0.96	0.96	0.96	
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1181	811	812	935
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3473	1979	2461	2638

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 38.0%
Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
Aditivo Químico 3000 (Adherencia) 0.5%

Carlos E. Codarupo Villegas
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y OBRAS DE ARTE

Anthony William Gallo Zapata
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. GQC Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

TÉCNICO: C.C.V
FECHA: Oct-22

MATERIAL: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente

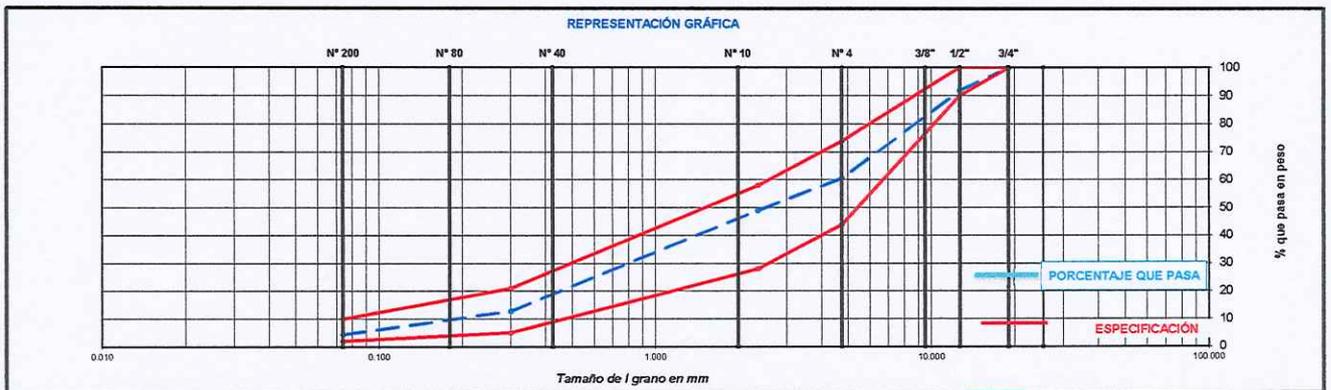
CANTERAS: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8	N°10	N°16	N°30	N°50	N°100	N°200	<N°200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0	
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1175.0	
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	60.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso inicial del filtro	gr.	20.3	
RETENIDO PARCIAL	%		8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	23.5
RETENIDO ACUMULADO	%		8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	3.2	
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	75.0	
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100		44 - 74	28 - 58			5 - 21		2 - 10		Contenido de asfalto	gr.	6.00	
ASFALTO LÍQUIDO													FRACCIÓN	%	600.1	
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0	

Metros Lineales:



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	6.0	6.0	6.0	6.0
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > N° 4	%	37.02	37.02	37.02	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < N° 4	%	56.51	56.51	56.51	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%				
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018	
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712	
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607	
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		2.935	2.935	2.935	
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1222.7	1217.3	1217.4	
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1223.6	1218.0	1218.2	
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	702.0	700.0	700.6	
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	521.6	518.0	517.6	
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr				
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.				
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	521.6	518.0	517.6	
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.344	2.350	2.352	2.349
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.429	2.429	2.429	
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	3.5	3.3	3.2	3.3
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((26)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648	
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	17.2	17.0	16.9	17.0
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	79.6	80.7	81.2	80.5
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)/(1/5))		2.652	2.652	2.652	
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*(22-19))/(22*19)	%	0.06	0.06	0.06	
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5.94	5.94	5.94	
25 FLUJO	mm	3.7	3.3	2.8	3.3
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1191	977	919	
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.00	1.00	1.00	
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1191	977	919	1029
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3219	2961	3282	3154

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 38.0%
Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
Aditivo Quimibon 3000 (Adherencia) 0.5%

Carlos E. Codarupo Villegas
Carlos E. Codarupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

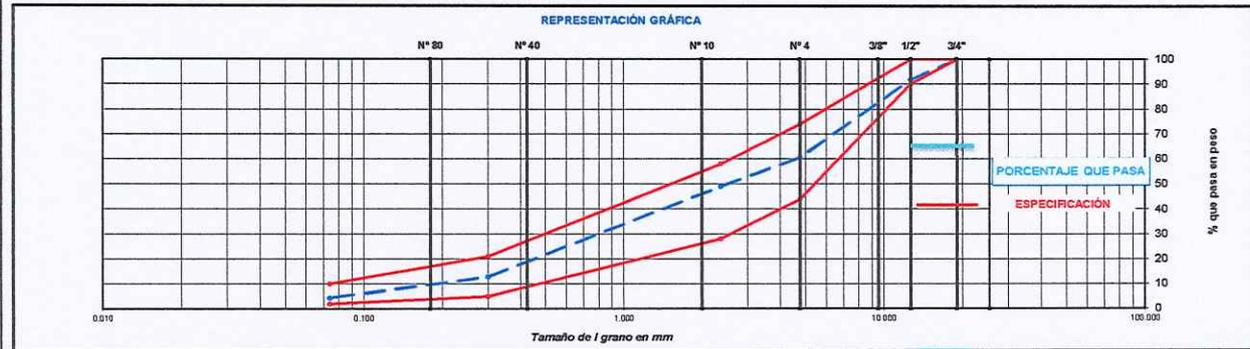
VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

TÉCNICO : C.C.V
FECHA : Oct-22

MATERIAL : Para diseño de mezcla asfáltica en caliente
CANTERAS : Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO											LAVADO ASFÁLTICO				
TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1169.4
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso inicial del filtro	gr.	20.5
RETENIDO PARCIAL	%	8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	22.7
RETENIDO ACUMULADO	%	8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	95.6	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	2.2
PASA	%	100.0	91.8	78.7	80.6	49.0	43.9	38.1	28.8	12.9	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	80.6
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100		44 - 74	28-58			5-21		2 - 10		Contenido de asfalto	gr.	6.45
ASFALTO LÍQUIDO													FRACCIÓN	%	600.1
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559						
BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	6.5	6.5	6.5	6.5	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	36.82	36.82	36.82	36.82	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	58.21	56.21	56.21	56.21	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE						
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1212.4	1217.2	1215.4		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1217.5	1220.5	1216.7		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	689.4	691.4	687.2		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	528.1	529.1	529.5		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	528.1	529.1	529.5		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.296	2.301	2.295	2.297	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.400	2.400	2.400		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	4.3	4.1	4.4	4.3	
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2.649	2.649	2.649	2.649	
20 V.M.A. 100*(2+3+4)/(16/19)	%	19.0	18.8	19.0	18.9	
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	77.1	78.0	77.1	77.4	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.650	2.650	2.650		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0.01	0.01	0.01		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	6.49	6.49	6.49		
25 FLUJO	mm	3.0	2.6	3.5	3.0	
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	841	709	595		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0.96	0.96	0.96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	807	681	571	686	
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2691	2618	1632	2314	

OBSERVACIONES:
Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 38.0%
Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
Aditivo Quimibon 3000 (Adherencia) 0.5%

Carlos E. Codarlupe Villegas
Carlos E. Codarlupe Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONTROL

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - METODO MARSHALL
ASTM - D 1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

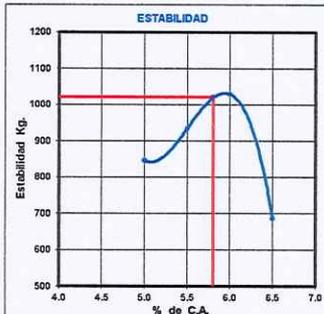
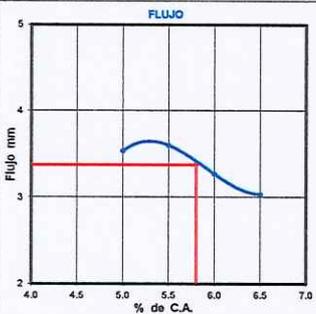
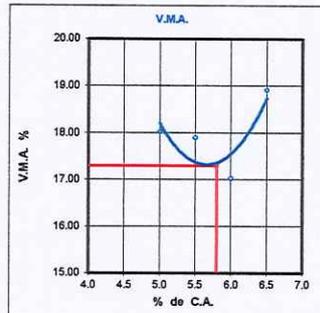
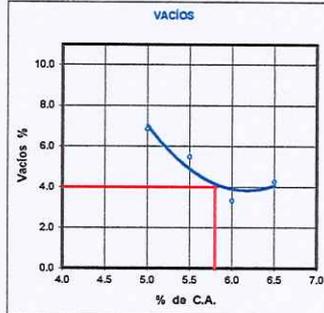
OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON
CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : Para diseño de mezcla asfáltica en caliente

TÉCNICO : C.C.V

CANTERA : Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho);
Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

FECHA : Oct-22



RESUMEN DE RESULTADOS

	-0.2%	OPTIMO %C.A.	+0.2%	ESPECIFIC.
GOLPES POR LADO		75		75
CEMENTO ASFÁLTICO		5.00		(+/- 0.3%)
PESO UNITARIO		2.338		
VACÍOS		4.0		3 - 5
V.M.A.		17.3		Mín 14
VACÍOS LLENOS CON C.A.		76.0		
FLUJO		3.38		2 - 4
ESTABILIDAD		1022		Mín. 815
ESTABILIDAD / FLUJO		3024		1700 - 4000
INDICE DE COMPACTIBILIDAD		5.92		Mín. 5
ESTABILIDAD RETENIDA		84.7		Mín. 75
DOSIFICACIÓN				
Grava <3/4" (Cantera Ancosa)		38.0%		
Arena Chancada (Cantera Ancosa)		35.0%		
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho)		10.0%		
Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz)		17.00%		

Observaciones

Carlos E. Cordero Villegas
Carlos E. Cordero Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos



DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE
MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

TÉCNICO : C.C.V

MATERIAL Para diseño de mezcla asfáltica en caliente

FECHA : Oct-22

CANTERA Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho);
Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5
Cemento Asfáltico	%	5.00	5.50	6.00	6.50	
Peso del material	gr	1226.60	1226.40	1227.10	1227.50	
Peso del agua + frasco Rice	gr	7482.00	7482.00	7482.00	7482.00	
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr	8708.60	8708.40	8709.10	8709.50	
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr	8211.00	8207.00	8204.00	8198.00	
Volumen del material	cc	497.60	501.40	505.10	511.50	
Peso Específico Máximo	gr/cc	2.465	2.446	2.429	2.400	
Temperatura de ensayo	°C	25	25	25	25	
Grava <3/4" (Canatera Ancosa)		38.0	38.0	38.0	38.0	
Arena Chancada (Cantera Ancosa)	%	35.0	35.0	35.0	35.0	
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho)	%	10.0	10.0	10.0	10.0	
Arena Zarandeada Cantera Santa Cruz	%	17.0	17.0	17.0	17.0	
	%					
Tiempo de ensayo	Min.	10	10	10	10	

Observaciones:


Carlos E. Cedarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

OPTIMO EN CURVAS



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

HECHO: C.C.V

FECHA: Oct-22

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

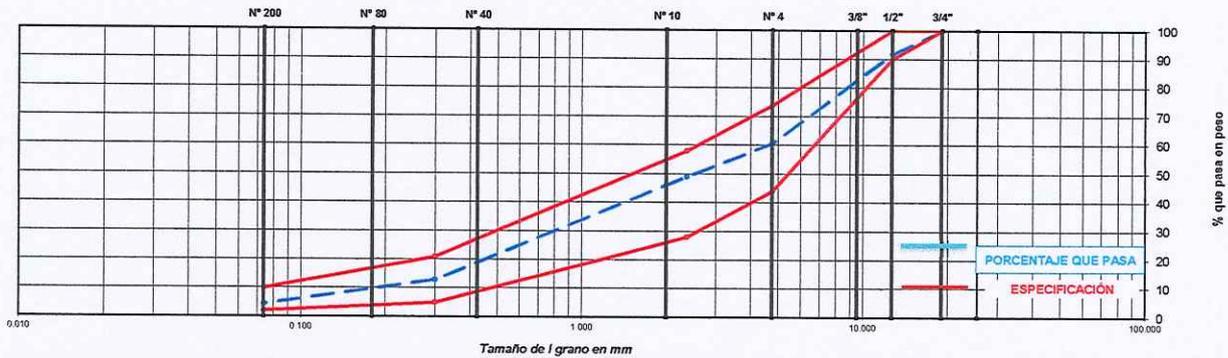
CANTERAS: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200	<Nº200	LAVADO ASFÁLTICO			
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0	
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso Mat. Lavado	gr.	1177.0	
RETENIDO PARCIAL	%		8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso inicial del filtro	gr.	21.1
RETENIDO ACUMULADO	%		8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	95.6	100.0	Peso final del filtro	gr.	24.3
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4		Peso de filler en filtro	gr.	3.2
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100		44 - 74	28 - 58			5 - 21		2 - 10			Contenido de asfalto	gr.	5.84
Relacion polvo asfalto														FRACCIÓN	%	800.1
TRAMO ASFALTADO														PESO TOTAL	gr.	10000.0

Metros Lineales: 0.75

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	37.10	37.10	37.10		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	56.63	56.63	56.63		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE						
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1221.6	1223.2	1224.3		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1222.0	1223.9	1225.3		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	699.5	700.8	702.3		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	522.5	523.1	523.0		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	522.5	523.1	523.0		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.338	2.338	2.341	2.339	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.436	2.436	2.436		
18 VACÍOS (17-16)*(100/17)	%	4.0	4.0	3.9	4.0	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((26)+(37)+(48))		2.648	2.648	2.648		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	17.2	17.2	17.1	17.2	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	76.7	76.8	77.2	76.9	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.651	2.651	2.651		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0.05	0.05	0.05		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5.75	5.75	5.75		
25 FLUJO	mm	3.1	3.4	3.0	3.2	2 - 3.6 mm
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	949	1055	1122		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.00	0.96	0.96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	949	1013	1077	1013	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3061	2979	3590	3210	1700 - 4000

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 38.0%
 Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
 Aditivo Quimibom 3000 0.5%

Carlos E. Codarlupe Villegas
Carlos E. Codarlupe Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 OBRAS DE PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony Willes Gallo Zapata
ANTHONY WILLES GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
 Téc. C.C.C. Suelos y Pavimentos



**ESTABILIDAD RETENIDA E ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD
EN MEZCLAS ASFÁLTICAS**

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL: Para diseño de mezcla asfáltica en caliente
TÉCNICO: C.C.V
FECHA: Oct-22
CANTERA: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ESTABILIDAD RETENIDA

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1	2	3	PROMEDIO
Golpes	Nº	75	75	75		75	75	75	
Cemento asfáltico	%	5.80	5.80	5.80		5.80	5.80	5.80	
Peso de la briqueta al aire	gr	1221.6	1223.2	1224.3		1223.0	1221.7	1222.9	
Peso de la briqueta	gr	1222.0	1223.9	1225.3		1223.3	1222.1	1223.1	
Peso de briqueta	gr	699.5	698.8	698.4		703.1	700.7	704.6	
Volumen de la briqueta	cc	522.5	525.1	526.9		520.2	521.4	518.5	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la parafina	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	522.5	525.1	526.9		520.2	521.4	518.5	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.338	2.329	2.324		2.351	2.343	2.359	
Estabilidad sin corregir	kg	948.7	894	911		891.3	827.1	874.5	
Factor de corrección		1.00	0.96	0.96		1.00	1.00	1.00	
Estabilidad corregida	kg	949	858	875	894	891	827	875	864
ESTABILIDAD CORREGIDA	%	96.7							

ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1a	2a	3a	PROMEDIO
Golpes	Nº	50	50	50		5	5	5	
Cemento Asfáltico	%	5.80	5.80	5.80		5.80	5.80	5.80	
Peso de la briqueta al aire	gr	1221.6	1223.5	1220.3		1222.6	1222.9	1220.5	
Peso de la briqueta	gr	1221.8	1224.4	1219.0		1232.1	1231.6	1228.3	
Peso de la briqueta	gr	698.0	697.4	693.4		668.9	668.8	665.3	
Volumen de la briqueta	cc	523.8	527.0	525.6		563.2	562.8	563.0	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la p	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	523.8	527.0	525.6		563.2	562.8	563.0	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.332	2.322	2.322	2.325	2.171	2.173	2.168	2.171
ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD	%	6.47							

Observaciones

Carlos E. Godarlapo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C Suelos y Pavimentos



DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE
MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL Para diseño de mezcla asfáltica en caliente TÉCNICO : C.C.V
CANTERA Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz) FECHA : Oct-22
Ing. Resp. :

ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5
Cemento Asfáltico	%		5.80			
Peso del material	gr		1226.70			
Peso del agua + frasco Rice	gr		7482.00			
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr		8708.70			
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr		8205.10			
Volumen del material	cc		503.60			
Peso Específico Máximo	gr/cc		2.436			
Temperatura de ensayo	°C		25			
Grava <3/4" (Cantera Ancosa)			38.0			
Arena Chancada (Cantera Ancosa)	%		35.0			
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho)	%		10.0			
Arena Zarandeada Cantera Santa Cruz	%		17.0			
	%					
Tiempo de ensayo	Min.		10			
Factor de Corrección						

Observaciones:

Carlos E. Codarupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y OBRAS DE

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. CO/C. Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

ENSAYO LOTTMAN

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente **TECNICO:** C.C.V
CANTERAS : Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa);
 Arena Zarandeada (Cantera Cerro Mocho), Arena Zarandeada (Cantera Santa Cruz) **FECHA :** Oct-22

EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS
ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO

N° Probetas			04	05	06	01	02	03
% cemento asfáltico: 5.8%								
N° golpes por cara: 25			Grupo Saturado			Grupo Seco		
A	Diametro	cm	10.15	10.08	10.17	10.17	10.18	10.17
B	Espesor	cm	6.45	6.50	6.46	6.55	6.45	6.60
C	Peso Probeta al Aire	gr	1247.5	1246.9	1247.5	1248.7	1249.5	1247.5
D	Peso de la Probeta Saturada	gr	1248.5	1247.5	1249.5	1249.9	1250.5	1248.9
E	Peso de la Probeta en el Agua	gr	703.0	702.5	703.5	703.7	704.2	703.0
F	Volumen de la Probeta (D-E)	cc	545.5	545.0	546.0	546.2	546.3	545.9
G	Peso Especifico Bulk de la Probeta (C-F)	gr/cc	2.287	2.288	2.285	2.286	2.287	2.285
H	Peso Especifico Maximo (RICE)	gr/cc	2.452	2.452	2.452	2.452	2.452	2.452
I	% Vacios 100*((H-G)/H)	%	6.73	6.69	6.82	6.76	6.72	6.80
J	Volumen de Vacios (F*H)/100	cc	36.71	36.48	37.23	36.94	36.72	37.13

MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 60°C

K	Peso de la Probeta Saturada	gr	1271.5	1270.9	1272.5	NO SE EJECUTA
L	Peso de la Probeta en el Agua	gr	722.0	721.8	722.0	
M	Volumen de la Probeta (K-L)	cc	549.5	549.1	550.5	
N	Volumen de agua de Absorción (K-C)	cc	24.0	24.0	25.0	
O	Saturación (100*N)/J	%	65.4	65.8	67.1	
P	Hinchamiento 100*((M-F)/F)	%	0.73	0.75	0.82	

CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C

Q	Espesor	cm	6.83	6.70	6.70	77.1				
R	Peso de la Probeta Saturada	gr	1275.0	1276.5	1275.5					
S	Peso de la Probeta en el Agua	gr	722.0	725.0	720.0					
T	Volumen de la Probeta (R-S)	cc	553.0	551.5	555.5					
U	Volumen de agua de Absorción (R-C)	cc	27.5	29.6	28.0					
V	Saturación (100*U)/J	%	74.9	81.1	75.2					
W	Hinchamiento 100*((T-F)/F)	%	1.37	1.19	1.74					
X	Carga de Tracción Indirecta	kg	480	495	476		550	560	620	
Y	Resistencia Seca (2*X)/(A*B*π)	kg/cm ²					5.3	5.4	5.9	5.5
Z	Resistencia Humedad (2*X)/(A*Q*π)	kg/cm ²	4.4	4.7	4.4		4.5			
	Resistencia Retenida									
	Daños en la Mezcla									
	TSR	%				81.6				

Observaciones Muestra saturada en vacio realizado por 15 min. a 25" Hg.
Saturación mayor a 55 y menor a 80.
TSR = 80% minimo

Carlos E. Copalupo Villegas
Carlos E. Copalupo Villegas
 TECNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CESME HE (E)

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
 Terc. COIC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

DISEÑO CON ADICION DE PET



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

HECHO : C.C.V.
FECHA : OCT. 2022

MATERIAL : Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

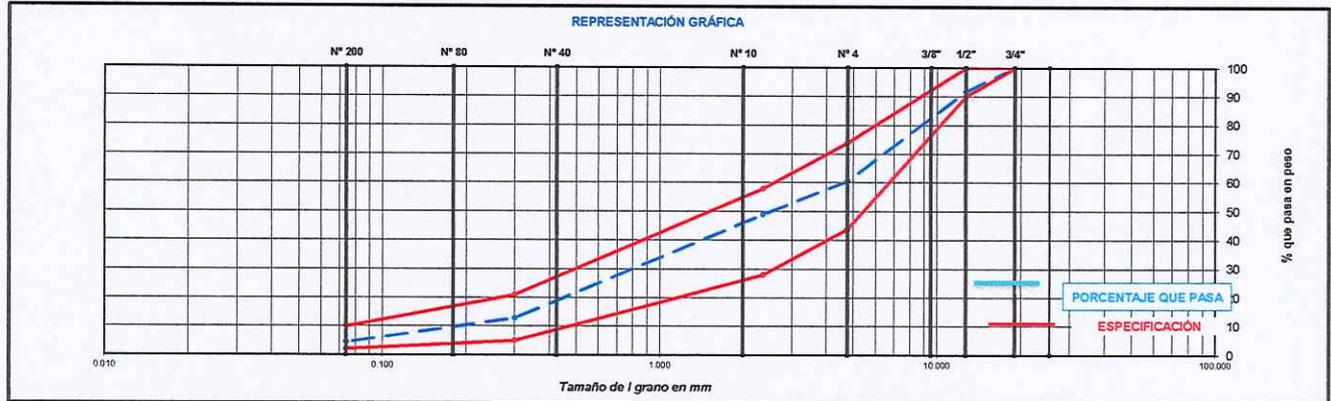
CANTERAS : Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.380	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1177.0
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso inicial del filtro	gr.	21.1
RETENIDO PARCIAL	%	8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	24.3
RETENIDO ACUMULADO	%		8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	3.2
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	73.0
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100	44 - 74	28 - 58				5 - 21		2 - 10		Contenido de asfalto	gr.	5.84
Relación polvo asfalto													FRACCIÓN	%	600.1
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > N° 4	%	37.10	37.10	37.10		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < N° 4	%	56.63	56.63	56.63		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO TEREFALATO DE POLIETILENO		1.380	1.380	1.380		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1242.0	1244.0	1238.0		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1250.0	1248.0	1240.0		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	684.0	686.0	686.0		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	566.0	562.0	554.0		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	566.0	562.0	554.0		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.184	2.214	2.235	2.214	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.495	2.495	2.495		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	12.1	11.3	10.4	11.3	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	22.3	21.6	20.9	21.6	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	46.0	47.9	50.0	48.0	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.726	2.726	2.726		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	1.11	1.11	1.11		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4.76	4.76	4.76		
25 FLUJO	mm	4.6	4.6	4.8	4.7	2 - 3,6 mm
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1483	1345	1613		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0.86	0.86	0.89		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1275	1157	1436	1289	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2773	2515	2991	2759	1700 - 4000

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 37.0%
 Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
 Aditivo Quimbom 3000 0.5%
 TEREFALATO DE POLIETILENO 2.0%

Carlos E. Cobarrutbo Villegas
Carlos E. Cobarrutbo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
 Téc. CIP Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

HECHO : C.C.V.
FECHA : OCT. 2022

MATERIAL : Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

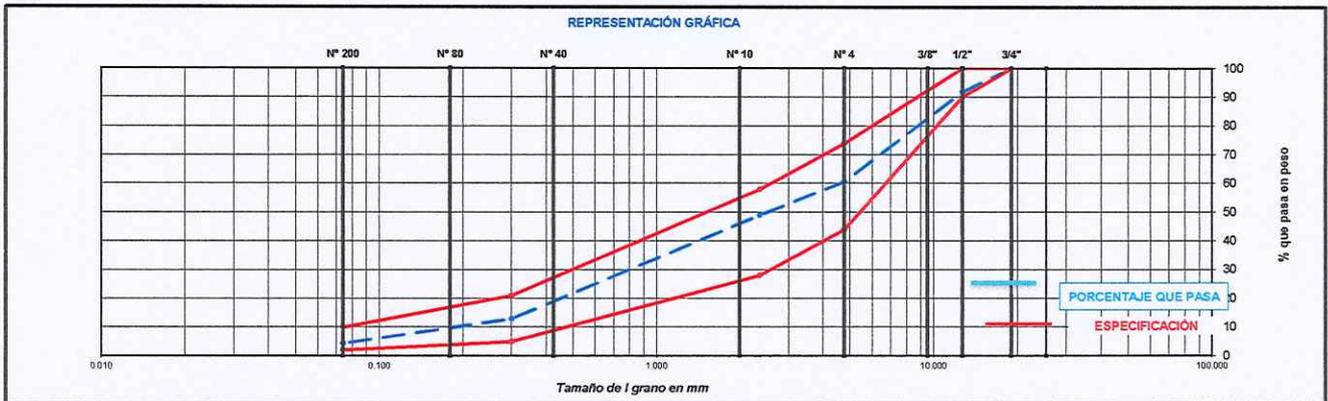
CANTERAS : Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	N° 10	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	<N°200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1177.0
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso Inicial del filtro	gr.	21.1
RETENIDO PARCIAL	%	8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	24.3
RETENIDO ACUMULADO	%	8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	95.6	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	3.2
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	73.0
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100		44 - 74	28 - 58			5 - 21		2 - 10		Contenido de asfalto	gr.	5.84
Relacion polvo asfalto													FRACCIÓN	%	600.1
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	gr.	10000.0

Metros Lineales: 0.75



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > N° 4	%	37.10	37.10	37.10		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < N° 4	%	56.63	56.63	56.63		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO TEREFALATO DE POLIETILENO		1.380	1.380	1.380		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1234.0	1240.0	1244.0		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1238.0	1246.0	1248.0		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	686.0	692.0	692.0		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	552.0	554.0	556.0		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	552.0	554.0	556.0		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.236	2.238	2.237	2.237	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.496	2.496	2.496		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	10.4	10.3	10.4	10.4	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((26)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	20.9	20.8	20.8	20.8	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	49.9	50.2	50.1	50.1	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.728	2.728	2.728		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*(22-19)/(22*19)	%	1.13	1.13	1.13		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4.74	4.74	4.74		
25 FLUJO	mm	4.3	4.3	4.6	4.4	2 - 3,6 mm
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1072	1264	1341		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0.89	0.89	0.89		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	954	1125	1193	1091	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2219	2616	2595	2477	1700 - 4000

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 37.0%
 Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
 Aditivo Quimibom 3000 0.5%
 TEREFALATO DE POLIETILENO 1.5%

Carlos E. Collaruppo Villegas
Carlos E. Collaruppo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
 Téc. COC Suelos y Pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - METODO MARSHALL
ASTM D1559

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

HECHO: C.C.V.
FECHA: OCT. 2022

MATERIAL: Para Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente

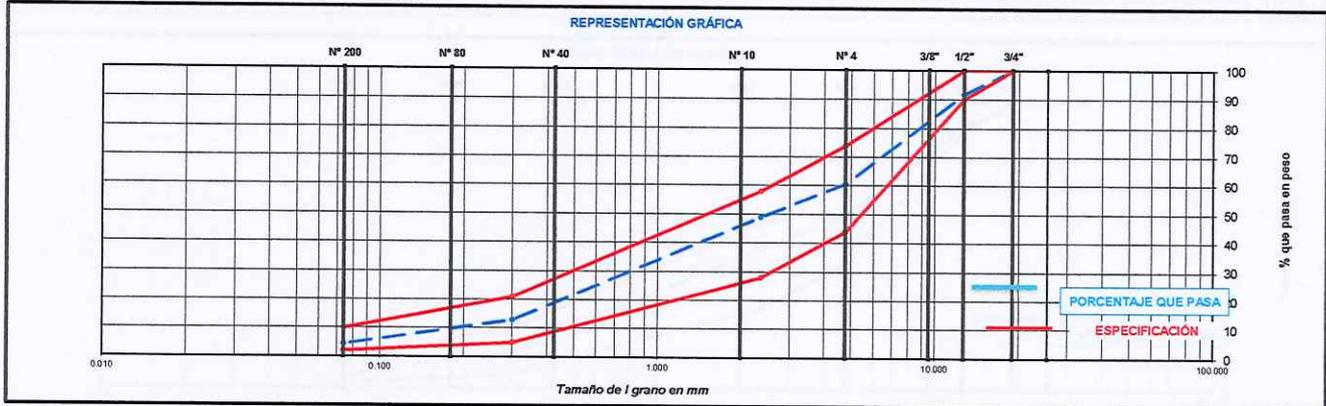
CANTERAS: Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz)

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

LAVADO ASFÁLTICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	N° 10	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	<N°200	Peso Mat. S/Lavar	gr.	1250.0	
ABERTURA EN mm	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360	2.000	1.180	0.600	0.300	0.149	0.074		Peso Mat. Lavado	gr.	1177.0	
PESO RETENIDO	gr.	822.0	1310.0	1806.0	115.2	50.0	58.1	93.3	156.4	62.5	21.5	43.1	Peso inicial del filtro	gr.	21.1	
RETENIDO PARCIAL	%		8.2	13.1	18.1	11.6	5.1	5.9	9.4	15.8	6.3	2.2	4.4	Peso final del filtro	gr.	24.3
RETENIDO ACUMULADO	%		8.2	21.3	39.4	51.0	56.1	61.9	71.4	87.2	93.5	100.0	Peso de filler en filtro	gr.	3.2	
PASA	%	100.0	91.8	78.7	60.6	49.0	43.9	38.1	28.6	12.8	6.5	4.4	Peso de asfalto	gr.	73.0	
ESPECIFICACIÓN	%	100	90 - 100	44 - 74	28 - 58				5 - 21				Contenido de asfalto	gr.	5.84	
Relacion polvo asfalto							0.75						FRACCIÓN	%	600.1	
TRAMO ASFALTADO				Metros Lineales:									PESO TOTAL	gr.	10000.0	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	N°	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > N° 4	%	37.10	37.10	37.10	37.10	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < N° 4	%	56.63	56.63	56.63	56.63	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.018	1.018	1.018		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.712	2.712	2.712		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.607	2.607	2.607		
8 PESO ESPECÍFICO TEREFALATO DE POLIETILENO		1.380	1.380	1.380		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1218.0	1240.0	1254.0		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1222.0	1246.0	1254.0		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	684.0	688.0	694.0		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	538.0	558.0	560.0		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	538.0	558.0	560.0		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2.264	2.222	2.225	2.237	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.503	2.503	2.503		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	9.5	11.2	11.1	10.6	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2.648	2.648	2.648		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)/(16/19)	%	19.9	21.3	21.2	20.8	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	52.0	47.5	47.8	49.1	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2.736	2.736	2.736		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*((22-19)/(22*19))	%	1.24	1.24	1.24		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4.64	4.64	4.64		
25 FLUJO	mm	4.1	4.3	4.3	4.2	2 - 3,6 mm
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	928	762	694		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0.93	0.89	0.86		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	863	678	597	713	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2105	1577	1388	1690	1700 - 4000

OBSERVACIONES:

Grava <3/4" (Cantera Ancosa) 37.0%
 Arena Chancada (Cantera Ancosa) 35.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho) 10.0%
 Arena Zarandeado (Cantera Santa Cruz) 17.0%
 Aditivo Quimibom 3000 0.5%
 TEREFALATO DE POLIETILENO 1.0%

Carlos E. Colaruppo Villegas
 TÉCNICO LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

ANTHONY WILLIAN GALLO ZAPATA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
 Tés. COC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

**VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL**

R.U.C. 20548210772

ENSAYO MARSHALL



DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE
MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

OBRA DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL Para diseño de mezcla asfáltica en caliente TÉCNICO : C.C.V.
FECHA : OCT. 2022
CANTERA Grava < 3/4" (Cantera Ancosa); Arena Chancada (Cantera Ancosa); Arena Natural (Cantera Cerro Mocho); Arena Natural (Cantera Santa Cruz) Ing. Resp. :

ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5
Cemento Asfáltico	%	5.80	5.80	5.80	5.80	
% TEREFTALATO DE POLIETILENO		0.50	1.00	1.50	2.00	
Peso del material	gr	998.0	996.00	996.00	998.00	
Peso del agua + frasco Rice	gr	6830.00	6830.00	6830.00	6830.00	
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr	7828.00	7826.00	7826.00	7828.00	
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr	7430.00	7428.00	7427.00	7428.00	
Volumen del material	cc	398.00	398.00	399.00	400.00	
Peso Específico Máximo	gr/cc	2.508	2.503	2.496	2.495	
Temperatura de ensayo	°C	25	25	25	25	
Grava <3/4" (Cantera Ancosa)		38.0	38.0	38.0	38.0	
Arena Chancada (Cantera Ancosa)	%	35.0	35.0	35.0	35.0	
Arena Zarandeado (Cantera Cerro Mocho)	%	10.0	10.0	10.0	10.0	
Arena Zarandeada Cantera Santa Cruz	%	16.5	17.0	16.5	16.5	
	%	0.5		0.5	0.5	
Tiempo de ensayo	Min.	15	10	15	15	
Factor de Corrección						

Observaciones:


Carlos E. Cobarrutubo Villegas
TECNICO LABORATORISTA
DE LOS PAVIMENTOS Y CIMENTOS

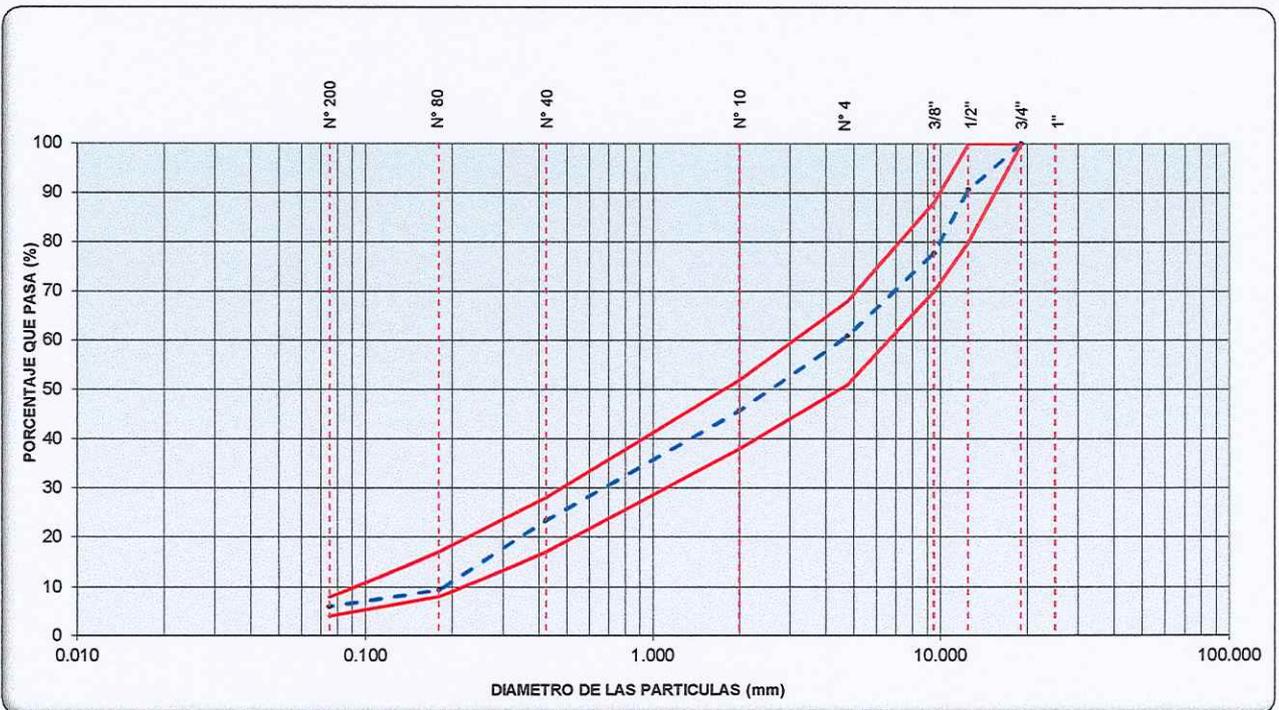

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 192674


Edwin A. Moran Peña
Ing. C.C.C. Suelos y Pavimentos

COMBINACION DE AGREGADOS - MATERIALES PROCESADOS		
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA	
CONCEPTO	: COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	ING. JEFE :
CANTERA	: ANCOSA	FECHA : Oct-22
MUESTRA	: DE ACOPIOS	HECHO POR : C.C.V
		DISEÑO : MAC - 2

Abertura Malla	AASHTO T-27(mm)	Granulometría de los Agregados						MAC - 2	
		Agregado (trit-terc) # 1 ARENA CHANCADA	Agregado # 1 ARENA ZARANDEADA	Agregado # 3 Arena Sta Cruz	Agregado # 4 GRAVA 3/4	Agregado # 5 FILLER	% Combinado que pasa	MIN	MAX
1"	25.000								
3/4"	19.050				100.0		100.0	100	100
1/2"	12.500	100.0	100.0	100.0	75.3		90.6	80	100
3/8"	9.500	99.8	99.8	99.6	41.8		77.7	70	88
N° 4	4.750	95.6	97.9	96.5	3.0		60.8	51	68
N° 10	2.000	62.8	80.8	88.9	1.3	100.0	45.7	38	52
N° 40	0.425	31.2	25.0	58.1	0.0	100.0	23.3	17	28
N° 80	0.180	20.2	9.6	8.2	0.0	100.0	9.4	8	17
N° 200	0.075	13.4	9.0	2.4	0.0	100.0	6.0	4	8

COMBINACION					
ARENA	%	GRAVA	%		TOTAL
# 1 Arena Chancada	35.00	# 3 arena SANTA CRUZ)	17.00		
# 1 (Arena Zarandeada)	10.00	# 4 Grava Trit. 3/4"	38.00		
Sub Total	45.00		55.00		100.00



OBSERVACIONES :

Carlos E. Córdano Villegas
Carlos E. Córdano Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SOLOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. C.C.C. Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

OPTIMA 5.8 %

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

FECHA : Oct-22

CANTERA : ANCOSA

HECHO POR : C.C.V

MUESTRA : DE ACOPIOS

TIPO DE C.A : 60 - 70

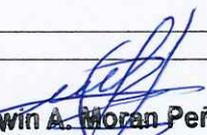
% DE C.A : 5.8

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfáltico en peso de la mezcla	5.80	5.80	5.80		5.80
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	36.93	36.93	36.93		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	57.27	57.27	57.27		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla	0.00	0.00	0.00	100.00	
5	Peso específico del cemento asfáltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso específico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso específico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso específico filler - aparente	0.000	0.000	0.000		
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1220.2	1224.4	1225.1		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1222.0	1225.8	1227.2		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	701.5	702.2	703.5		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	520.50	523.60	523.70		
13	Peso específico bulk de la briqueta	2.344	2.338	2.339		2.341
14	Peso específico máximo ASTM D-2041(RICE)	2.451	2.451	2.451		
15	% de vacíos	4.4	4.6	4.6		4.5
16	Peso específico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacíos en el agregado mineral (VMA)	16.58	16.79	16.76		16.7
18	% de vacíos llenos con asfalto (VFA)	73.63	72.54	72.70		73.0
19	Peso específico del agregado total	2.687	2.687	2.687		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	0.57	0.57	0.57		
21	% de asfalto efectivo	5.26	5.26	5.26		
22	Flujo (mm)	3.30	3.68	3.56		3.5
23	Lectura Celda de Carga Marshall	1120	1088	1186		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	1120	1088	1186		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	1.00	1.00	1.00		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	1120	1088	1186		1131
27	Índice de rigidez: (kgs/cm)	3392	2954	3335		3227
28	Relación Polvo Asfalto	1.14	1.14	1.14		1.14

OBSERVACIONES .:


Carlos E. Codaruppo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y BARRIDOS


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQIC Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE
CANTERA : ANCOSA
MUESTRA : DE ACOPIOS

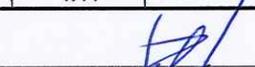
FECHA : Oct-22
HECHO POR : C.C.V
TIPO DE C.A : 60 - 70
% DE C.A : 5.0

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfáltico en peso de la mezcla	5.00	5.00	5.00		5.00
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	37.24	37.24	37.24		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	57.76	57.76	57.76		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla	0.00	0.00	0.00		
5	Peso específico del cemento asfáltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso específico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso específico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso específico filler - aparente	0.000	0.000	0.000		
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1226.2	1224.6	1223.4		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1227.6	1225.6	1225.0		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	696.9	695.4	695.6		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	530.70	530.20	529.40		
13	Peso específico bulk de la briqueta	2.311	2.310	2.311		2.310
14	Peso específico máximo ASTM D-2041(RICE)	2.500	2.500	2.500		
15	% de vacíos	7.6	7.6	7.6		7.6
16	Peso específico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacíos en el agregado mineral (VMA)	17.08	17.11	17.07		17.1
18	% de vacíos llenos con asfalto (VFA)	55.59	55.47	55.64		55.6
19	Peso específico del agregado total	2.711	2.711	2.711		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	0.89	0.89	0.89		
21	% de asfalto efectivo	4.15	4.15	4.15		
22	Flujo (mm)	3.05	3.05	3.30		3.13
23	Lectura Celda de Carga Marshall	1161	1097	1053		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	1161	1097	1053		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	0.96	0.96	0.96		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	1115	1053	1010		1059
27	Índice de rigidez: (kgs/cm)	3657	3455	3060		3391
28	Relación Polvo Asfalto	1.44	1.44	1.44		1.44

OBSERVACIONES :


Carlos E. Córdova Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

FECHA : Oct-22

CANTERA : ANCOSA

HECHO POR : C.C.V

MUESTRA : DE ACOPIOS

TIPO DE C.A : 60 - 70

% DE C.A : 5.5

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfáltico en peso de la mezcla	5.50	5.50	5.50		5.50
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	37.05	37.05	37.05		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	57.45	57.45	57.45		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla				100.00	
5	Peso específico del cemento asfáltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso específico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso específico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso específico filler - aparente					
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1219.3	1224.3	1218.8		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1222.1	1225.6	1220.4		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	699.9	700.2	697.5		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	522.20	525.40	522.90		
13	Peso específico bulk de la briqueta	2.335	2.330	2.331		2.332
14	Peso específico máximo ASTM D-2041(RICE)	2.461	2.461	2.461		
15	% de vacíos	5.1	5.3	5.3		5.2
16	Peso específico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacíos en el agregado mineral (VMA)	16.65	16.81	16.79		16.8
18	% de vacíos llenos con asfalto (VFA)	69.30	68.47	68.58		68.8
19	Peso específico del agregado total	2.685	2.685	2.685		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	0.54	0.54	0.54		
21	% de asfalto efectivo	4.99	4.99	4.99		
22	Flujo (mm)	3.43	3.56	3.30		3.43
23	Lectura Celda de Carga Marshall	1162	1021	1186		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	1162	1021	1186		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	0.96	0.96	0.96		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	1116	980	1139		1078
27	Índice de rigidez: (kgs/cm)	3253	2756	3448		3153
28	Relación Polvo Asfalto	1.20	1.20	1.20		1.20

OBSERVACIONES:


Carlos E. Cordero Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. C.C.C Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL

R.U.C. 20548210772

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

CANTERA : ANCOSA

MUESTRA : DE ACOPIOS

FECHA : Oct-22

HECHO POR : C.C.V

TIPO DE C.A. : 60 - 70

% DE C.A. : 6.0

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfáltico en peso de la mezcla	6.00	6.00	6.00		6.00
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	36.85	36.85	36.85		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	57.15	57.15	57.15		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla	0.00	0.00	0.00	100.00	
5	Peso específico del cemento asfáltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso específico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso específico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso específico filler - aparente	0.000	0.000	0.000		
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1223.5	1217.7	1219.6		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1224.7	1218.8	1220.9		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	705.5	700.5	702.3		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	519.2	518.3	518.6		
13	Peso específico bulk de la briqueta	2.357	2.349	2.352		2.353
14	Peso específico máximo ASTM D-2041(RICE)	2.459	2.459	2.459		
15	% de vacíos	4.2	4.4	4.3		4.3
16	Peso específico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacíos en el agregado mineral (VMA)	16.32	16.57	16.49		16.5
18	% de vacíos llenos con asfalto (VFA)	74.55	73.20	73.63		73.8
19	Peso específico del agregado total	2.706	2.706	2.706		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	0.83	0.83	0.83		
21	% de asfalto efectivo	5.22	5.22	5.22		
22	Flujo (mm)	3.56	3.68	3.81		3.68
23	Lectura Celda de Carga Marshall	1430	1327	1424		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	1430	1327	1424		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	0.96	0.96	0.96		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	1373	1274	1367		1338
27	Índice de rigidez: (kgs/cm)	3861	3459	3588		3636
28	Relación Polvo Asfalto	1.15	1.15	1.15		1.15

OBSERVACIONES .:

Carlos E. Codarlupe Villegas
INGENIERO LABORATORISTA

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Ing. C.C.C. Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL

R.U.C. 20548210772

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VICINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

CANTERA : ANCOSA

MUESTRA : DE ACOPIOS

FECHA : Oct-22

HECHO POR : C.C.V

TIPO DE C.A : 60 - 70

% DE C.A : 6.5

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfáltico en peso de la mezcla	6.50	6.50	6.50		6.50
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	36.66	36.66	36.66		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	56.84	56.84	56.84		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla	0.00	0.00	0.00	100.00	
5	Peso específico del cemento asfáltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso específico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso específico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso específico filler - aparente	0.000	0.000	0.000		
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1218.8	1222.9	1216.6		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1220.1	1223.9	1217.6		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	703.2	705.4	702.3		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	516.90	518.50	515.30		
13	Peso específico bulk de la briqueta	2.358	2.359	2.361		2.359
14	Peso específico máximo ASTM D-2041(RICE)	2.451	2.451	2.451		
15	% de vacíos	3.8	3.8	3.7		3.7
16	Peso específico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacíos en el agregado mineral (VMA)	16.72	16.70	16.61		16.7
18	% de vacíos llenos con asfalto (VFA)	77.38	77.50	77.98		77.6
19	Peso específico del agregado total	2.720	2.720	2.720		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	1.02	1.02	1.02		
21	% de asfalto efectivo	5.54	5.54	5.54		
22	Flujo (mm)	4.06	4.32	4.06		4.15
23	Lectura Celda de Carga Marshall	1259	1519	1583		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	1259	1519	1583		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	0.96	1.00	1.00		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	1209	1519	1583		1437
27	Índice de rigidez: (kgs/cm)	2974	3518	3895		3462
28	Relación Polvo Asfalto	1.08	1.08	1.08		1.08

OBSERVACIONES . :

Carlos E. Codarupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y GEOTÉCNICA

ANTHONY WILLIAN CALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE
CANTERA : ANCOSA
MUESTRA : DE ACOPIOS

FECHA : Oct-22
HECHO POR : C.C.V
TIPO DE C.A. : 60 - 70
% DE C.A. : 7.0

ITEM	PASO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	% de cemento asfaltico en peso de la mezcla	7.00	7.00	7.00		7.00
2	% de agregado grueso en peso de la mezcla	36.46	36.46	36.46		
3	% de agregado fino en peso de la mezcla	56.54	56.54	56.54		
4	% de agregado filler en peso de la mezcla	0.00	0.00	0.00	100.00	
5	Peso especifico del cemento asfaltico - aparente	1.011	1.011	1.011		
6	Peso especifico agregado grueso - bulk	2.712	2.712	2.712		
7	Peso especifico agregado fino - bulk	2.607	2.607	2.607		
8	Peso especifico filler - aparente	0.000	0.000	0.000		
9	Peso de la briqueta en el aire (grs)	1217.4	1221.9	1219.7		
10	Peso de la briqueta saturada (grs)	1217.8	1222.2	1220.1		
11	Peso de la briqueta en el agua (grs)	703.2	705.5	704.3		
12	Volumen de la briqueta por desplazam (10-11)	514.60	516.70	515.80		
13	Peso especifico bulk de la briqueta	2.366	2.365	2.365		2.365
14	Peso especifico maximo ASTM D-2041(RICE)	2.446	2.446	2.446		
15	% de vacios	3.3	3.3	3.3		3.3
16	Peso especifico bulk del agregado total	2.647	2.647	2.647		
17	% vacios en el agregado mineral (VMA)	16.89	16.92	16.92		16.9
18	% de vacios llenos con asfalto (VFA)	80.68	80.50	80.47		80.5
19	Peso especifico del agregado total	2.738	2.738	2.738		
20	Asfalto absorbido por el agregado total	1.27	1.27	1.27		
21	% de asfalto efectivo	5.82	5.82	5.82		
22	Flujo (mm)	3.30	3.68	3.56		3.5
23	Lectura Celda de Carga Marshall	838	1152	1177		
24	Estabilidad sin corregir (kgs)	838	1152	1177		
25	Factor de estabilidad (Tabla)	1.00	1.00	1.00		
26	Estabilidad corregida: (kgs)	838	1152	1177		1055
27	Indice de rigidez: (kgs/cm)	2536	3128	3309		2991
28	Relación Polvo Asfato	1.03	1.03	1.03		1.03

OBSERVACIONES .:


Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL

R.U.C. 20548210772

DENSIDAD MAXIMA TEORICA RICE

MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

CONCEPTO : COMBINACIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE **ING. JEFE** :
CANTERA : ANCOSA **FECHA** : Oct-22
MUESTRA : DE ACOPIOS **HECHO POR** : C.C.V
DISEÑO : 5.8

MEZCLA ASFALTICA

ENSAYO N°		01	02	03	04	05	
CEMENTO ASFALTICO	%	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	5.80
PESO DEL MATERIAL	gr	1226.60	1226.40	1227.10	1227.50	1225.20	1493.4
PESO DEL AGUA + FRASCO RICE	gr	7482.00	7482.00	7482.00	7482.00	7482.00	7482.00
PESO DEL MATERIAL + FRASCO + AGUA (en aire)	gr	8708.60	8708.40	8709.10	8709.50	8707.20	8975.39
PESO DEL MATERIAL + FRASCO + AGUA (en agua)	gr	8218.00	8210.00	8210.00	8208.60	8206.20	8366.20
VOLUMEN DEL MATERIAL	cc	490.60	498.40	499.10	500.90	501.00	609.19
PESO ESPECIFICO MAXIMO	gr/cc	2.500	2.461	2.459	2.451	2.446	2.451
TEMPERATURA DE ENSAYO	°C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
GRAVA 3/4" CANTERA H&G	%	38.0%	38%	38%	38%	38%	38%
GRAVA ZARANDEADA CERRO MOCHO	%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
ARENA TRITURADA CHANCADA 3/8"	%	35.0%	35%	35%	35%	35%	35%
GRAVA ZARANDEADA SANTA CRUZ	%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%	17.0%
ADITIVO RICOT 3000		0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
TIEMPO DE ENSAYO	Min.	15	15	15	15	15	15
FACTOR DE CORRECCION							

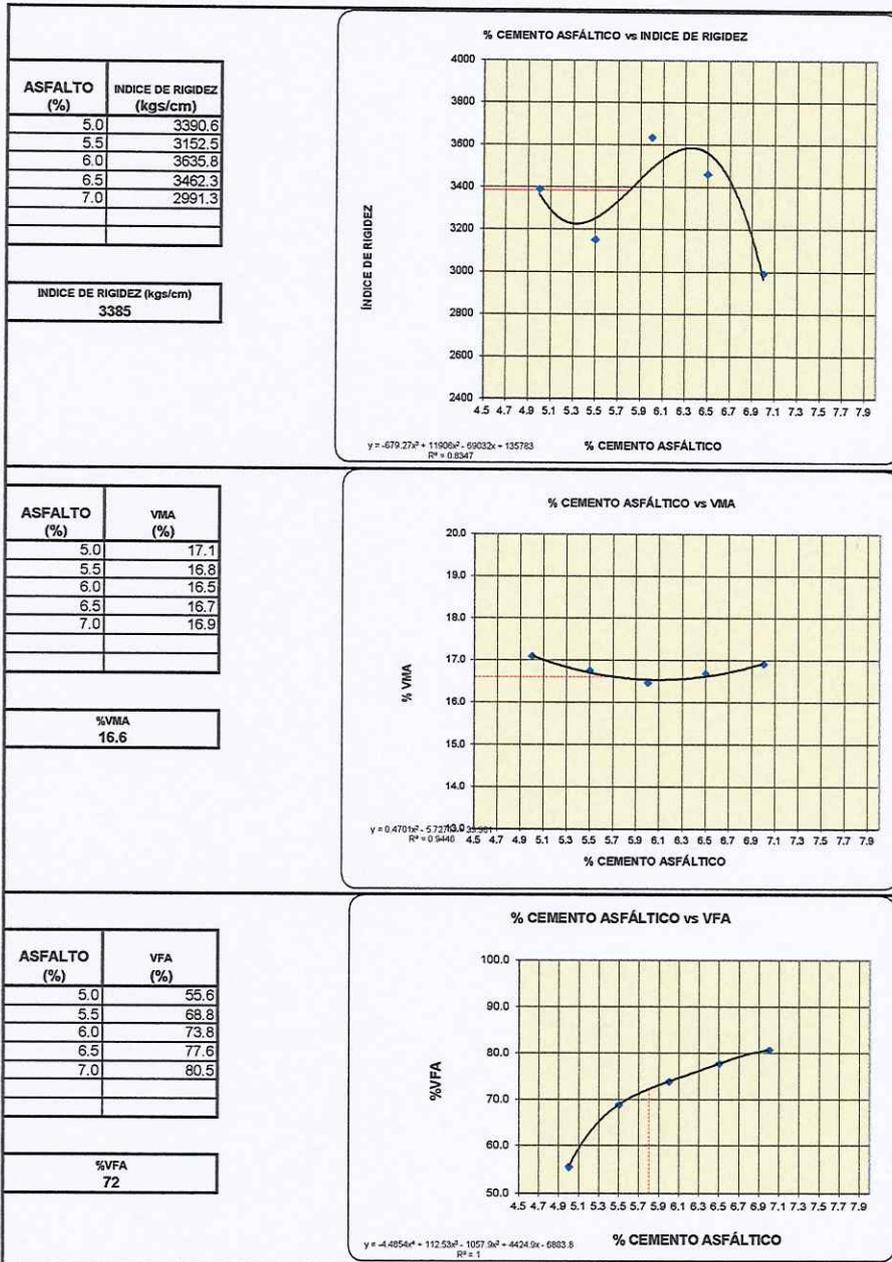
Carlos E. Codarlupo Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y GEOTECNIA II

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP/N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. C/C Suelos y Pavimentos

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA ECOLÓGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

GRÁFICOS DEL ENSAYO MARSHALL



Carlos E. Godarlupe Villegas
Carlos E. Godarlupe Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

Anthony William Gallo Zapata
ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos

OBRA : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MEZCLA ASFÁLTICA MAC - 2

ESPECIFICACIONES MARSHALL	OPTIMA	ESPECIFICACION	EVALUACIÓN
OPTIMO CONTENIDO DE C.A.	5.8		PROPUESTA
PESO UNITARIO (grs/cc)	2.341		
VACÍOS (%)	4.5	3--5	APROBADO
V.M.A. (%)	16.7	MIN 14	APROBADO
VFA (%)	73.0		
FLUJO (mm)	3.5	2--4	APROBADO
ESTABILIDAD (kgs)	1131	MIN 815	APROBADO
INDICE DE RIGIDEZ (kgs/cm)	3227	1700--4000	APROBADO

DOSIFICACIÓN			
CEMENTO ASFÁLTICO	5.80		REFER SÓLO A CURVA GRANUL
ARENA CHANCADA CANTERA H&G	35.00	ARENAS	60.8
ARENA ZARANDEADA CERRO MOCHO	10.00		
PIEDRA CHANCADA 3/4" CANTERA H&G	38.00	PIEDRAS	39.2
ARENA ZARANDEADA SANTA CRUZ	17.00		
ADITIVO MEJORADOR ADHERENCIA RICOT Z 3000	0.50		%peso del C.A.
TIPO DE CEMENTO ASFALTICO	60 - 70		


Carlos E. Godarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos



ASOCIADOS S.A.C.

VENTA DE AGREGADOS
ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA
CONSTRUCCION DE OBRAS EN GENERAL
R.U.C. 20548210772

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA

MATERIAL : Diseño MAC 2
CANTERA ANCOSA

TÉCNICO : C.C.V
FECHA : Oct-22

ESTABILIDAD RETENIDA e ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2

ESTABILIDAD RETENIDA

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1	2	3	PROMEDIO
Golpes	Nº	75	75	75		75	75	75	
Cemento asfáltico	%	5.80	5.80	5.80		5.80	5.80	5.80	
Peso de la briqueta al aire	gr	1222.0	1224.1	1224.2		1223.6	1220.5	1215.9	
Peso de la briqueta	gr	1224.6	1227.5	1227.5		1225.6	1222.1	1217.0	
Peso de briqueta	gr	702.2	702.5	702.2		702.9	702.3	700.5	
Volumen de la briqueta	cc	522.4	525.0	525.3		522.7	519.8	516.5	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la parafina	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	522.4	525.0	525.3		522.7	519.8	516.5	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.339	2.332	2.330		2.341	2.348	2.354	
Flujo	mm	3.20	3.20	3.20	3.2	3.40	3.30	3.50	3.4
Estabilidad sin corregir	kg	915	920	890		800	830	920	
Factor de corrección		1.00	0.96	0.96		1.00	1.00	1.00	
Estabilidad corregida	kg	915	883	854	884	800	830	920	850
ESTABILIDAD CORREGIDA	%	96.1							

ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1a	2a	3a	PROMEDIO
Golpes	Nº	50	50	50		5	5	5	
Cemento Asfáltico	%	5.80	5.80	5.80		5.80	5.80	5.80	
Peso de la briqueta al aire	gr	1225.3	1224.6	1223.6		1226.9	1223.4	1224.7	
Peso de la briqueta	gr	1228.5	1227.2	1228.4		1237.5	1230.9	1231.9	
Peso de la briqueta	gr	676.0	678.0	677.9		650.7	642.4	644.8	
Volumen de la briqueta	cc	552.5	549.2	550.5		586.8	588.5	587.1	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la p	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	552.5	549.2	550.5		586.8	588.5	587.1	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.218	2.230	2.223	2.223	2.091	2.079	2.086	2.085
ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD	%	7.2							

Carlos E. Codarlupo Villegas
INGENIERO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. CQC Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

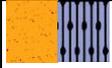
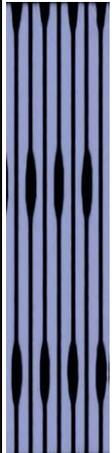
CANTERA : -:-
UBICACIÓN : Km 0+500
CALICATA : C - 01

REGISTRO : CH5-16
TRAMO : PI - 974
LADO : Derecho

REALIZADO POR :
REVISADO POR :
APROBADO POR :

COORDENADAS UTM
WGS 84

NORTE: 9430056.00
ESTE: 586059.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	ESTRATO
0.20		0.00 - 0.20m .- ARENA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color marrón claro y partículas de arena de grano fino, cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50		0.20 - 1.50m .- ARENA GRAVOSA CON LIMO. Suelo de color marrón claro con olor inusual y partículas de grava subredondeadas de tamaño máximo de 2', estructura homogénea y cementación moderado a fuerte, en estado húmedo hasta la profundidad de excavación. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatancia rápido y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierto con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.


Carlos E. Codarlupo Villegas
INGENIERO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y GEOTECNIA S.R.L.


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
ING. CIVIL SUELOS Y PAVIMENTOS

REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

SOLICITANTE :
CANTERA :
UBICACIÓN : Km 1+500
CALICATA : C - 02

REGISTRO : CH5-17
TRAMO : PI - 974
LADO : Centro de via

REALIZADO POR :
REVISADO POR :
APROBADO POR :

COORDENADAS UTM
WGS 84

NORTE: 9430875.00
ESTE: 586554.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION	ESTRATO
0.20	GP-GM	0.00 - 0.20m .- GRAVA ARENOSA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige y partículas de grava subangulares de tamaño máximo de 2", cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50	SP - SM	0.20 - 1.50m .- ARENA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige con olor inusual y partículas de arena de grano fino, estructura homogénea y cementación moderado, en estado húmedo hasta la profundidad de excavación. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatación rápida y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

FOTOS:



OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierito con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.


Carlos E. Codarlupe Villegas
INGENIERO CIVIL
SUELOS, PAVIMENTOS Y OBRAS DE FERROVIA


ANTHONY WILLIAM CHILLO ZAFATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
ING. COC Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

SOLICITANTE :
CANTERA : -
UBICACIÓN : Km 2+500
CALICATA : C - 03
REGISTRO : CH5-18
TRAMO : PI - 974
LADO : Izquierdo
REALIZADO POR :
REVISADO POR :
APROBADO POR :

COORDENADAS UTM
WGS 84

NORTE: 9431535.00
ESTE: 587292.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION	ESTRATO
0.20		0.00 - 0.20m .- GRAVA MAL GRADADA CON ARENA Y ARCILLA. Suelo de color beige y partículas de grava subredondeadas de tamaño máximo de 2", cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50		0.20 - 1.50m .- ARENA LIMOSA. Suelo de color beige con olor inusual y partículas de grava subredondeadas de tamaño máximo de 4.75 mm, estructura homogénea y cementación moderado a fuerte, en estado seco aparentemente. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatación rápida y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

FOTOS:



OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierto con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.

Carlos E. Codarlupo Villegas
TÉCNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Téc. COC Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

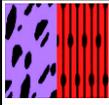
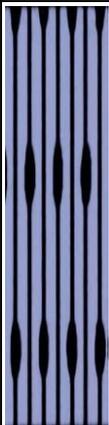
SOLICITANTE :
CANTERA : -.-
UBICACIÓN : Km 3+500
CALICATA : C - 04

REGISTRO : CH5-19
TRAMO : PI - 974
LADO : Derecho

REALIZADO POR :
REVISADO POR :
APROBADO POR :

COORDENADAS UTM
WGS 84

NORTE: 9432466.00
ESTE: 585851.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION	ESTRATO
0.30		0.00 - 0.30m .- GRAVA ARENOSA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige y partículas de grava subangulares de tamaño máximo de 2 1/2", cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50		0.30 - 1.50m .- ARENA LIMOSA. Suelo de color beige con olor inusual y partículas de arena de grano fino, estructura homogénea y cementación moderado a fuerte, en estado seco aparentemente. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatancia rápido y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

FOTOS:



OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierto con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.


Carlos E. Godarlupe Villegas
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONTROL DE T.C.


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
T.C. C.O.C. Suelos y Pavimentos

REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

SOLICITANTE :
CANTERA : - -
UBICACIÓN : Km 4+500
CALICATA : C - 05

REGISTRO : CH5-20
TRAMO : PI - 974
LADO : Centro de via

REALIZADO POR :
REVISADO POR :
APROBADO POR : - -

COORDENADAS UTM
WGS 84

NORTE: 9432796.00
ESTE: 588784.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	ESTRATO
0.30		0.00 - 0.30m .- GRAVA ARENOSA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige y partículas de grava subangulares de tamaño máximo de 2", cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50		0.30 - 1.50m .- ARENA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige con olor inusual y partículas de arena de grano fino, estructura homogénea y cementación moderado, en estado seco aparentemente. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatancia rápido y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

FOTOS:



OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierto con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.

Carlos E. Codarlupo Villegas
INGENIERO CAROLINO
SUELOS, PAVIMENTOS Y OBRAS DE I.C.

ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674

Edwin A. Moran Peña
Ing. CIP Suelos y Pavimentos

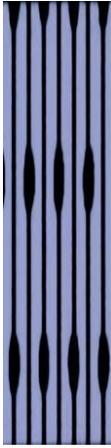
REGISTRO DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
NTP 339.150

FECHA:
Setiembre
2022

DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA ECOLOGICA CON FIBRA DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) PARA MEJORAR LA VIA VECINAL CIPESA - SAN AGUSTIN - HUAPALAS, MORROPON CHULUCANAS, PIURA, 2022.

SOLICITANTE :
CANTERA : --
UBICACIÓN : Km 5+500
CALICATA : C - 06
REGISTRO : CH5-21
TRAMO : Pl - 974
LADO : Izquierdo
REALIZADO POR :
REVISADO POR
APROBADO POR : --

COORDENADAS UTM
WGS 84
NORTE: 943726.00
ESTE: 589081.00

PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION	ESTRATO
0.25		0.00 - 0.25m .- GRAVA ARENOSA MAL GRADADA CON LIMO. Suelo de color beige claro y partículas de grava angulares de tamaño máximo de 2", cementación moderada, en estado seco aparentemente.	E - 01
1.50		0.25 - 1.50m .- ARENA LIMOSA. Suelo de color beige con olor inusual y partículas de arena de grano fino, estructura homogénea y cementación moderado, en estado húmedo hasta la profundidad de excavación. Fracción fina de plasticidad nula con resistencia en estado seco ninguna, dilatancia rápido y dureza bajo; reacción con HCL ninguno a débil.	E - 02

FOTOS:



OBSERVACIONES:

La excavación se realizó a tajo a bierto con el empleo de retroexcavadora hasta una profundidad de 1.50 m.


Carlos E. Codarlupo Villegas
TECNICO CATEGORIZADO
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO


ANTHONY WILLIAM GALLO ZAPATA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 192674


Edwin A. Moran Peña
Téc. C.O.C. Suelos y Pavimentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAGASTEGUI PLASENCIA FIDEL GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Diseño de mezcla asfáltica ecológica con fibras de Tereftalato Polietileno (PET) para mejorar la vía vecinal Sipesa – San Agustín – Huapalas – Chulucanas – Morropón – Piura – 2022", cuyos autores son OROZCO CARCAMO ALISSON MARGARETH, JABO CAMPOVERDE NERY MABEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 20 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAGASTEGUI PLASENCIA FIDEL GERMAN DNI: 18173778 ORCID: 0000-0003-0836-0062	Firmado electrónicamente por: FSAGASTEGUIP el 20-07-2023 17:10:19

Código documento Trilce: TRI - 0604406