



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash - Propuesta de Mejora 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORES

YUDI ELIANA CRUZ REYES

GINA IRMA VALERA MORALES

ASESOR:

Mgtr. RICARDO FIGUEROA SALAZAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHIMBOTE – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

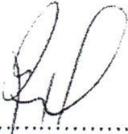
El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)

CRUZ REYES YUDI ELIANA / VALERA MORALES GINA IRMA

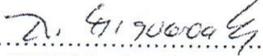
EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – PROPUESTA DE MEJORA 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:15..... (Número).....
QUINCE..... (Letras).

Chimbote 15 de Diciembre del 2018



 Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO
 PRESIDENTE



 Mgtr. FIGUEROA SALAZAR RICARDO FERNANDO
 SECRETARIO



 Mgtr. SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO
 VOCAL

DEDICATORIA

- En primer lugar agradecerle a Dios que con su infinita misericordia me ha dado salud, vida y las fuerzas necesarias en los momentos difíciles Para seguir logrando mis objetivos, por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencia, felicidad y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

En especial a mi madre por Haberme apoyado en todo Momento, por sus consejos, sus valores, por La motivación constante que me ha Permitido ser una persona de bien, el estar siempre a mi lado en los momentos más difícil, por darme ánimos cuando sentía que no podía y poder continuar con mi superación personal.

A mi hija, a mi esposo que con su apoyo y su amor me dieron el impulso de Seguir alcanzando mis metas, gracias mis amados por haberme incentivado de una u otra manera para seguir adelante. Los amo.

Yudi Eliana Cruz Reyes

- A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi hijo y mi esposo que son el motor de mi vida fueron parte muy importante de mi carrera, gracias a ellos por cada palabra de apoyo, gracias por entender que el éxito demanda algunos sacrificios y que el compartir tiempo con ellos, hacia parte de estos sacrificios.

Gina Irma Valera Morales

AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud, principalmente está dirigida al Dios Todopoderoso por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de mi carrera.

Con la certeza y la convicción de todo lo que empieza bien termina igual, asimismo quisiera reconocer el aporte de aquellas personas que con su apoyo y consejo realizar mi Proyecto de Tesis, Por tanto, agradecemos a:

A la Universidad Cesar Vallejo, mi “Alma Mater” por brindarme los conocimientos teóricos y prácticos requeridos para mi formación académica en el transcurso de estos cinco años de esfuerzo y dedicación constante.

Al Mgtr Ricardo Figueroa Salazar, gracias a sus conocimientos y consejos hemos venido desempeñando nuestra tesis como guía para llegar a nuestra meta.

Al Dr. Rigoberto Cerna Chávez, por orientarnos en la parte metodológica de nuestra tesis, por mostrarse presto a colaborar y orientar con sus experiencias con respecto a la Formulación de una tesis.

Los Autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotras: Yudi Eliana Cruz Reyes, Identificada con DNI. N° 45023937, y Gina Irma Valera Morales, Identificada con DNI. N° 32739958 a efecto a cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en Reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil; con la tesis titulada "Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash-Propuesta de Mejora 2018"

Declaro bajo juramento que:

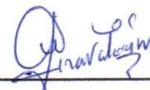
- 1) La tesis es de nuestra autoría.
- 2) Se ha respetado las normas nacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo tanto la tesis no ha sido plagiada total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados, y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la faltas de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 15 de Diciembre del 2018



Yudi Eliana Cruz Reyes
DNI N° 45023937



Gina Irma Valera Morales
DNI N° 32739958

PRESENTACIÓN

Estimados Señores Miembros del Jurado, presento ante ustedes la tesis titulada "Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash-Propuesta de Mejora 2018", con la finalidad de evaluar la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de Ingeniero Civil.

El informe consta de seis capítulos: capítulo I, introducción; capítulo II, marco metodológico; capítulo III, resultados; capítulo IV, discusión; capítulo V, conclusiones y capítulo VI, recomendaciones; además se incluye las referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Nuevo Chimbote, 15 de Diciembre del 2018

ÍNDICE

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	Xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas con el tema	19
1.4. Formulación del problema	30
1.5. Justificación del estudio	30
1.6. Objetivos	31
II. MÉTODO	33
2.1. Diseño de investigación	33
2.2. Variables, operacionalización	33
2.3. Población y muestra	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad	34

2.5. Métodos de análisis de datos	35
2.6. Aspectos éticos	35
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIÓN	56
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES	63
VII. REFERENCIAS	64
ANEXOS	
Anexo 1: Instrumentos	
Anexo 2: Validación de los instrumentos	
Anexo 3: Matriz de consistencia	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Relacion de fallas encontradas en la carretera comprendia entre los Centro Poblado El Castillo y Centro Poblado Rinconada	34
Tabla N° 02: Causas que originan las fallas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro poblado rinconada.	38
Tabla N° 03: Análisis Granulométrico del Agregado, obtenido del Lavado Asfáltico de la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado rinconada.	40
Tabla N° 04: Relación de Calicatas realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada	41
Tabla N° 05: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada – C-01-C-02.	42
Tabla N° 06: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada– C-03-C-04.	42
Tabla N° 07: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada– C-05-C-06.	43
Tabla N° 08: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada– C-07-C-08.	43
Tabla N° 09: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada– C-09-C-10.	44
Tabla N° 10: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883) – Afirmado base	44
Tabla N° 11: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883) – Sub base	45
Tabla N° 12: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883) – Terreno natural – C-02	45

Tabla N° 13: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883) – Terreno natural – C-06	46
Tabla N° 14: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883) – Terreno natural – C-09	46
Tabla N° 15: Analisis Quimico en la calicata C-02 del terreno natural realizadas en la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.	49
Tabla N° 16: Analisis Quimico en la calicata C-07 del terreno natural realizadas en la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.	49
Tabla N° 17: Conteo Vehicular en la Carreta del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.	50
Tabla N° 18: Tabla para determinar el IMDA de la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.	52

ÍNDICE DE GRÁFICO

Grafico 01: Tipo y porcentajes de fallas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.	35
Grafico 02: porcentaje de fallas físicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada	36
Grafico 03: porcentaje de fallas mecánicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado El Castillo y el Centro poblado Rinconada	36
Grafico 04: Porcentaje de fallas químicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro poblado Rinconada	37
Grafico 05: Porcentaje de causas que originan las fallas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro poblado Rinconada	39
Grafico 06: Clasificación de suelos según el sistema de clasificación SUSC	47
Grafico 07: Suelo predominante en la zona de estudio.	
Grafico 08: Clasificación de suelo según el sistema AASHTO	48
Grafico 09: Suelo predominante según clasificación AASHTO	48
Grafico 10: Demanda Actual en la Carretera del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.	51
Grafico 11: Clasificación vehicular - en la Carretera del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.	51

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, propuesta de mejora 2018”, se desarrolló con el objetivo general de Evaluar la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Así mismo se realizó un estudio de mecánica de suelos **(GRANULOMETRÍA, CBR, PRÓCTOR MODIFICADO, ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO)**, para evaluar la carretera asfaltada comprendida entre los Centros poblados el Castillo y el Centro poblado Rinconada.

Para estos ensayos se ejecutó 10 de calicatas 1.50 m. de profundidad por 1.00 m. de ancho según la norma denominándose a cada calicata C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, C-10. Por lo tanto se llevaron las muestras al laboratorio para ser analizadas, teniendo como resultados para determinar satisfactoriamente los objetivos del proyecto de investigación.

De tal manera se llevó a cabo el conteo vehicular por siete días en la carretera asfaltada comprendida entre los centros poblados el Castillo y el centro poblado Rinconada, para determinar el valor y tipo de tráfico vial de dicha carretera.

También se determinaron las posibles causas que producen el mal estado de la estructura del pavimento mediante la observación y medición en campo.

Al concluir la investigación, los resultados permitieron emitir las conclusiones relacionadas con cada uno de los objetivos planteados .

Palabras Claves:

Evaluación, carretera asfaltada, mezcla asfáltica, C.B.R.

ABSTRACT

The present research project entitled "Evaluation of the Paved Road between the El Castillo Town Center and the Rinconada Town Center, Santa District, Santa Province, Ancash Department, improvement proposal 2018", was developed with the general objective of Evaluate the Paved Road between the El Castillo Town Center and the Rinconada Town Center, Santa District, Santa Province, Ancash Department. Likewise, a soil mechanics study was carried out (GRANULOMETRY, CBR, MODIFIED PRÓCTOR, ASFALTICO WASHING TEST), to evaluate the asphalted road between the town center of El Castillo and the Rinconada town center.

For these tests, 10 of 1.50 m pits were executed. of depth by 1.00 m. of width according to the standard denominating itself to each pit C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, C-10. Therefore the samples will be taken to the laboratory to be analyzed, having as results to determine satisfactorily the objectives of the research project.

In this way, the vehicle count will be carried out for seven days on the asphalted road between the towns of El Castillo and the town of Rinconada, to determine the value and type of road traffic of said road.

It will also determine the possible causes that produce the poor state of the pavement structure through field observation and measurement

At the conclusion of the investigation, the results allowed to issue the conclusions related to each one of the proposed objectives.

Keywords:

Ecaluation, asphalt road, asphalt mix, C.B.R

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las primeras experiencias en la construcción de pavimentos flexibles en el mundo, una nueva técnica de la ingeniería de carreteras para zonas de alta transitabilidad, datan de finales del siglo XIX, empezando en Europa y continuando en Estados Unidos. Más adelante, principios del siglo XX, países como Argentina y Chile acumularon gran experiencia en muchas obras de pavimentación, teniendo como resultado un buen comportamiento del pavimento durante mucho tiempo.

En el Perú, la preocupación que genera el comportamiento y la operatividad del sistema de transporte terrestre ha llegado a plantear importantes cuestionamientos acerca de los aspectos del diseño, proyecto y construcción de la infraestructura vial y, en especial, de la infraestructura de la carretera (pavimento).

Para el presente proyecto lo que ocurre en la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada. El desgaste de pavimento que muestra en la actualidad es el resultado de diferentes factores naturales (cambio de clima, lluvias, movimientos sísmicos, etc.) y humanos, de modo tal que se producen fallas en la carretera, lo que se refleja en agrietamientos y deformaciones. Es importante anotar dos aspectos relevantes que han contribuido a su actual estado: el tránsito inadecuado y excesivo de vehículos de carga pesada cada día, y de no tener un buen sistema de drenaje para evitar que el agua del río Santa y en tiempo de avenida provoque daños al pavimento, ya que, el asfalto es enemigo del agua.

Nuestro principal problema es que como la carretera no tiene un mantenimiento adecuado, no se puede evaluar el comportamiento del pavimento. Hoy el tránsito vehicular por esta vía es caótico e

incómodo para los transportistas y pasajeros de los centros poblados como Castillo y Rinconada, y localidades vecinales de la Provincia de Pallasca – Provincia de Huaraz.

1.2. Trabajos previos

- **Vargas F. (2017)**, en su tesis titulada “**Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote (Perú)**”, teniendo como **objetivo** es evaluar las causas de la patología del pavimento flexible en el pueblo joven Programa Piloto de asentamiento Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote 2017.

Teniendo como metodología el diseño de la presente investigación tiene la forma descriptiva ya que se detallan los hechos como son observados y no hay manipulación de las variables, además es no experimental ya que la presente investigación mantiene una búsqueda empírica y sistemática en la que el investigador no posee control directo de las variables independientes. **Teniendo en cuenta los resultados** de mecánica de suelos para hallar el (análisis granulométrico, Próctor modificado y CBR), lo cual se realizó las calicatas de acuerdo a norma urbanas de pavimentos C.E. 0.10, para ello se desarrolló 06 calicatas dentro de la Avenida A, Avenida B, la Calle 2 y Calle 3 siendo 1.2 km longitudinal de lo cual fue clasificado C-1 en la progresiva 0+200, C-2 en la progresiva 0+400, C-3 en la progresiva 0+600, C-4 en la progresiva 0+800, C-5 en la progresiva 1+000 y C-6 en la progresiva 1+200 de lo cual tuvimos en cuenta el tipo de suelo y analizamos los puntos críticos de la zona, también se extrajo muestra para el CBR, Próctor modificado y análisis granulométrico.

La investigación concluyo que mediante una inspección visual durante el estudio de suelo realizado en la zona de estudio, se observó que la carpeta Asfáltica tiene un espesor de 5 cm, Base

Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 15 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 35 cm; con lo que no cumple con el alto índice de tránsito vehicular establecido, donde el diseño requerido para la zona de estudio nos da los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica de 5 cm, Base Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 20 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 40 cm. Además con el estudio de suelo permitió conocer las características físicas y mecánicas del suelo, donde el suelo está compuesto por materiales del tipo arena mal graduada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma sobre redondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo. Además el C.B.R. obtenido es igual a 14.24% que nos sirve para definir el diseño de pavimento más acorde con sus resistencia para evitar las patologías.

Y como opinión según el proyecto de investigación “Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote – 2017”, Se recomienda a la municipalidad provincial del santa Realizar el mejoramiento del pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados para no generar una pérdida de serviciabilidad en dicho pavimento, se recomienda tener un control estricto de la dosificación de la carpeta asfálticas, porque esta soporta las mayores cargas ejercidas por el tránsito vehicular.

- **Vásquez L. (2005)**, en su tesis titulada **Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía de acceso al barrio Ciudadela del Café–Vía La Badea (Colombia)**, se propone evaluar los distintos métodos usados en el diseño de estructuras de pavimento, según reglas y parámetros empíricos, semiempíricos y racionales, con el propósito de

plantear distintas opciones estructurales para el área materia de su investigación, además de verificar y comparar los conceptos técnicos, académicos y parámetros empleados para los diferentes tipos de diseño, determinando las diferencias que de ellos se derivan y que al ser aplicados puedan o no desarrollar resultados objetables e improcedentes con respecto a los comportamientos de la estructura. En su tesis concluye que la conducta en la zona se encuentra bien definida, en el cual la proporción de vehículos livianos es significativa y la participación de buses refleja la presencia de asentamientos urbanos, cuya localización y tamaño están asociados al carácter del sector, y se aprecia además que la participación de camiones es muy baja.

- **Por su parte, Huamán R. (2011)**, en su tesis **La deformación permanente en las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos en el Perú**, se propone efectuar un estudio sobre los mecanismos que originan la alteración permanente en los pavimentos asfálticos, discutiendo las causas que las producen y presentando los equipos de laboratorio y de campo especializados utilizados para evaluar el problema. Concluye que, debido a su geografía, en el Perú existen altas temperaturas en la costa y en la selva alta y baja. Esa situación expone a la carpeta asfáltica a temperaturas muy altas y, consecuentemente, a fallas por deformación como resultado de la susceptibilidad térmica que, por su constitución química, sufre el pavimento flexible. Por ello recomienda una elección adecuada del tipo de ligante asfáltico, de acuerdo a la zona donde será instalada la mezcla, a fin de reducir el impacto de la temperatura en su deformabilidad. Entre menos susceptible a la temperatura sea el ligante asfáltico, la mezcla será más resistente a la alteración por altas temperaturas. Se desea asfaltos con alta viscosidad y baja susceptibilidad a la temperatura. La falta de adherencia y cohesión entre el ligante

asfáltico y los agregados provoca el debilitamiento estructural de la carpeta asfáltica y la consecuente falla de la misma. Para evitarlo es necesario aumentar la resistencia de las mezclas no solo utilizando cemento asfáltico más viscoso, sino un tipo de asfalto que se comporte más como un sólido elástico a altas temperaturas del pavimento y así tenga una mejor reparación elástica que evite la acumulación de deformaciones plásticas estables. Así, cuando se aplique la carga, el cemento asfáltico actuará como una banda elástica, recuperando su posición original luego del paso de la carga en lugar de alterarse.

- Otro trabajo previo nacional consultado es el de **Humpiri K. (2015)**, con su tesis **“Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno”**, donde analiza las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de las vías principales de la región de Puno. Las fallas superficiales de mayor incidencia fueron las fisuras longitudinales y transversales, ahuellamientos, desgaste superficial y otras que se produjeron por deficiencias en el diseño, construcción y operación, las cuales influyeron negativamente en el resultado final del proyecto. Por ello, hacer una evaluación de la vía es indispensable para determinar el tipo de mantenimiento a emplear, factor que ayuda a la conservación vial de manera adecuada. Asimismo, de las fallas superficiales de la zona de estudio se puede concluir que generalmente presentan un nivel de severidad bajo. La principal causa de deterioro es el insuficiente mantenimiento de las vías. Se concluyó también que el mantenimiento permanente de la infraestructura vial ayuda a su conservación, reflejándose en comodidad y tiempo de transporte.
- Un trabajo previo local es el de **Ventura J. (2010)**, con su tesis **Determinar y evaluar del nivel de las patologías del pavimento existente en la urbanización Santa Rosa del**

distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash. Su objetivo general fue establecer un Índice de Condición de Pavimento Asfáltico para la urbanización Santa Rosa del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de la incidencia de las patologías del concreto. Las principales patologías del concreto asfáltico en la zona son hundimientos, grietas diagonales y lineales, baches, pulimento de agregados y piel de cocodrilo. Los pavimentos flexibles de las calles de la urbanización Santa Rosa tienen un Índice de Condición de Pavimento igual a 50, es decir, están en buen estado.

1.3. Teorías relacionados con el tema

Según el Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), tenemos varios tipos de pavimentos:

1.3.1. Pavimento

Es una estructura de varias capas de materiales seleccionados construida sobre la subrasante del camino y que recibe en forma directa las cargas de tránsito y las transmiten a las capas inferiores distribuyéndolas con uniformidad. Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento. Está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura.

Capa de rodadura: Es la parte superior de un pavimento. Puede ser de tipo bituminoso (flexible), de concreto con cemento Portland (rígido) o de adoquines. Su función es sostener directamente el tránsito.

Base: Es la capa inferior situada bajo la capa de rodadura. Su principal función es sostener, distribuir y transmitir las cargas

ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante ($\text{CBR} \geq 80\%$) o será tratada con asfalto, cal o cemento.

Subbase: Es la capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Puede ser de material granular ($\text{CBR} \geq 40\%$) o tratada con asfalto, cal o cemento. (Manual de Carreteras del MTC, 2013. p23, p24).

1.3.2. Pavimentos flexibles

Definición:

Para **Céspedes J. (2002)**, “el pavimento es el acabado de una calle, carretera y pista de aterrizaje, por lo tanto, realizada la explanación, no está terminada la vía y para que el tráfico pueda utilizarla es preciso construir el pavimento, necesario y suficiente a fin de que los vehículos puedan circular en todo tiempo, en condiciones de comodidad, economía y seguridad. El pavimento que se construya deberá ser el preciso para que, teniendo en cuenta la naturaleza y la resistencia de suelo del terreno de fundación, lleguen a él cargas que puedan resistir sin que la deformación exceda lo admisible” (p.31).

Para **Montejo A. (2006)**, “un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierra en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito les transmite durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento” (p.1).

1.3.2.1. Componentes de un pavimento flexible

La Guía de Pavimentos muestra esquemáticamente los componentes principales de un pavimento asfáltico. La estructura de un pavimento está formada por una superestructura encima de una fundación; esta última debe ser el resultado de un estudio geotécnico adecuado. En los pavimentos camineros, la superestructura está constituida por la capa de revestimiento y la capa base; la fundación está formada por las capas de subbase y suelo compactado.

Por su parte, el Manual de Carreteras del MTC define cada espesor del pavimento y, según la Guía de Pavimentos, cada capa tiene las siguientes funciones:

a. La capa de rodadura o revestimiento asfáltico:

Es la parte superior de un pavimento, mezcla bituminosa que se coloca en una o dos capas. Puede ser flexible, rígido o de adoquines. Su función es sostener directamente el tránsito, impermeabilizar el pavimento para que las capas subyacentes puedan mantener su capacidad de soporte, proporcionar una superficie resistente al deslizamiento incluso en una carretera húmeda, reducir las tensiones verticales que la carga por eje ejerce sobre la capa base para poder controlar la acumulación de deformaciones.

b. La capa base:

Está situada debajo de la carpeta asfáltica y tiene como función principal soportar, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, de tal forma que no le produzca deformaciones perjudiciales.

También tiene como función reducir las tensiones verticales que las cargas por eje ejercen sobre las capas subbase y suelo

natural, reducir las deformaciones de tracción que las cargas por eje ejercen sobre la capa de revestimiento asfáltico, permitir el drenaje del agua que se infiltra en el pavimento a través de drenajes laterales longitudinales. (Guía de Pavimentos, 2013, p.24).

c. La capa sub-base:

Capa que proporciona cimiento para la base, está ubicada entre la base y la subrasante. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. El Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013) precisa que la capa subbase puede ser de material granular, o tratada con asfalto, cal o cemento.

Está constituida de un material de capacidad de soporte superior a la del suelo compactado y se utiliza para permitir la reducción del espesor de la capa base. La capa de suelo reforzado puede estar presente en una estructura de pavimento para poder reducir el espesor de la capa subbase. El suelo compactado es el mismo suelo del terraplén, que está escarificado y compactado a una cierta profundidad, dependiendo de su naturaleza o de las especificaciones del proyecto. (Guía de Pavimentos, 2013, p.24).

d. Subrasante

Es la capa que resiste la estructura de un pavimento y que se amplía hasta una profundidad suficiente para que no afecte la carga del diseño que corresponde al tránsito previsto. El pavimento tendrá un espesor que dependerá de la calidad del material de la subrasante, por lo que esta debe cumplir con los requisitos mínimos de resistencia a la expansión y contracción por efecto de la humedad. (Guía de Pavimentos, 2013, p.24).

1.3.2.2. Fallas en el pavimento

Según Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimentos Sección: Suelos y Pavimentos 2013: La incidencia de factores de distinto origen determina alteraciones de la superficie de rodadura de los pavimentos flexibles que perjudican la seguridad, comodidad y rapidez con que debe circular el tráfico.

El propósito fundamental de la renovación superficial y el refuerzo es corregir los defectos de la superficie de rodadura del pavimento existente, para alcanzar un grado de serviciabilidad adecuado durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado que justifique la inversión requerida.

Las causas de defectos o fallas en el pavimento son de distinto origen y naturaleza, de los cuales mencionamos los siguientes:

Incremento excesivo de las cargas circulantes, ya sea en peso o en frecuencia, con respecto a las previstas en el diseño original y que se traducen en un infradiseño.

Deficiencias en el proceso constructivo: espesores menores que los previstos, elaboración inadecuada de las mezclas y estabilizaciones, deficiencias en el proceso de distribución, compactación o terminación, factores todos que traen como consecuencia una disminución de la calidad de los materiales y un debilitamiento estructural del pavimento.

Factores climáticos excesivamente desfavorables o que no pudieron preverse en el proyecto y/o construcción, tales como la elevación de la napa freática, inundaciones, lluvias prolongadas, insuficiencias del drenaje superficial o subterráneo proyectado, variaciones térmicas externas, fenómenos de congelamiento, presencia de sales nocivas, etc.

Deficiente conservación vial: por escasez de equipos, de fondos o de personal capacitado, por empleo de materiales y/o técnicas inadecuadas, o bien por falta total de conservación.

La identificación de la causa más probable de una determinada falla es fundamental para la evaluación de la misma, aunque muchas veces resulte de difícil apreciación. Para tal fin, puede tenerse en cuenta la localización de la misma, su evolución en los distintos sectores del tramo, la consideración de los factores tráfico-clima-drenaje, etc. La comprobación definitiva podrá obtenerse una vez finalizados los estudios de evaluación estructural.

La apreciación de las causas de las fallas observadas debe conducir a la diferenciación de dos casos globales en los que debe identificarse la falla analizada:

Fallas superficiales: Son los defectos de la superficie de rodadura debido a fallas de la capa asfáltica superficial y no guardan relación con la estructura del pavimento.

Fallas estructurales: Comprende los defectos de la superficie de rodadura cuyo origen es una falla en la estructura, es decir afecta a una o más capas del pavimento.

Las fallas de tipo superficial se corrigen regularizando la superficie y confiriéndole la necesaria impermeabilidad y rugosidad. En cambio cuando se trata de fallas estructurales, es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente (previa reparación de las fallas detectadas y, de ser necesario, de fresados y capas nivelantes) o una reconstrucción para que el conjunto responda a las exigencias del tráfico presente y futuro. (Manual de Carreteras del MTC 2013, pp.200-2001).

a. Piel de cocodrilo

García (2012), define esta falla como un conjunto de fisuras interconectadas que forman polígonos irregulares de una forma que se asemeja a la piel de un cocodrilo. También llamada agrietamiento por fatiga, la piel de cocodrilo se produce en áreas sujetas a repeticiones de cargas de tráfico. La causa más frecuente es la falla por fatiga de la carpeta asfáltica, debido principalmente a

un insuficiente espesor de la estructura, a deformación de la subrasante, a problemas de drenaje que afectan los materiales granulares y a la compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas (p. 36).

Falla de Pavimento N°1: Las fallas o agrietamientos superficiales de tipo piel de cocodrilo. Pertenecen a los agrietamientos de la carpeta de rodamiento, que en casos simples, no se manifiestan con hundimientos o desplazamientos de las capas que conforman la estructura del pavimento flexible. Este tipo de falla permite el paso lento de los fluidos a través de los materiales porosos que tienen mucha cantidad de agua en la base del pavimento flexible y por este conocimiento la falla progresa rápidamente.

b. La exudación

García (2012) define esta falla como una película de material bituminoso que se extiende sobre una determinada área del pavimento, creando una superficie brillante, resbaladiza y reflectante que generalmente llega a ser pegajosa (durante tiempo cálido). La exudación se genera cuando la mezcla tiene cantidades excesivas de asfalto, provocando que el contenido de vacíos con aire de la mezcla sea bajo. Sucede especialmente durante épocas o en zonas calurosas. También puede darse por el uso de asfaltos muy blandos o por derrame de ciertos solventes (p. 36).

c. Fisuras de bloque

Para García (2012), las fisuras de bloque son grietas interconectadas que forman piezas rectangulares de tamaño variable, desde aproximadamente 0.30 x 0.30 m. Este tipo falla puede ocurrir sobre porciones largas del área del pavimento o sobre aquellas áreas donde no hay tráfico; es por ello que las fisuras en bloques no están asociadas a sollicitaciones externas de carga vehicular (p. 37).

Este tipo de fallas en el asfalto se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios (lo cual origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria). Las grietas en bloque no están asociadas a cargas e indican que el asfalto se ha endurecido significativamente.

d. Fisura de borde

García (2012) precisa que este tipo de fallas son grietas paralelas al borde externo del pavimento, que se encuentran a una distancia de 0.30 a 0.50 m. Se producen por la carga de tránsito y se origina debido al debilitamiento de la base o de la subrasante en áreas muy próximas al borde del pavimento, a causa de condiciones climáticas o por efecto abrasivo de la arena suelta en el borde, lo que provoca peladuras que conducen a la desintegración (p. 39).

e. Parches de cortes utilitarios

Para García (2012), un parche es un área del pavimento que por encontrarse en mal estado ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. Los parches se colocan cuando se efectúan cortes para la reparación de tuberías de agua o desagüe, instalación del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros trabajos similares. Las causas del deterioro propio del parche pueden establecerse teniendo en cuenta el tipo de daño que presenta. Sin embargo, pueden estar asociadas principalmente a procesos constructivos deficientes, progresión de daño inicial, etc. (p. 41).

Un parche es un área de pavimento que ha sido reemplazada con material nuevo. Se le considera un defecto y no importa qué tan bien se comporte (usualmente un área parchada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento).(p.42).

f. Baches

García (2012) describe que los baches son depresiones pequeñas (hoyos) en la superficie de los pavimentos, de diámetro menor a 750 mm. Generalmente estos hoyos presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona de la falla. Se producen cuando el tráfico arranca pequeños pedazos de la superficie del pavimento. Hay un conjunto de factores que los ocasionan, tales como defectos constructivos, subdrenaje inadecuado y mal diseño del paquete estructural (p. 42).

g. Hinchamiento

Explica García (2012) que el hinchamiento es el abultamiento o levantamiento localizado en la superficie del pavimento, en forma de una onda larga y gradual que distorsiona el perfil de la carretera. Este daño es causado usualmente por el congelamiento del material de la subrasante o por suelos potencialmente expansivos. El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial (p. 44).

1.3.2.3. Ensayos de Mecánica de Suelos

a. Estudio de Calicatas Gutiérrez. (2007): Es una de las técnicas de prospección empleadas para facilitar el reconocimiento geotécnico de un terreno, según la norma ASTM D-420. Se trata de excavaciones de profundidad pequeña a media, realizadas normalmente con pala, y que permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar. La sección mínima recomendada es de 0,80 m por 1,00 m, a fin de permitir una adecuada inspección de las paredes. La profundidad no suele pasar de los 5 metros, aunque en casos extremos puede alcanzar los 10 metros. Este método entrega información confiable y completa (p. 26).

b. Análisis granulométrico por tamizado Minaya. (2004): En este ensayo se obtiene la distribución por tamaño de las partículas

presentes en una muestra de suelo según la norma ASTM - D421. Asimismo es viable su clasificación, este análisis es importante ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser empleados en bases o sub-bases de carreteras depende de este ensayo. Para obtener la distribución de tamaños se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente (párr. 47).

c. El Índice de CBR: Juárez (2011). En este ensayo, según lo indicado en la norma ASTM D 1883 nos sirve para calcular la resistencia de un terreno a emplearse en una carretera, es decir, si ponemos ese terreno debajo del asfalto, y lo compactamos bien, queremos saber si tras pasar muchos camiones terminarán saliéndole baches a la carretera (p.15).

d. El ensayo PRÓCTOR (ASTM – D 1557): Abarca los procedimientos de compactación usados en laboratorio, para determinar la relación entre el contenido de agua y peso unitario seco de los suelos compactados en un molde produciendo una energía de compactación (p. 15).

1.3.3. Materiales asfálticos

Asfalto: Céspedes (2002): Son materiales aglomerantes sólidos o semisólidos de color que varía de negro a pardo oscuro y que se licuan gradualmente al calentarse, cuyo constituyentes predominantes son betunes que se dan en la naturaleza en forma sólida y semisólida o se obtiene de la destilación del petróleo, o combinaciones de estos entre sí o con el petróleo o producto derivados de estas combinaciones (p.43).

Mezcla asfáltica Montejo (2006). La mezcla asfáltica es un ligante denso que a la temperatura ambiente es semisólido, usualmente pegajoso y de color variable entre café muy oscuro y negro.

La mezcla asfáltica se obtiene por destilación al vapor de los residuos más pesados del proceso de fraccionamiento, continuándose la destilación hasta obtener la consistencia deseada. Se aplica el vapor en el refinado para que los volátiles pesados puedan ser separados sin aumentar demasiado la temperatura, ya que temperatura excesivamente altas reducen la ductilidad, aumentan la fragilidad y producen desdoblamiento, dando lugar a un producto menos homogéneo. (p.44).

1.3.4. Factores de un Pavimento

El clima Montejo (2006). Los factores que en nuestros medios más afectan a un pavimento son las lluvias y los cambios de temperatura.

La lluvia por su acción directa en la elevación del nivel freático influye en la resistencia, la compresibilidad y los cambios volumétricos de los suelos de Subrasante especialmente. Este parámetro también influye en algunas actividades de construcción tales como el movimiento de tierras y la colocación y compactación de capas granulares y asfálticas.

Los cambios de temperatura en los pavimentos flexibles dado que el asfalto tiene una alta susceptibilidad térmica, el aumento o la disminución de temperatura puede ocasionar una modificación sustancial en el módulo de elasticidad de las capas asfálticas, ocasionando en ellas y bajo condiciones especiales, deformaciones o agrietamientos que influirían en el nivel de servicio de la vía. (pp.9-10).

El tránsito Montejo (2006). Interesan para el dimensionamiento de los pavimentos las cargas más pesadas por eje (simple, tándem o tridem) esperada en el carril de diseño (el más solicitado, que determinara la estructura del pavimento de la carretera) durante el periodo de diseño adoptado. La repetición de las cargas del tránsito

y la consecuente acumulación de deformaciones sobre el pavimento (fatiga) son fundamentales para el cálculo. Además, se debe tener en cuenta las máximas presiones de contacto, las sollicitaciones tangenciales en tramos especiales (curvas, zonas de frenado y aceleraciones, etc.), las velocidades de operación de los vehículos (en especial las lentas en zonas de estacionamientos de vehículos pesados), la canalización del tránsito, etc. (p.8).

1.3.5. Tipos de Suelos

Montejo (2006). Es importante llevar a cabo una clasificación de suelo sobre el que se va a colocar la estructura del pavimento, con el fin de identificar la existencia de posibles problemas que puedan surgir en el futuro (suelos expansivos), o para definir cuáles son los procedimientos más adecuados, para mejorar sus características (suelos limosos, arenosos, cohesivos, etc.).

Los criterios utilizados para realizar esta clasificación son la glanimetría del suelo los límites de Atterberg (plasticidad) y el contenido de materia orgánica. (p.581).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál será el resultado de la Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada?.

1.5. Justificación del estudio

El presente proyecto se justifica porque, en primer lugar, proporcionará a las autoridades competentes información útil para la solución del problema pavimental de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Esta investigación servirá para obtener datos reales y

verificables que ayuden en la propuesta de mejora para que el pavimento flexible sea más estable y duradero.

Beneficiará a los transportistas en el cuidado de su parque automotor, disminuyendo sus gastos operativos relacionados con el mantenimiento y reparación de sus unidades.

De igual modo, Beneficiará a los pobladores del Centro Poblado el Castillo, Centro Poblado Rinconada y localidades Vecinales que hacen uso de dicho tramo de carretera para dirigirse a la Provincia de Pallasca – Provincia de Huaraz, quienes gozarán de un servicio de transporte cómodo y rápido a lo largo de la Carretera Asfaltada.

1.6. Objetivos:

1.6.1. General:

“Evaluar la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash”.

1.6.2. Específicos:

Determinar las posibles causas que producen el mal estado de la estructura del pavimento de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash-2018.

Verificar la proporción del porcentaje de mezcla asfáltica y la granulometría mediante el ensayo de lavado asfáltico.

Determinar el valor del CBR en las capas de base, subbase y subrasante de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash-2018.

Determinar el valor y tipo del tráfico vial de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado

Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash-2018.

Proponer alternativas de mejora de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash-2018.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

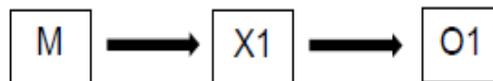
En el presente Diseño de investigación es no experimental – descriptiva - explicativa.

No Experimental

Se desarrollara una investigación No experimental porque es una búsqueda empírica y sistemática en la que los tesisistas no poseen control directo de las variables independientes, por lo que sus manifestaciones ya han ocurrido o que son inherentemente no manipulables.

Descriptivo - Explicativo

Se realizara el estudio descriptivo ya que detalla los acontecimiento como son observados, no existe manipulación de las variables, estas se observan y se describen tal como se presentan en su entorno natural.



M: Pavimento flexible en la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash-2018.

X1: Carretera asfaltada

O1: Resultados en el pavimento flexible

2.2. Variables, operacionalización:

➤ **Identificación de variables.**

Variable independiente: Carretera asfaltada

- #### ➤ **Definición conceptual:** Se define como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene los parámetros geométricos como: ancho, alineamiento y pendiente para permitir el tránsito adecuado de los vehículos para los cuales ha sido diseñado.

Fuente: Crespo V. (2004) Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, puentes y Puertos. México, 01 p.

➤ **Definición Operacional**

Se verificará el estado del pavimento flexible, mediante la observación.determinando y evaluando mediante fichas técnicas Asimismo se recogerá muestras mediante calicateo a fin de determinar características y dosificaciones de los materiales como el método de lavado asfáltico, CBR.

2.3. Población y Muestra:

Sera todo el tramo de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash-2018.

2.4. Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Tecnicas

Se aplicarán las siguientes técnicas:

Tenemos como variable independiente carretera asfaltada, donde determinaremos mediante una evaluación las posibles fallas utilizando la técnica de la observación.

2.4.2. Instrumento de recoleccion de datos

Ficha técnica que sirva para determinar las posibles causas de la estructura del pavimento de la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash-2018.

Protocolo; Ensayo de laboratorio de suelo, el ensayo de lavado asfáltico y ensayo de valor de CBR. - ASTM D-1883.

2.4.3. Validación y confiabilidad

Para la validación de las fichas técnicas se buscará la aprobación de 3 ingenieros civiles expertos en el tema, colegiados y habilitados.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Análisis descriptivo

El método del análisis de datos se realizará mediante nuestro trabajo de investigación ya que es descriptivo, lo cual se empleará a la inspección y estudio de suelo correspondiente a la Carretera Asfaltada comprendido entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash-2018. También se usará el software aplicados a la ingeniería civil, así mismo emplearemos los conocimientos adquiridos en la formación académica, con el soporte guiado de nuestro asesor.

2.6. Aspectos éticos

En nuestro trabajo de investigación está presente el compromiso de respetar toda clase de información obtenida en campo, y los análisis realizados en gabinete y laboratorio de suelo, asumiendo confiabilidad, guardando información con la finalidad de que nuestros resultados sean de propiedad intelectual y ética, con respeto a la privacidad y honestidad.

III. RESULTADOS

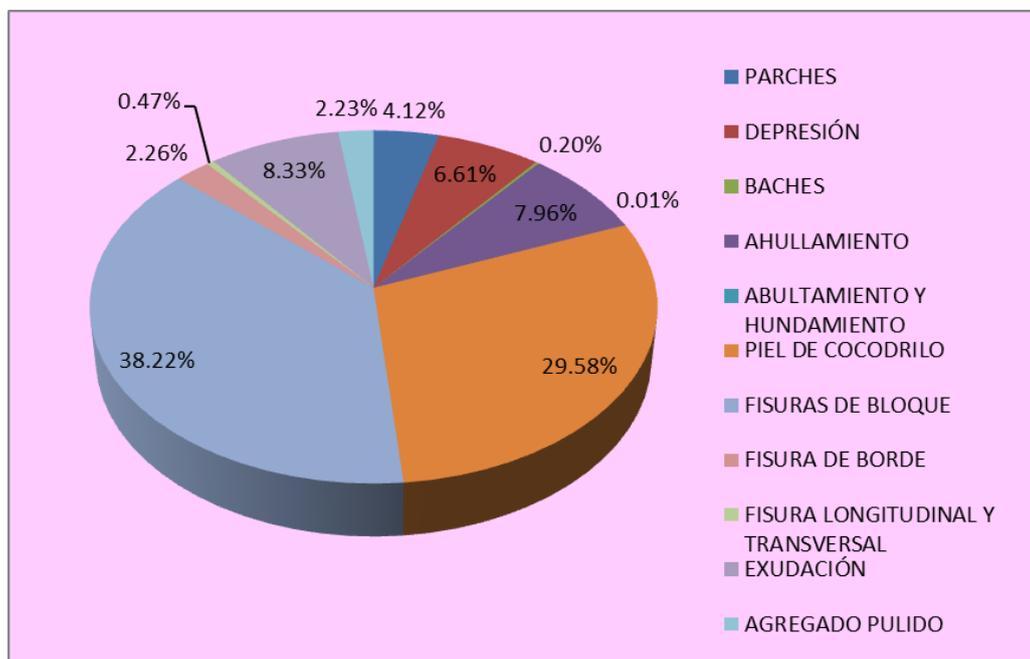
Tabla N° 1: Áreas de las fallas encontradas en el Pavimento Flexible de la carretera comprendida entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado rinconada.

FALLAS	M2	ML	%
PARCHES	531.91		4.12
DEPRESIÓN	853.00		6.61
BACHES	26.20		0.20
AHULLAMIENTO	1027.39		7.96
ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO	0.67		0.01
PIEL DE COCODRILO	3817.00		29.58
FISURAS DE BLOQUE	4932.20		38.22
FISURA DE BORDE	291.00	9700.00	2.26
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	61.20	2040.00	0.47
EXUDACIÓN	1075.08		8.33
AGREGADO PULIDO	288.00		2.23
TOTAL	12,903.65		100.00

Fuente: Elaboración propia.

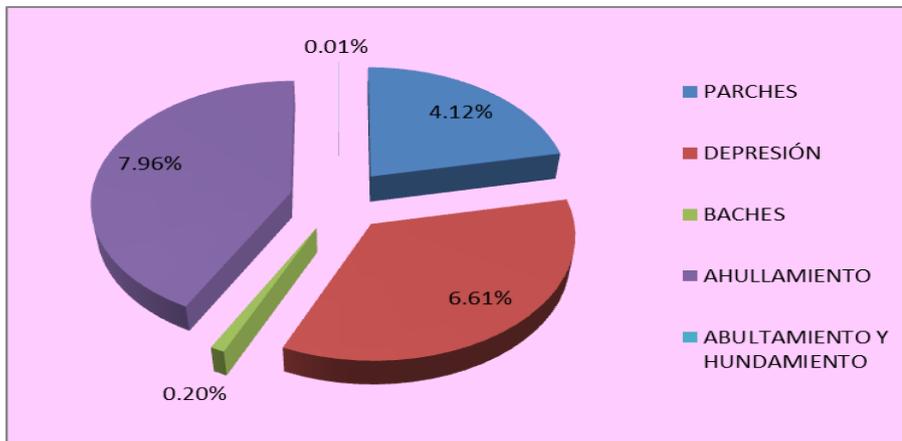
Las fallas que se encontraron en la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada se realizaron en metros cuadrados y las fisuras de borde, fisuras longitudinales y transversales en metro lineal, de modo que para el cálculo de cada porcentaje de las fallas obtenidas se cambió a metro cuadrado.

Grafico N° 01: Tipo y porcentajes de fallas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada



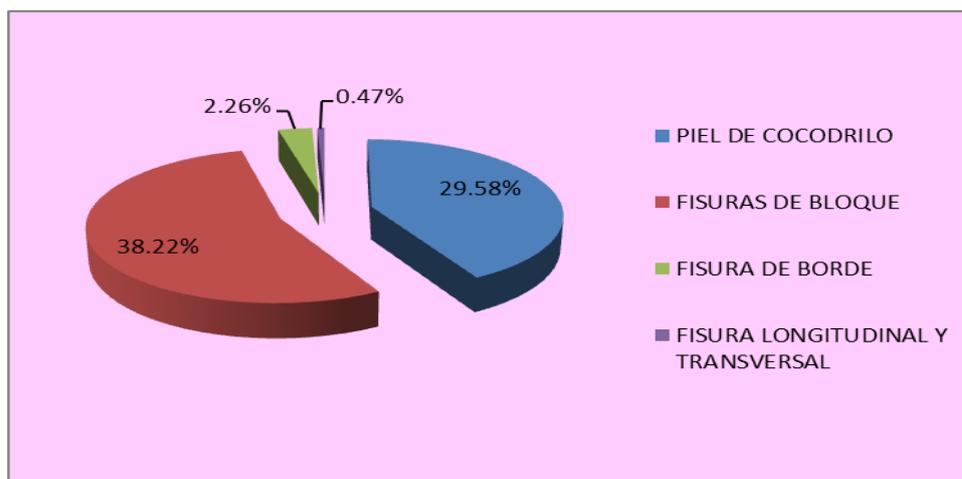
En el gráfico que se muestra se tiene que el 4.12% es la cantidad en las fallas de parches, 6.61% de fallas por depresión, 0.20% de baches, 7.96% de ahullamiento, 0.01% de abultamiento y hundimiento, 29.58% de piel de cocodrilo, 38.22% de fisuras de bloque, 2.26% de fisuras de borde, 0.47% de fisuras longitudinal y transversal, 8.33% de exudación y 2.23% de fallas de agregado pulido.

Grafico N° 02: Porcentaje de fallas físicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro poblado Rinconada



El gráfico muestra los porcentajes de las fallas físicas que se encontraron en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, que se generan por las erosiones y la humedad, teniendo como resultado el 4.12% equivale a las fallas físicas de parches, el 6.61% a depresión, 0.20% a baches, 7.96% a ahullamiento, 0.01% abultamiento y hundimiento, haciendo un total de fallas físicas de 18.90%

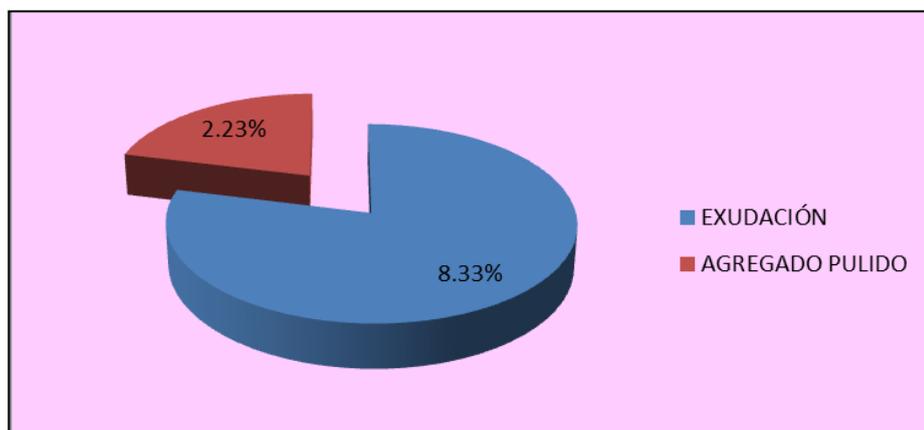
Grafico N° 03: Porcentaje de fallas mecánicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada.



El gráfico muestra los porcentajes de las fallas mecánicas que se encontraron en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre

Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado rinconada, que se generan por los movimientos sísmicos y alto índice de tráfico, teniendo como resultado el 29.58% equivale a las fallas mecánicas de piel de cocodrilo, el 38.22% a fisuras de bloque, el 2.26% a fisuras de borde y el 0.47% a fisuras longitudinal- transversal, haciendo un total de fallas mecánicas de 70.53%

Grafico N° 04: Porcentaje de fallas químicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centrooblado Rinconada



El grafico muestra los porcentajes de las fallas quimicas que se encontraron en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado rinconada, que se generan por la disdegradación de materiales por corrosión, teniendo como resultado el 8.33% equivale a las fallas quimicas de exudacion, el 2.23% a fallas químicas de agregado pulido , haciendo un total de fallas de de 10.56%

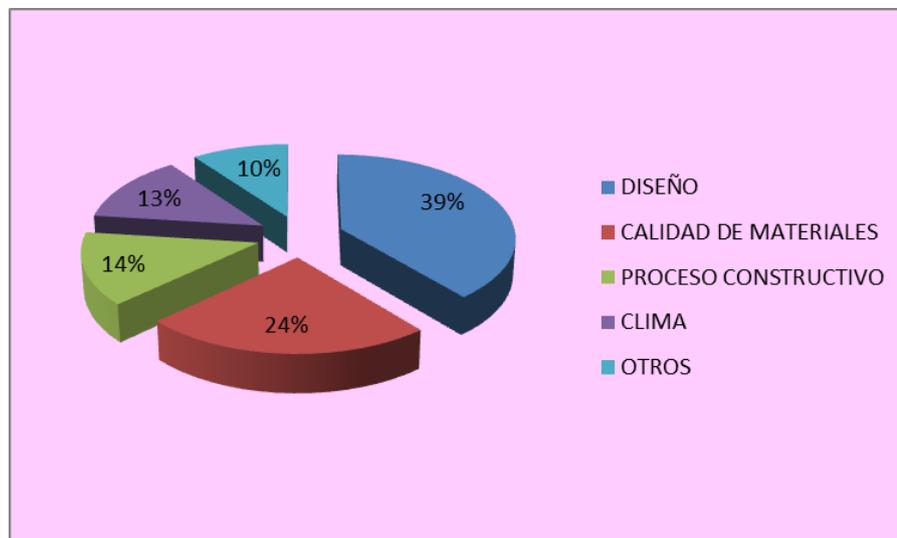
Tabla N° 2: Causas que originan las fallas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centroblado Rinconada.

TIPOS DE FALLAS	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	TOTAL	CAUSAS				
			DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS
PARCHES	531.91			x			x
DEPRESIÓN	853.00		x	x	x		
BACHES	26.20		x		x		X
AHULLAMIENTO	1027.39		x	x	x	x	x
HINCHAMIENTO	0.67		x	x	x	x	
PIEL DE COCODRILO	3817.00		x		x	x	
FISURAS DE BLOQUE	4932.20		x	x	x	x	
FISURA DE BORDE	291.00					x	
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	61.20		x			x	
EXUDACIÓN	1075.08			x	x	x	
AGREGADO PULIDO	288.00		x	x			x
		100%	39%	24%	14%	13%	10%

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla N° 2** se detalla las fallas encontradas con sus diferentes causas demostrando de esta manera que es lo que origina la falla en el pavimento flexible, de manera que la causa más relevante es el diseño en el pavimento.

Grafico N° 05: Porcentaje de causas que originan las fallas en el pavimento flexible de la carretera comprendido entre Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada



En el **grafico N° 05** se muestra los porcentajes que originan las principales causas en el pavimento flexible teniendo en cuenta que el 39% es provocado por el diseño, el 24% por la calidad de los materiales, el 14% por el proceso constructivo, el 13% por el clima y el 10% a otros agentes

Tabla N° 3: Análisis Granulométrico del Agregado obtenido del Lavado Asfáltico de la carretera del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada

PESO ANTES DEL LAVADO ASFALTICO:		935.00	% DE ASFALTO:			3.7
PESO LUEGO DEL LAVADO ASFALTICO:		900.00				
TAMICES	ABERTURA	PESO RETENIDO	PORCENTAJES (%)			ESPECIFICACION
ASTM	mm	(Gr.)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ASTM D-3515
3"	76,200	0.00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,500	0.00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,600	0.00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	38,100	0.00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,400	0.00	0,00	0,00	100,00	100
3/4"	19,050	0.00	0,00	0,00	100,00	100
1/2"	12,700	49.260	5.47	5.47	94.53	80 - 100
3/8"	9,525	84.230	9.36	14.83	85.17	70 - 88
1/4"	6,350	131.580	14.62	29.45	70.55	
N° 4	4,760	74.730	8.30	37.76	62.24	51 - 68
N° 8	2,380	182.100	20.23	57.99	42.01	38 - 52
N° 10	2,000	20.900	2.32	60.31	39.69	
N° 16	1,190	29.200	3.24	63.56	36.44	
N° 20	0,840	25.660	2.85	66.41	33.59	
N° 30	0,590	39.640	4.40	70.81	29.19	
N° 40	0,420	16.740	1.86	72.67	27.33	17-28
N° 50	0,300	17.530	1.95	74.62	25.38	
N° 80	0,250	64.790	7.20	81.82	18.18	8-17
N° 100	0,180	25.230	2.80	84.62	15.38	
N° 200	0,149	90.900	10.10	94.72	5.28	4-8
>N° 200	0,074	47.510	2.28	100.00		

En la **tabla 03** se puede apreciar que el % de mezcla asfáltica obtenido es de 3.7% y según la norma técnica CE.010 Pavimentos Urbanos especifica en la tabla N° 15 los % de material granulométrico pasante se encuentran en los rangos de gradación solicitado y que el material pasante la malla N° 80, está por encima del rango de las especificaciones y que representa un valor mayor a dicha especificaciones.

Tabla N° 4: Relación de Calicatas realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

NUMERO DE CALICATA	PROGRESIVA	PROFUNDIDAD DE CALIDAD	MUESTRAS
C-1	0+500	1.50	M-1
			M-2
C-2	1+000	1.50	M-1
			M-2
C-3	1+500	1.50	M-1
			M-2
C-4	2+000	1.50	M-1
			M-2
C-5	2+500	1.50	M-1
			M-2
C-6	3+000	1.50	M-1
			M-2
C-7	3+500	1.50	M-1
			M-2
C-8	4+000	1.50	M-1
			M-2
C-9	4+500	1.50	M-1
			M-2
C-10	5+000	1.50	M-1
			M-2

La tabla muestra los datos de la calicatas (ASTM-D420) realizadas en la Carreta comprendido entre el centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, teniendo una longitud de estudio de 5 km por un ancho de calzada de 6 m y según el manual de carreteras “Suelos, Geología y Pavimentos”, en el cuadro 4.1 nos especifica elaborar la cantidad de calicatas tomando en cuenta la evaluación del proyecto de investigación de manera que se optó por realizar 1 calicata cada 500 mts.

Tabla N° 5: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Calicata N°			C-01		C-02		
Ubicación		Prog.	0+500		1+000		
Muestra		Unidad	M-1	M-2	M-1	M-2	
espesor de estrato							
NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	(%)	N.P	24.70	N.P	25.00
	D - 424	Límite Plástico	(%)	N.P	19.46	N.P	20.34
		Índice Plástico	(%)	N.P	5.24	N.P	4.66
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	GW	SM.SC	GW	SM-SC
		Clasificación AASHTO	-	A1 -a (0)	A - 2 - 4 (0)	A1 -a (0)	A - 2 - 4 (0)
		% de Gravas	(%)	58.68	0.00	53.01	0.00
		% de Arenas	(%)	38.03	81.99	44.20	79.45
		Pasante N° 200	(%)	3.29	18.01	2.78	20.55
	Contenido de Humedad	(%)	2.63	12.20	2.83	15.49	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 6: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Calicata N°			C-03		C-04		
Ubicación		Prog.	1+500		2+000		
Muestra		Unidad	M-1	M-2	M-1	M-2	
NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	(%)	N.P	26.70	N.P	25.00
	D - 424	Límite Plástico	(%)	N.P	21.24	N.P	19.82
		Índice Plástico	(%)	N.P	5.46	N.P	5.18
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	GP	SM-SC	GP	SC-SM
		Clasificación AASHTO	-	A1-a (0)	A-2-4(0)	A1 -a (0)	A-2-4(0)
		% de Gravas	(%)	50.67	0.33	39.85	0.26
		% de Arenas	(%)	46.65	80.39	56.51	78.92
		Pasante N° 200	(%)	2.68	19.28	3.64	20.81
	Contenido de Humedad	(%)	10.82	13.82	3.17	12.16	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 7: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Calicata N°		C-05		C-06	
Ubicación	Prog.	2+500		3+000	
Muestra	Unidad	M-1	M-2	M-1	M-2
			-		

NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	(%)	N.P	24.80	N.P	29.60
	D - 424	Límite Plástico	(%)	N.P	16.79	N.P	23.33
		Índice Plástico	(%)	N.P	8.01	N.P	6.27
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	GP	SM-SC	GP	SM-SC
		Clasificación AASHTO	-	A1 - a (0)	A - 2 - 4 (0)	A1-a(0)	A - 2 - 4 (0)
		% de Gravas	(%)	45.91	0.00	51.23	0.26
		% de Arenas	(%)	50.08	79.21	46.87	80.90
		Pasante N° 200	(%)	4.01	20.79	1.90	18.84
		Contenido de Humedad	(%)	4.20	10.96	3.77	12.95

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 8: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Calicata N°		C-07		C-08	
Ubicación	Prog.	3+500		4+000	
Muestra	Unidad	M-1	M-2	M-1	M-2
			-		

NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	(%)	N.P	25.00	N.P	29.20
	D - 424	Límite Plástico	(%)	N.P	16.52	N.P	20.40
		Índice Plástico	(%)	N.P	8.48	N.P	8.80
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	GW	SM - SC	GW	SM - SC
		Clasificación AASHTO	-	A1 - a (0)	A - 2 - 4 (0)	A1 - a (0)	A - 2 - 4 (0)
		% de Gravas	(%)	59.52	0.00	56.34	0.57
		% de Arenas	(%)	37.09	79.94	40.60	78.11
		Pasante N° 200	(%)	3.39	20.06	3.05	21.32
		Contenido de Humedad	(%)	3.15	11.20	2.01	10.48

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9: Resumen de los análisis estándares para determinar el tipo de suelo realizadas en la carretera del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Calicata N°				C-09		C-10	
Ubicación		Prog.	4+500		5+000		
Muestra		Unidad	M-1	M-2	M-1	M-2	
NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	(%)	N.P	24.40	N.P	25.40
	D - 424	Límite Plástico	(%)	N.P	18.70	N.P	16.18
		Índice Plástico	(%)	N.P	5.70	N.P	9.22
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	GW	SM - SC	GW	SM - SC
		Clasificación AASHTO	-	A1 - a (0)	A - 2 - 4 (0)	A1 - a (0)	A - 2 - 4 (0)
		% de Gravas	(%)	51.89	0.00	64.12	0.97
		% de Arenas	(%)	44.57	81.52	32.71	78.48
		Pasante N° 200	(%)	3.54	18.48	3.17	20.55
	Contenido de Humedad	(%)	3.10	13.28	4.97	24.04	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°10: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883)

MUESTRA	AFIRMADO BASE
CLASIFICACION (SUCS)	GW
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.33
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	6.70
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) 0.1"	67.94
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) 0.1"	53.44

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, se observa que el valor del C.B.R. pertenece a los suelos GW, cuyo valor encontrado es de 67.94 % y un módulo de resiliencia de 38014.67 psi. Por lo que se asume conveniente el valor de CBR para el diseño a ser el valor mas desfavorable de manera que se encuentra de forma aleatoria como se muestra en el perfil estatigráfico.

Tabla N°11: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883)

MUESTRA	SUB BASE
CLASIFICACION (SUCS)	GW
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.31
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.80

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) 0.1"	63.17
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) 0.1"	37.07

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, se observa que el valor del C.B.R. pertenece a los suelos GW, cuyo valor encontrado es de 63.17 % y un módulo de resiliencia de 36284.23 psi. Por lo que se asume conveniente el valor de CBR para el diseño a ser el valor mas desfavorable de manera que se encuentra de forma aleatoria como se muestra en el perfil estatigráfico.

Tabla N°12: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883)

MUESTRA	TERRENO NATURAL- C-02
CLASIFICACION (SUCS)	SC -SM
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.66
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.70

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) 0.1"	9.86
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) 0.1"	6.50

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, se observa que el valor del C.B.R. más desfavorable pertenece a los suelos CS-SM, cuyo valor encontrado es de 6.50% y un módulo de resiliencia de 8465.56 psi. Por lo que se asume

conveniente el valor de CBR para el diseño a ser el valor mas desfavorable de manera que se encuentra de forma aleatoria como se muestra en el perfil estatigráfico.

Tabla N°13: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883)

MUESTRA	TERRENO NATURAL- C-06
CLASIFICACION (SUCS)	SC -SM
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.68
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.10

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) 0.1"	10.39
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) 0.1"	7.05

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, se observa que el valor del C.B.R. más desfavorable pertenece a los suelos CS-SM, cuyo valor encontrado es de 7.05% y un módulo de resiliencia de 8917.27 psi. Por lo que se asume conveniente el valor de CBR para el diseño a ser el valor mas desfavorable de manera que se encuentra de forma aleatoria como se muestra en el perfil estatigráfico.

Tabla N°14: Resumen de Ensayo de C.B.R. (ASTM-D 1883)

MUESTRA	TERRENO NATURAL- C-09
CLASIFICACION (SUCS)	SC -SM
METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.74
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.60

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) 0.1"	10.47
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) 0.1"	6.91

Fuente: Elaboración Propia

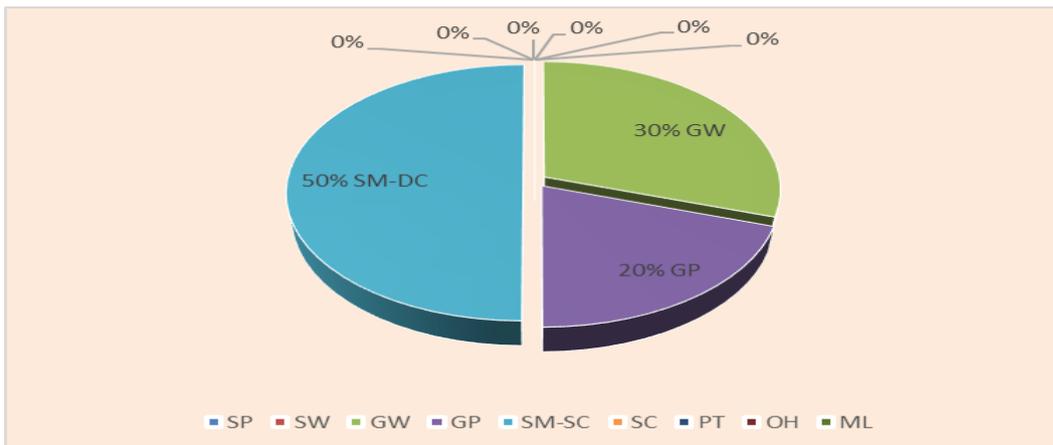
Según los resultados obtenidos, se observa que el valor del C.B.R. más desfavorable pertenece a los suelos CS-SM, cuyo valor encontrado es de 6.91 % y un módulo de resiliencia de 8803.53 psi. Por lo que se asume conveniente el valor de CBR para el diseño a ser el valor mas desfavorable de manera que se encuentra de forma aleatoria como se muestra en el perfil estatigráfico.

TIPO DE SUELO PREDOMINANTE EN LA ZONA DE ESTUDIO

Gráfico N° 06: Clasificación de suelos según el sistema de clasificación SUSC



GRÁFICO N° 07: Suelo predominante en la zona de estudio.



Interpretación: El estrato predominante en la zona de estudio está conformado por material del tipo SM - SC (arena limosa, mezclas de arena y limo, mezcla de arena arcillosa) en un porcentaje de 50%, seguido de material

granular del tipo GP (grava mal gradada tipo afirmado de grano grueso y de forma angular, contaminado con sales) en un porcentaje de 13%, en tercer caso se encuentra material tipo Pt (turba material altamente orgánico de color oscuro y olor fétido). En un porcentaje de 8%.

Grafico 08: Clasificación de suelo según el sistema AASHTO

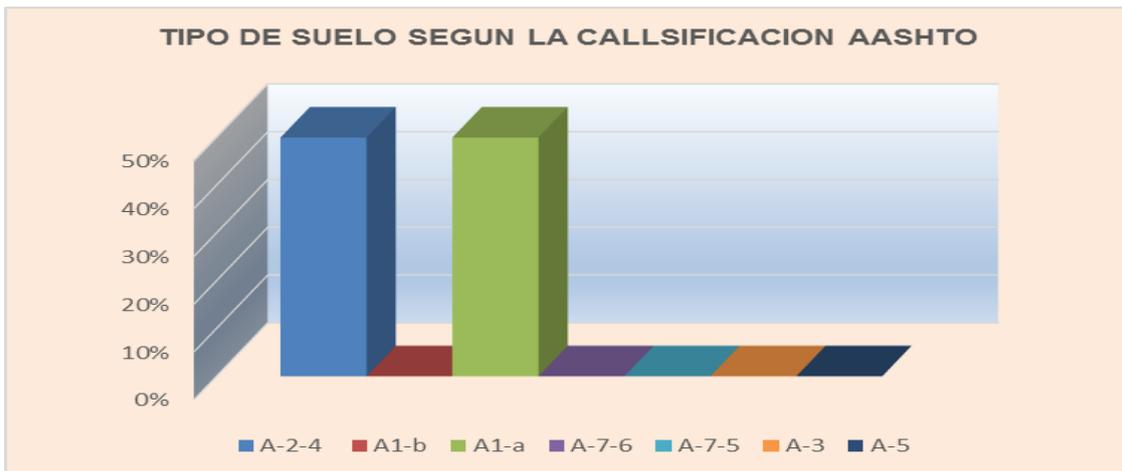
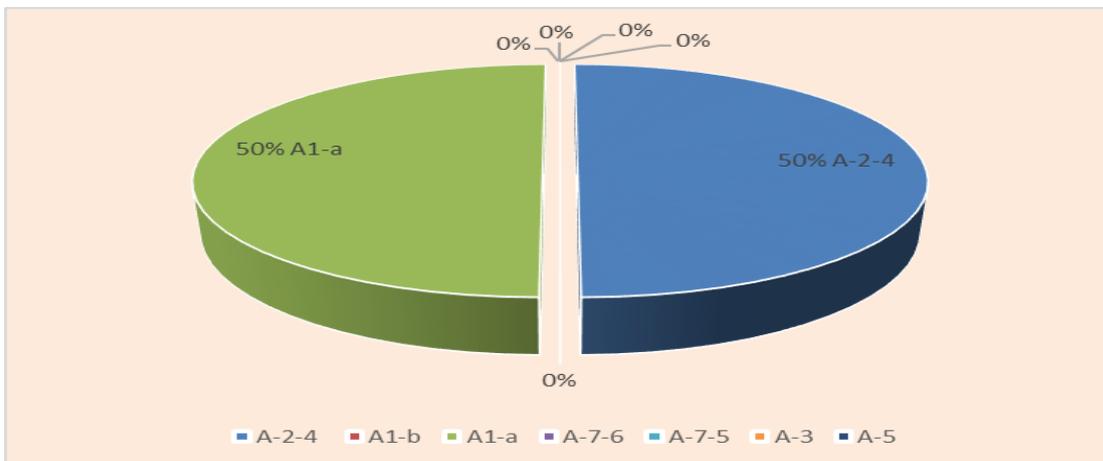


Grafico 09: Suelo predominante según clasificación AASHTO



Fuente: Elaboración propia

DONDE:

A1-a: Mezcla bien graduada de fragmento de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y finos no plástico o de baja plasticidad que obtiene un 50%..

A-2-4: Materiales granulares con partículas finas limosas que obtiene un 50%

Tabla N° 15: Análisis Químico en la calicata C-02 del terreno natural realizadas en la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo Centro Poblado Rinconada.

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-02	C-02	PROMEDIO
	Profundidad (m)		0.00 -1.20	0.00 -1.20	
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	300			
2	Sulfatos Solubles (SO4)	300			
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.65%	0.67%	0.66%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.7	7.6	7.7

En el análisis químico realizado del terreno natural a la C-02, según la norma ASTM D-188, MTC E-219, se ha verificado el ensayo de sales solubles totales, donde el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en los suelos, de manera que estas representan un problema y afectan las estructuras del pavimento debido a la agresividad de sales en el suelo.

Tabla N° 16: Análisis Químico en la calicata C-07 del terreno natural realizadas en la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.

N°	ANÁLISIS QUÍMICO	VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-07	C-07	PROMEDIO
	Profundidad (m)		0.00 -1.20	0.00 -1.20	
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	300			
2	Sulfatos Solubles (SO ₄)	300			
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.56%	0.54%	0.55%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.7	7.6	7.7

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis químico realizado del terreno natural a la C-07, según la norma ASTM D-188, MTC E-219, se ha verificado el ensayo de sales solubles totales, donde el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en los suelos, de manera que estas representan un problema y afectan las estructuras del pavimento debido a la agresividad de sales en el suelo.

Tabla N°17: Conteo en la Carreta del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

TIPO DE VECHICULOS	IMDS	DISTRIB UCION	%
Motos	162	0.115	11.46
Autos	579	0.410	40.98
Satation Wagon	151	0.107	10.69
Camioneta Pick Up	165	0.117	11.68
Panel	6	0.004	0.42
Rural (Combi)	189	0.134	13.38
Micro	11	0.008	0.78
Omnibus 2E	43	0.030	3.04
Camión 2E	71	0.050	5.02
Camión 3E	20	0.014	1.42
Camión 4E	5	0.004	0.35
Semi trayler (2S1/2S2)	2	0.001	0.14
Semi trayler (2S3)	4	0.003	0.28
Semi trailer (3S1/3S2)	1	0.001	0.07
Semi trayler(>= 3S3)	3	0.002	0.21
Trayler(2T3)	1	0.001	0.07
TOTAL IMDS	1,413.00	1.000	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis del cuadro anterior se aprecia que en la Estación de Conteo se tiene un IMDS de 1,413 vehículos, que indica la frecuencia de paso vehicular.

Grafico N° 10: Demanda actual en la Carretera del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

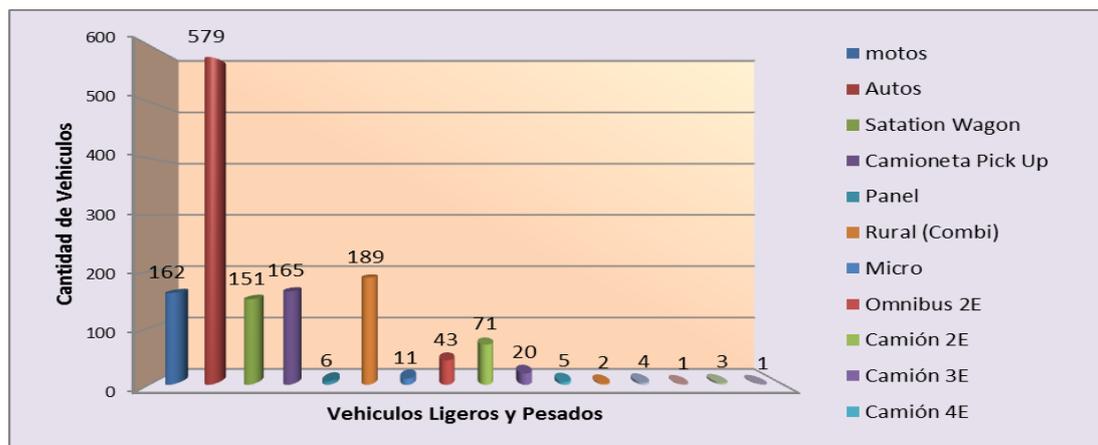
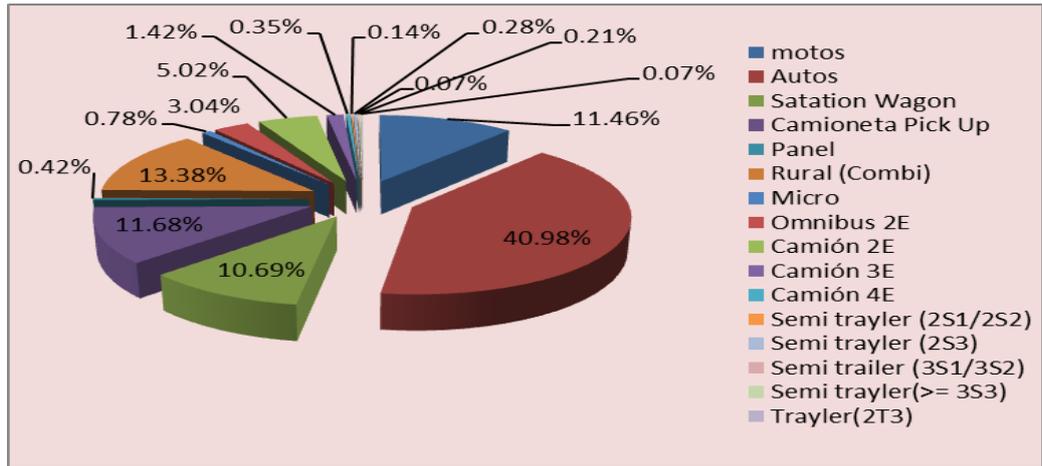


Grafico N° 11: Clasificación vehicular - en la Carretera del Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.



En el gráfico se muestra la distribución del volumen de tráfico que más predomina en el trafico liviano que está compuesto por automóviles en un 40.98%, combis en un 13.38% y motos 11.46 %, en el tráfico pesado los que más sobresalen son camión (2E) con 5.02%, ómnibus (2E) con 3.04% y semitrayler (2s3) con 0.28

Tabla N° 18: Tabla para determinar el IMDA de la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada.

FACTOR TRAFICO EN PAVIMENTO FLEXIBLE												
Pt=	2	Indice de serviciabilidad (bondad de servicio)										
SN=	3.61	Número estructural, (calidad de la capa)										
Lx =		Carga en Kips sobre un eje Simple, Tandem y tridem										
L2 =	1, 2, 3	Codigo de eje										
EALF = FACTOR DE EJE DE CARGA EQUIVALENTE :												
								B ₁₈ =	0.788	Para Lx=18 y L2=1	G _f =	-0.089
MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)			PESO TOTAL (Kips)	Lx POR EJES (Kips)	L2	B _x	EALF _i (POR EJE)	FACTOR CAMIÓN FC=ΣEALF _i	FC*IMDA
VEHICULOS MENORES												
CATEGORIA " L "												
MOTOKAR / MOTO LINEAL												
	162	0.30	Del.	30.0%	0.09	0.661	0.198	1	0.400	0.0000023	0.000008	0.0013367
			Post. 01	70.0%	0.21		0.463	1	0.400	0.0000060		
VEHIC. MAYOR												
CATEGORIA " M "												
AUTOMOVILES												
	579	3.00	Del.	50.0%	1.50	6.608	3.304	1	0.403	0.0010440	0.002088	1.2090068
			Post. 01	50.0%	1.50		3.304	1	0.403	0.0010440		
STATION WAGON												
	151	3.50	Del.	50.0%	1.75	7.709	3.855	1	0.405	0.0018550	0.003710	0.5602110
			Post. 01	50.0%	1.75		3.855	1	0.405	0.0018550		
CAMIONETA PICK UP												
	165	5.00	Del.	50.0%	2.50	11.013	5.507	1	0.412	0.0074758	0.014952	2.4670005
			Post. 01	50.0%	2.50		5.507	1	0.412	0.0074758		
PANEL 												
	6	5.00	Del.	50.0%	2.50	11.013	5.507	1	0.412	0.0074758	0.014952	0.0897091
			Post. 01	50.0%	2.50		5.507	1	0.412	0.0074758		
COMBI												
	189	7.00	Del.	50.0%	3.50	15.419	7.709	1	0.431	0.0295570	0.059114	11.1725419
			Post. 01	50.0%	3.50		7.709	1	0.431	0.0295570		
BUS (B2) 												
	11	18.00	Del.	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.642	0.5270670	4.010019	44.1102138
			Post. 01	61.1%	11.00		24.229	1	1.370	3.4829525		
VEHICULOS PESADOS												
CATEGORIA " N "												
C=CAMION												
CAMION (C2) 												
	71	18.00	Del.	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.642	0.5270670	4.010019	284.7113800
			Post. 01	61.1%	11.00		24.229	1	1.370	3.4829525		
CAMION (C3) 												
	20	25.00	Del.	28.0%	7.00	55.066	15.419	1	0.642	0.5270670	2.581891	51.6378157
			Post. 01	72.0%	18.00		39.648	2	0.922	2.0548238		
CAMION (C4) ₁₋₃												
	5	30.00	Del.	23.3%	7.00	66.079	15.419	1	0.642	0.5270670	1.799630	8.9981485
			Post. 01	76.7%	23.00		50.661	3	0.719	1.2725627		
CAMION (C4) ₂₋₂												
	2	32.00	Del.	43.8%	14.00	70.485	30.837	2	0.642	0.7250027	2.779826	5.5596529
			Post. 01	56.3%	18.00		39.648	2	0.922	2.0548238		
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	1413										Σ =	565.85
r =	3.90%	Tasa de crecimiento										
Y =	20	Periodo de diseño										
G =		Factor de de crecimiento										
D =	1	Factor de Distribución en Dirección					(G)(Y) =	29.4709962	FACTOR DEL TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO			
L =	0.5	Factor de Distribución por Carril										
ESAL = Σ_{i=1}^{i=m} FACTORCAMIÓN_i × IMD_i (G)(D)(L)(Y) × 365											= 3,043,401.49	

En la tabla se aprecia que el IMDA obtenido en la carretera de la carretera comprendido del Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada es de 565.85, y según la tabla 4.1 del manual de carreteras “Suelos, Geología y Pavimentos”, pertenece a una Carretera de Segunda Clase.

IV.DISCUSIÓN

Se analiza y se discute utilizando de manera los objetivo general evaluando la carretera asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Ancash.

Teniendo en cuenta en nuestro primer objetivo, para poder obtener las causas que producen el mal estado del pavimento se realizó aplicando el instrumento de guía de observación y con el método estadístico de los datos obtenidos en dicho tramo de la carretera evaluada, lo cual se ha podido comparar los resultados con las teorías y las investigaciones halladas en nuestro antecedentes. Por lo q se identificó las fallas encontradas en la carretera comprendida entre los centro poblados el Castillo y el centro poblado Rinconada. Donde se encontró 11 fallas en dichas carretera con un total de 12,903.65 m² (ver en la tabla N° 01). Donde se clasifico en porcentaje las fallas físicas encontradas en el pavimento flexible de la carretera comprendida entre el centro poblado el Castillo y el centro poblado Rinconada generados por las erosiones y la humedad teniendo como resultado 4.12% de parches, 6.61% de depresión, 0.20% de baches, 7.96% de ahuellamiento, 0.01% abultamiento y hundimiento, haciendo una totalidad de fallas físicas de 18.90% (ver en el gráfico N° 02). Las fallas mecánicas encontradas en la carretera son generados por los movimientos sísmicos y el alto índice de tráfico teniendo como resultado a la falla de piel de cocodrilo 29.58%, fisura de bloque 38.22%, 2.26% de fisura de borde y el 0.47% de fisura longitudinal – transversal, haciendo una totalidad de fallas de mecánicas 70.53% (ver en el gráfico N° 03). Y las fallas químicas son generados por la disgregación e la falla química de exudación y el 2.23% de fallas químicas de agregado pulido. Haciendo un total de 10.56% (ver en el gráfico N° 04).

Se determina que las principales causas en el pavimento flexible son provocados por el mal diseño con el 39%, 24% por la mala calidad de materiales, el 14% por el proceso constructivo, el 13% por el clima y el 10% a otros agentes. (ver en el gráfico N° 05).

También se determina que el grado de acontecimientos de la carretera asfaltada de los Centro Poblados el Castillo y Rinconada obtenidos en un porcentaje de fallas con un 100% en escala de evaluación donde se obtiene que su estado de perduración es PÉSIMO en la carretera asfaltada. Según el cuadro N° 12.20 del manual de carreteras “Suelos, Geología y Pavimentos”

Como segundo objetivo según el manual de carretera “Suelos, Geología y Pavimentos” el contenido de asfalto de la carpeta asfáltica no debe de diferenciar en +/- 0.3% con relación de su óptimo contenido de asfalto hallado en el diseño de mezcla con el método Marshall, pero teniendo en cuenta que el porcentaje de asfalto de la carretera comprendida entre el centro poblado el Castillo y el centro poblado Rinconada no hay dato de ensayo pero de acuerdo a las investigaciones técnicas y experiencias, el contenido de asfalto óptimo varía entre 5% y 7% y según su ensayo del lavado se arrojó el 3.7%, este difiere mucho con relación al óptimo teórico por lo que produjo un deterioro prematuro de la capa de rodadura como se evidencia en el panel fotográfico.

La granulometría de la mezcla asfáltica se encuentra en el rango establecido para ser usado como agregado ya que solo la malla N° 80 está por encima en un porcentaje pequeño, y como las demás mallas si cumple la gradación, no habrá problemas con respecto a su granulometría.

Como tercer objetivo el C.B.R. obtenido para la Base en el Km 1+000 perteneciente a la calicata C-02 al 100% de su máxima densidad seca a una penetración de 0.1” es de 67.94% (ver

TABLA N°10), En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor de CBR pertenece a los suelos tipo GW, teniendo un módulo de resiliente de 38014.67 psi. Este resultado por ser bajo se justifica según el cuadro N° 10.2 del “Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección: que dice que para carreteras de segunda clase el C.B.R. mínimo es de 80%, por lo que el C.B.R. de la base analizado nos dio resultados por debajo de lo mínimo requerido esto puede ser por la fatiga que sufrió dicha capa por Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitaciones de carga del tránsito proyectado originando el rompimiento de las partículas del agregado cambiando su granulometría original y por ende pérdida de soporte.

Continuando con el C.B.R. obtenido para la Sub Base en el Km 3+000 perteneciente a las calicata C-06 al 100% de su máxima densidad seca a una penetración de 0.1” es de 63.17% (ver TABLA N°11), En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor de CBR pertenece a los suelos tipo GW, teniendo un módulo de resiliente de 36284.23 psi. Este resultado por ser bajo se justifica según el cuadro N° 10.1 del “Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección: que dice que para carreteras de segunda clase el CBR mínimo es de 40%, por lo que el C.B.R. de la Sub base analizado nos dio resultados por debajo de lo mínimo requerido esto puede ser por la fatiga que sufrió dicha capa por Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitaciones de carga del tránsito proyectado originando el rompimiento de las partículas del agregado cambiando su granulometría original y por ende pérdida de soporte.

Finalizando el tercer Objetivo los C.B.R. obtenidos para el Terreno Natural en los Km 1+000, Km 3+000 y Km 4+500 pertenecientes a las calicatas C-02, C-06 y C-09 al 95% de su máxima densidad seca a una penetración de 0.1” es 6.5, 7.05 y 6.91 respectivamente (VER TABLA N°12,13,14), En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor de C.B.R. más

desfavorable pertenece a los suelos TIPO A-2-4 y SM-SC; cuyo valor es de 6.5%, teniendo un módulo de resiliente de 8465.56 psi, Este resultado por encontrarse en los límites se justifica según el “Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección: que dice que para suelos con CBR < 6% se recomienda la estabilización o sustitución de suelos, En el caso de sectores de la via donde el tipo de suelos existente impide el drenaje lateral de la base y subbase se hace necesario diseñar subdrenes o mejoramiento de suelos de fundación en pavimento para evitar la acumulación del agua infiltrada en estas capas, situación que originaría el rompimiento del pavimento y el brote del agua hacia arriba por acción de las cargas aplicadas sobre el pavimento. siendo datos para el diseño del Pavimento Flexible por metodo AASHTO 1993 (Anexo 09)

Como cuarto objetivo de investigacion se obtuvo los resultados del estudio del análisis de la estación del conteo teniendo un IMD de 1413 vehiculos, que indica la frecuencia vehicular, de tal manera se muestra que los valores mas altos de demanda de flujo vehicular que mas predomina en el trafico liviano que esta compuesto por automóviles en un 40.98%, combis en un 13.38% y motos 11.46%, en el trafico pesado los que mas sobresalen son camión (2E) con 5.02%, ómnibus (2E) con 3.04% y semitrayer (2s3) con 0.28% teniendo como respecto del total del trafico. (ver tabla N°7)

Según con nuestras teorías el índice de transito nos aporta en dar criterios y métodos para determinar el trafico que soportara la carretera teniendo un IMD de 1413 vehiculos, donde el mayor porcentaje de vehiculos que circulan en dicha carretera son los autos con un 40.98%, donde el valor del IMD nos permite obtener el ESAL de diseño igual a 3,043,401.49 (el valor representa el numero total de eje equivalentes), (ver en la tabla N° 8).

El valor nos ayuda hallar nuestro diseño de pavimento flexible en la carretera comprendida del centro poblado el Castillo y el centro Poblado Rinconada utilizando el Método AASHTO 1993 se tiene como espesor la Carpeta Asfáltica de 5cm, Base Granular de 25 cm y la Sub Base de Granular 30 cm; teniendo un espesor total de 40 cm, según los resultados del Anexo 1 (figura N°), por lo cual cumple con los requisitos de diseño.

Como último objetivo se propone alternativas de mejora para la carretera comprendida entre el centro poblado el Castillo y el centro Poblado Rinconada, teniendo como resultados los estudios de mecánicas de suelo (ASTM D-420, ASTM D-421, ASTM D-1883, ASTM D-1557, ASTM D-2172), podemos dar mantenimiento a todo el tramo de la carretera, dando soluciones a cada tipos de fallas del pavimento flexible encontrado como: parches, depresión, baches, ahuellamiento, hinchamiento, piel de cocodrilo, fisura de bloque, fisura de borde, fisura longitudinal y transversal, exudación y agregado pulido. Según el cuadro N° 12.26 del manual de carreteras "Suelos, Geología y Pavimentos". Además también el C.B.R. determinado para el terreno natural encontrado es de 6.5% y según el manual de carreteras "Suelos, Geología y Pavimentos".

Lo considera suelo blando o muy compresible con materia orgánica o suelos pobres e inadecuados y por ello se establece en la presente investigación el mejoramiento de 30 cm de piedra sarandeadada (Tamaño máximo de 2") y de 30 cm de piedra over (tamaño máximo de 6").

V. CONCLUSIÓN:

1. Según el primer objetivo se concluye que las fallas encontradas en la carretera de los centro poblados el Castillo y Rinconada fueron: Parches con 4.12%, depresión con 6.61%, baches con 0.20%, ahuellamiento con 7.96%, abultamiento y hundimiento con 0.01, piel de cocodrilo con 29.58%, fisura de bloque con 38.22, fisura de borde con 2.26%, fisura longitudinal y transversal con 0.47, exudación con 8.33%, agregado pulido con 2.23% lo cual se determino que las posibles causas que originan el mal estado del pavimento teniendo en cuenta que el 39% es provovado por el diseño, el 24% por la calidad de los materiales, el 14% por el proceso constructivo, el 13%, por el clima, y el 10% otros agentes, siendo las posibles causas.
2. Según el segundo objetivo se concluye: que el deterioro de la carpeta asfáltica se produjo por falta de cemento asfaltico en su dosificacion en todo caso en el proceso constructivo, lo que conlleva a un tereriro prematuro de la capa de rodadura, como se puede apreciar en la via de la carretera comprendia entre el centro poblado el Castillo y el centro Poblado Rinconada.
3. Según el tercer objetivo se concluye que el C.B.R. optimo determinado en los ensayos de laboratorio al 100% con 0.1" de penetración nos arroja con es de 67.94% para la base, 63.17% para la sub base y 6.5% para el terreno natural.
4. Se concluye que habiéndose realizando un estudio de tráfico en la carretera comprendido de los centros poblado el Castillo Y Rinconada, siendo de importancia un factor fundamental en la ingeniería de pavimentos para realizar la estructuración de una vía teniendo en cuenta el tipo de vehículo, distribución, factor de crecimiento y factor de camión, llegando a determinar que el tramo de dicha carretera de los centro poblados, hay presencia de tránsito pesado, y transito liviano.

5. Con el quinto objetivo se concluye que mediante la observación en la zona de estudio se visualiza que la carpeta asfáltica tiene un espesor 3cm, base granular de 15 cm y sub-base granular de 15 cm, con lo que no cumple con el alto índice de tránsito vehicular en dicha zona. Por lo que se determinó con los CBR de la base, sub base y terreno natural que se requiere el diseño del pavimento flexible para dicha zona de estudio con los siguientes espesores: Carpeta asfáltica con 5 cm de espesor, base granular 25 cm y sub base granular con 30 cm; teniendo un espesor total de 60 cm.

VI. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Santa, capacitar a la junta de regantes que pertenecen al centro poblado el Catillo y al centro poblado Rinconada para el evitar el descontrol de los regadíos y evitar daños al pavimento.
- Para el presente proyecto de investigación se recomienda dar un mantenimiento a la carpeta asfáltica con espesor de 2" considerado en el diseño propuesto y así mejorara la transitabilidad de la vía.
- Se recomienda tener un buen manejo de la calidad de los materiales que componen la estructura del pavimento, como carpeta asfáltica, base y sub base.
- Para un futuro mejoramiento de la Carretera en Investigación también se recomienda que deben construirse sardineles elevados o enterrados en todo el perímetro de la superficies de la vía que será sometida a tránsito vehicular, para asegurar el confinamiento de las partículas de los agregados.
- En el mejoramiento del terreno de fundación de la carretera en investigación se recominada que se desplantara 0.60 m de profundidad a partir de la subrasante, y consiste en:
 - CAPA 01: Consistente en piedra mediana tamaño máximo de 2" en un espesor de 0.30 m, esta capa actuará como protector, rompiendo la ascensión capilar y evitando cualquier tipo de filtración que dañe el pavimento y así quedar para recibir la estructura del pavimento.
 - CAPA 02: Consiste en piedra grande de textura afanítica, (calizas, andesitas o diabasas) de diámetro máximo de 6", en un espesor de 0.30 m, que actuara como filtro dejando pasar el agua superficial para obtener su nivel sin afectar la estructura del pavimento (ver fig. N° 09).

VII. REFERENCIAS

- CESPEDES Abanto, José (2002). Los Pavimentos en las Vías Terrestres. (1ª ed.) Cajamarca Perú.
- Crespo Villalaz, Carlos. (2004) Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, puentes y Puertos. México, 01 p.
- GARCÍA Cárdenas, Kenny Víctor y CAMPOSANO Olivera, Jhessy Elián. Diagnóstico del Estado Situacional de la vía: av. argentina – av. 24 de junio por el método: Índice de Condición de Pavimentos 2012. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Huancayo, Perú: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ingeniería, 2012. pp. 35-44.
- GUTIÉRREZ Lázares, José Wilfredo. Modelación Geotécnica de Pavimentos Flexibles con Fines de Análisis y Diseño en el Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2007. 26 pp.
- HUMPIRI Pineda, Kathia (2015) en su tesis titulada "Análisis Superficial De Pavimentos Flexibles Para El Mantenimiento De Vías En La Región Depuno"(pag. 171)
- HUAMÁN Guerrero, Néstor W. La deformación permanente en las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos en el Perú [Tesis para optar al título de Maestro en Ciencias con mención en Ingeniería de Transportes]. Facultad de Ingeniería Civil Sección de Postgrado. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú. [Seriada en línea] 2011[citado 2016 agosto 20]; [146 paginas].http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/819/1/huaman_gn.pdf
- JUÁREZ Badillo, Eulalio y RICO Rodríguez, Alfonso. Mecánica De Suelos. 5ªed. México: Limusa, 2011. 15 pp. ISBN: 968-18-1190-9
- Manual de Carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos.(2013).(N° 05-MTC). Lima, Perú.
- "Manual de Ensayo de Materiales ", formato digital, Lima-Perú, 2016.
- "Manual de Ensayo de Materiales para Obras Viales", formato digital, Lima-Perú, 2000.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES/ ICG,

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, “Norma Técnica para la Construcción de Carreteras”, Editora Perú, Lima, 2000.
- MINAYA González, Silene y ORDOÑEZ Huamán, Abel. Manual de Laboratorio Ensayos para Pavimentos. Revista [en línea]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2004- [fecha de consulta: 10 abril 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/2416949/MANUAL-DE-ENSAYOS-PARA-PAVIMENTOS>.
- MIRANDA Rebolledo, Ricardo Javier, Tesis “Deterioros En Pavimentos Flexibles y Rígidos” [Tesis para optar al título de: Ingeniero Constructor]. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Austral de Chile. Valdivia – Chile 2010. [seriada en línea] 2010 [citado 2016 abril25];[93paginas].
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf>
- MONTEJO Fonseca Alfonso, “Ingeniería de Pavimentos Fundamentos, estudios básicos y diseño”, editorial Universidad Católica de Colombia, 3ra Edición, Colombia, 2006
- Reglamento Nacional de Edificaciones-Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. (2010). (2ª ed.). Lima-Perú
- VARGAS Castillo, Fred (2017) en su tesis titulada “Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote Perú - Universidad Cesar Vallejo.
- VÁSQUEZ Varela, Luis Ricardo. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos. Revista [en línea]. Manizales: Ingeniería de Pavimentos, 2002- [fecha de consulta: 08 Octubre 2016]. Disponible en: <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>.
- VASQUEZ, Luis Carlos (2005), en su tesis titulada Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía de acceso al barrio Ciudadela del Café–Vía La Badea (Colombia).
- VENTURA Jose Luis. (2010), con su tesis Determinar y evaluar del nivel de las patologías del pavimento existente en la urbanización Santa Rosa

del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de
Áncash

ANEXOS

ANEXO 1: PROPUESTA DE ALTERNATIVA DE MEJORA

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA CARRETERA

Se debe realizar lo mas ante posible las reparaciones de las fallas mas relevantes identificadas mediante el proyecto de investigacion lo cual estan expuestas.

Se mostrara los procedimientos de los trabajos de tecnicas de reparacion de la carretera comprendida entre el centro poblado el Castillo y el centro poblado Rinconada.

TIPOS DE FALLAS:

BACHES

Descripción.- Son pequeños hoyos (depresiones) en la superficie de los pavimentos. Presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona de la falla.



Figura N°1

REPARACIÓN:

- Marcar la zona a reparar, extendiéndose al menos 3 metros fuera del área dañada.
- El área a delimitar debe ser rectangular, con dos lados de sus lados perpendiculares al eje del camino.
- Posteriormente, deberá cortarse sobre la demarcación realizada, utilizando un equipo de corte.



Figura N°2 Demarcacion y corte de área a reparar

-Excavar hasta la profundidad definida por el espesor diseñado recortando las paredes de forma vertical, de modo que el fondo quede plano y horizontal.



Figura N° 3

- Las paredes y el fondo de la zona en que se realizan la remoción deben limpiarse mediante un barrido enérgico.
- Se deberá compactar el fondo de la base.
- La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 a 5 t. de peso.

Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa por compactar.



Figura N° 4

Antes de colocar la mezcla asfáltica de relleno deberá verificarse que la imprimación haya penetrado según lo especificado.

-La mezcla asfáltica se extenderá y nivelará mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga uno 6 mm sobre el pavimento circundante, en los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona.

-El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm. Sellos bituminosos

PARCHES

Descripción.- Un parche es un área del pavimento, que por encontrarse en mal estado, ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. Es cuando se efectúan cortes para la reparación de tuberías de agua o desagüe, instalación del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros trabajos similares.



Figura N°5

REPARACIÓN

- . Cortar la superficie de rodadura.
- Compactar la capa base.
- Imprimir la capa de base Colocar refuerzo con mezcla asfáltica de espesor correspondiente para cada uno de los sectores homogéneos según el diseño de refuerzo

PIEL DE COCODRILO

Descripción.- Es una conjunto de fisuras interconectadas que forman polígonos irregulares. El patrón es parecido a la piel de un cocodrilo, de ahí el nombre de esta falla.

FISURA DE BORDE

Descripción.- Son grietas paralelas al borde externo del pavimento, que se encuentra a una distancia de 0.30 a 0.50 m de este.

FISURA DE REFLEXIÓN Y JUNTA

Descripción.- Ocurren solamente en pavimentos mixtos: pavimentos de superficie asfáltico (flexible) construidos sobre una losa de concreto (rígido). No se consideran fisuras de reflexión de otros tipos de base como bases estabilizadas con cemento o cal.

FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

Descripción.- Son grietas paralelas al eje de la vía o a la línea direccional en la que fue construida o a la dirección de construcción, estos daños no están asociados con la carga vehicular.

REPARACIÓN DE LAS FALLAS

- Se llenan las fisuras con mezclas asfálticas, para realizar este tipo de reparación de fisuras, debemos seguir los siguientes pasos.
- Se limpia el pavimento y todas las fisuras, con escobillón.



Figura N°6

- Se rellena las fisuras con mezcla asfáltica de graduación fina.
- Se aplica riego de liga en la sección que se va a reparar.

AGREGADO PULIDO

Descripción.- Es la pérdida de resistencia al deslizamiento del pavimento, que ocurre cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto



Figura N°7

REPARACIÓN

- Fresar la superficie de rodadura
- Mezclar el material fresado con el material de base, reconfiriéndolo y compactándolo.
- Imprimir la capa de base Colocar refuerzo con mezcla asfáltica de espesor correspondiente para cada uno de los sectores homogéneos según el diseño de refuerzo.

PROPUESTA DE DISEÑO

Realizamos un diseño de pavimento de acuerdo al estudio del suelo realizado (**Figura N° 8**) para la zona teniendo en cuenta sus características físicas y mecánicas de suelos de fundación respetando los espesores recomendados por los estudios de suelos que son más de acorde a la realidad encontrada. Donde comparamos con la medida tomada en campo durante el estudio de suelo (**Figura N° 9**) donde encontramos un mal diseño para el alto índice de tráfico.

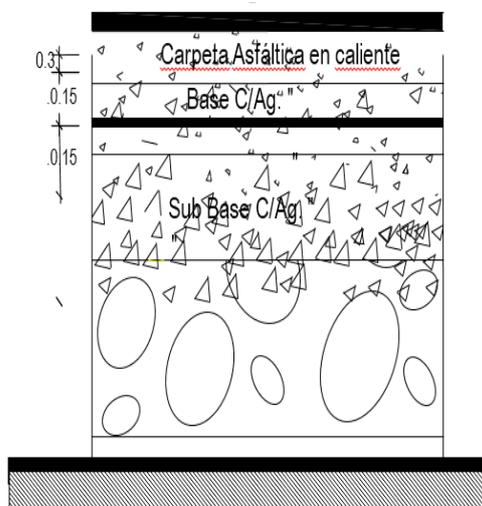


Figura N° 8

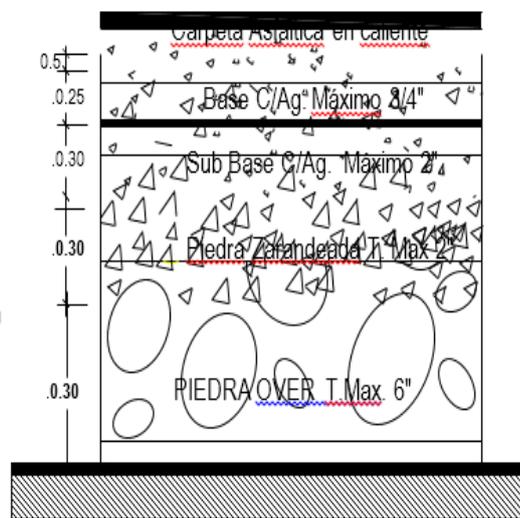


Figura N° 9

-Nuestras autoridades deben brindar mejor información y conciencia a sus trabajadores que pertenecen a las áreas verdes, a que rieguen de manera más adecuada y responsable los jardines ya que hoy en día se pudo observar que dicho personal deja grandes inundaciones dentro de la vía siendo esto muy perjudicial para el pavimento.

PROPUESTA DE DISEÑO DE PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO METODO AASHTO 1993

TESIS

EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO

UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
 SETIEMBRE DEL
FECHA 2018

DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :

1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES		DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)		450.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)		42.20
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)		28.00
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE		
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)		3.04E+06
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)		90%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)		-1.282
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)		0.40
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)		8.47
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)		4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)		2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)		20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO		
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA		
Concreto Asfáltico Convencional (a1)		0.44
Base granular (a2)		0.14
Subbase (a3)		0.12
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA		
Base granular (m2)		1.00
Subbase (m3)		1.00

MONOGRAPH SOLVES:

$$\log_{10} W_{18} = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

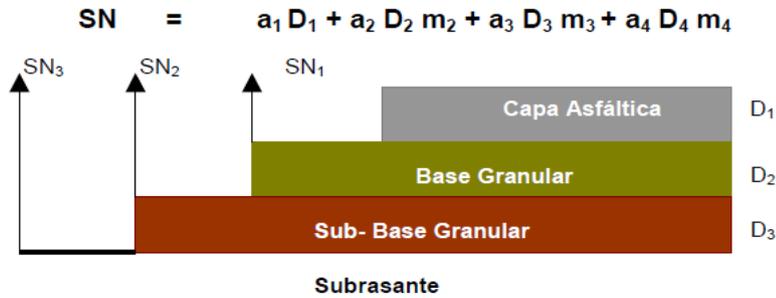
	N18 CALCULO	
N18 NOMINAL		SN
6.48	6.48	3.67

DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	3.67
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	2.12
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0.35

CALCULO DE ESFESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuacion de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:



REEMPLAZANDO VALORES EN:

		pulg	cm
D1:	espesor de carpeta asfaltica	2	5
D2:	Espesor de la Base	12	30
D3:	Espesor de la sub base	10	25

$$SN \leq a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3$$

SI	m3			 OK
SN	3.67	≤	0.44 x 2	+ 0.14 x 10 x 1.0	+ 0.12 x 12 x 1.0
SN	3.67	≤	3.72 OK	

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA

ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm) =	5.0
ESPESOR BASE GRANULAR (cm) =	25.0
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm) =	30.0
ESPESOR TOTAL (cm) =	60.0

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

En la actualidad el desgaste del pavimento de la , Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, se debe a distintas causas ocasionados por la naturaleza como pueden ser: cambios climáticos (lluvias), movimientos sísmicos; o por nosotros mismos de tal modo se producen las fallas en la carretera que se refleja en agrietamiento y deformaciones que producen el tránsito inadecuado de los vehículos de carga pesada por el exceso de tránsito del día a día., la falta de un sistema de drenaje para evitar que el agua del río Santa en tiempo de venida provoque daños al pavimento, ya que, el asfalto es enemigo del agua.

Debido a esto, el tráfico vehicular y el peatón generan un caos en el tránsito e incomodidad a los pasajeros de los centros poblados como Castillo y Rinconada, y Localidades vecinales de la Provincia de Pallasca – Provincia de Huaraz., Pero nuestro principal problema es que no tiene un mantenimiento adecuado que se pueda evaluar el comportamiento del pavimento para que se tome en cuenta como proyecto de vida de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado El Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
¿Cuál será el resultado de la evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash?	General: Evaluar la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash	Estructura	+Carpeta asfáltica +Base +Sub base	Nominal
	Específicos: <ul style="list-style-type: none"> Determinar las posibles causas que producen el mal estado de la estructura del pavimento de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash – Propuesta de Mejora 2018. Verificar la proporción del porcentaje de mezcla asfáltica y la granulometría mediante el ensayo de lavado asfáltico. Determinar el valor del CBR en las capas de base, subbase y subrasante Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash – Propuesta de Mejora 2018 Determinar el valor y tipo del tráfico vial de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash – Propuesta de Mejora 2018. Proponer alternativas de mejora de la Carretera de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash – Propuesta de Mejora 2018. 	Mano de Obra	+Densidad de campo +Tipo de suelo	
		Materiales	+Asfalto +Mescla +Asfáltica	
		Agentes Externos	+Lluvia +Tipo de tránsito	
Diseño	+CBR			

ANEXO 3: MATRIZ DE ÍTEMS

MATRIS DE ITEMS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	SI	NO
Carretera Asfaltada	Estructura		La zona, clima y temperatura influye en el comportamiento de un pavimento ante una carga vehicular.	X	
		Carpeta asfáltica			
		Base	Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos?	X	
		Sub base	Es la capa granular localizada entre la sub-rasante y la base en pavimentos flexibles	X	
	Mano de Obra	Densidad de campo	La densidad de campo nos permite determinar la densidad de un suelo compactado?	X	
		Tipo de suelo.	En el mal estado del pavimento influye el tipo de suelo?	X	
	Materiales	Asfalto	El asfalto es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene de la destilación del petróleo crudo?	X	
		Mezcla Aasfáltica	Los daños que se presentan en el pavimento, tendra mucho que ver los agregados usados para la mezcla asfáltica?	X	
	Fenómenos Atmosféricos	Lluvia	El responsable de los daños del pavimento será el factor climático	X	
		Tipo de Transito	El mal estado del pavimento se debe al tránsito pesado	X	
	Diseño	CBR(Astm-420)	El CBR(Astm-420) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo ?	X	

ANEXO 4: NORMA TÉCNICA



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CAPITULO IV

I. SUELOS

3. SUELOS

En este capítulo se desarrollan pautas para identificar las características y la clasificación de los suelos que se utilizarán en la construcción de los pavimentos de las carreteras del Perú.

La exploración e investigación del suelo es muy importante tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de la estructura del pavimento. Sí la información registrada y las muestras enviadas al laboratorio no son representativas, los resultados de las pruebas aún con exigencias de precisión, no tendrán mayor sentido para los fines propuestos.

4.1 EXPLORACIÓN DE SUELOS Y ROCAS

AASHTO para la investigación y muestreo de suelos y rocas recomienda la aplicación de la norma T 86-90 que equivale a la ASTM D420-69; para el presente manual, se aplicará para todos los efectos el procedimiento establecido en las normas MTC E101, MTC E102, MTC E103 y MTC E104, que recoge los mencionados alcances de AASHTO y ASTM. En este capítulo se dan pautas complementarias para llevar a cabo el muestreo e investigación de suelos y rocas.

Para la exploración de suelos y rocas primero deberá efectuarse un reconocimiento del terreno y como resultado de ello un programa de exploración e investigación de campo a lo largo de la vía y en las zonas de préstamo, para de esta manera identificar los diferentes tipos de suelo que puedan presentarse.

El reconocimiento del terreno permitirá identificar los cortes naturales y/o artificiales, definir los principales estratos de suelos superficiales, delimitar las zonas en las cuales los suelos presentan características similares, asimismo identificar las zonas de riesgo o poco recomendables para emplazar el trazo de la vía.

El programa de exploración e investigación de campo incluirá la ejecución de calicatas o pozos exploratorios, cuyo espaciamiento dependerá fundamentalmente de las características de los materiales subyacentes en el trazo de la vía. Generalmente están espaciadas entre 250 m y 2,000 m, pero pueden estar más próximas dependiendo de puntos singulares, como en los casos

- cambio en la topografía de la zona en estudio;
- por la naturaleza de los suelos o cuando los suelos se presentan en forma errática o irregular
- delimitar las zonas en que se detecten suelos que se consideren pobres o inadecuados;

- zonas que soportarán terraplenes o rellenos de altura mayor a 5.0m;
- zonas donde la rasante se ubica muy próxima al terreno natural ($h < 0.6$ m);
- en zonas de corte, se ubicarán los puntos de cambio de corte a terraplén o de terraplén a corte, para conocer el material a nivel de subrasante.

De las calicatas o pozos exploratorios deberán obtenerse de cada estrato muestras representativas en número y cantidades suficientes de suelo o de roca, o de ambos, de cada material que sea importante para el diseño y la construcción. El tamaño y tipo de la muestra requerida depende de los ensayos que se vayan a efectuar y del porcentaje de partículas gruesas en la muestra, y del equipo de ensayo a ser usado.

Con las muestras obtenidas en la forma descrita, se efectuarán ensayos en laboratorio y finalmente con los datos obtenidos se pasará a la fase de gabinete, para consignar en forma gráfica y escrita los resultados obtenidos, asimismo se determinará un perfil estratigráfico de los suelos (eje y bordes), debidamente acotado en un espesor no menor a 1.50 m, teniendo como nivel superior la línea de subrasante del diseño geométrico vial y debajo de ella, espesores y tipos de suelos del terraplén y los del terreno natural, con indicación de sus propiedades o características y los parámetros básicos para el diseño de pavimentos. Para obtener el perfil estratigráfico en zonas donde existirán cortes cerrados, se efectuarán métodos geofísicos de prospección que permitan determinar la naturaleza y características de los suelos y/o roca subyacente (según Norma MTC E101).

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA SUBRASANTE

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la subrasante se llevarán a cabo investigaciones mediante la ejecución de pozos exploratorios ó calicatas de 1.5 m de profundidad mínima; el número mínimo de calicatas por kilómetro, estará de acuerdo al cuadro 4.1.

Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada, dentro de la faja que cubre el ancho de la calzada, a distancias aproximadamente iguales; para luego, sí se considera necesario, densificar la exploración en puntos singulares del trazo de la vía, tal como se mencionan en el numeral 4.1 del presente manual.

Cuadro 4.1

Número de Calicatas para Exploración de Suelos

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

Fuente: Elaboración Propia, teniendo en cuenta el Tipo de Carretera establecido en la RD 037-2008-MTC/14 y el Manual de Ensayo de Materiales del MTC

El número de calicatas indicado en el cuadro 4.1, se aplica para pavimentos nuevos, reconstrucción y mejoramiento. En caso, de estudios de factibilidad o prefactibilidad se efectuará el número de calicatas indicadas en el referido cuadro espaciadas cada 2.0 km en vez de cada km. En caso de estudios a nivel de perfil se utilizará información secundaria existente en el tramo del proyecto, de no existir información secundaria se efectuará el número de calicatas del cuadro 4.1 espaciadas cada 4.0 km en vez de cada km. En el caso de refuerzo o rehabilitación de pavimentos se tendrá en cuenta los resultados de las mediciones deflectométricas (deflectograma) y la sectorización de comportamiento homogéneo, efectuando por cada sector homogéneo (mínimo 4 calicatas) en correspondencia con los puntos de ensayo, una calicata donde la deflexión es máxima, una segunda calicata donde la deflexión es cercana a la deflexión característica, una tercera calicata donde la deflexión es cercana a la deflexión promedio y una cuarta calicata donde la deflexión ha sido mínima.

4.2.1 REGISTROS DE EXCAVACIÓN

De los estratos encontrados en cada una de las calicatas se obtendrán muestras representativas, las que deben ser descritas e identificadas mediante una tarjeta con la ubicación de la calicata (con coordenadas UTM - WGS84), número de muestra y profundidad y luego colocadas en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio. Así mismo, durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevará un registro en el que se anotará el espesor de cada una de los estratos del sub-suelo, sus características de gradación y el estado de compactación de cada uno de los materiales

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

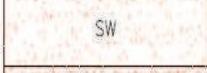
Los suelos encontrados serán descritos y clasificados de acuerdo a metodología para construcción de vías, la clasificación se efectuará obligatoriamente por AASHTO y SUCS, se utilizarán los signos convencionales de los cuadros 4.3 y 4.4:

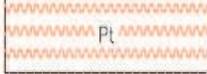
Cuadro 4.3
Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación AASHTO

	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Cuadro 4.4
Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación SUCS

	GW Gravas bien mezcladas arena, grava con poco o nada de material fino, variación en tamaños granulares.		SM Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja.
	GP Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco nada de material fino.		SC Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcillosa.
	GM Gravas limosas mezclas de grava arena limosa.		ML Limos orgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad.
	GC Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-arcilla gravas con material fino cantidad apreciable de material fino.		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja o mediana, arcillas grasas, arcillas arenosas, arenas limosas, arcillas magras.
	SW Arena bien graduada, arenas con grava, poco o nada de material fino. Arenas limpias poco o nada, amplia variación en tamaño granulares y cantidades de partículas en tamaño intermedios.		OL Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas, baja plasticidad.
	SP Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias.		MH Limos inorgánicos suelos finos granosos o limosos, micáceas o diatomáceas, limos elásticos.

	CH Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas grasosas.
	OH Arcillas orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limos orgánicos.
	Pt Turba, suelos considerablemente orgánicos.

- a. **Granulometría:** representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas (Ensayo MTC EM 107). A partir de la cual se puede estimar, con mayor o menor aproximación, las demás propiedades que pudieran interesar.

El análisis granulométrico de un suelo tiene por finalidad determinar la proporción de sus diferentes elementos constituyentes, clasificados en función de su tamaño.

De acuerdo al tamaño de las partículas de suelo, se definen los siguientes términos:

Cuadro 4.5
Clasificación de suelos según Tamaño de partículas

Tipo de Material		Tamaño de las partículas
Grava		75 mm – 4.75 mm
Arena		Arena gruesa: 4.75 mm – 2.00 mm
		Arena media: 2.00mm – 0.425mm
		Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Material Fino	Limo	0.075 mm – 0.005 mm
	Arcilla	Menor a 0.005 mm

- a. **La Plasticidad:** es la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cierto límite de humedad sin disgregarse, por tanto la plasticidad de un suelo depende, no de los elementos gruesos que contiene, sino únicamente de sus elementos finos. El análisis granulométrico no permite apreciar esta característica, por lo que es necesario determinar los Límites de Atterberg.

Los Límites de Atterberg establecen cuan sensible es el comportamiento de un suelo en relación con su contenido de humedad (agua), definiéndose los límites correspondientes a los tres estados de consistencia según su humedad y de acuerdo a ello puede presentarse un suelo: líquido, plástico o sólido. Estos límites de Atterberg que miden la cohesión del suelo son: el límite líquido (LL, según ensayo MTC EM 110), el límite plástico (LP, según ensayo MTC EM 111) y el límite de contracción (LC, según ensayo MTC EM 112).

Límite Líquido (LL), cuando el suelo pasa del estado semilíquido a un estado plástico y puede moldearse.

Límite Plástico (LP), cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe.

- b. **Clasificación de los suelos:** Determinadas las características de los suelos, según los acápites anteriores, se podrá estimar con suficiente aproximación el comportamiento de los suelos, especialmente con el conocimiento de la granulometría, plasticidad e índice de grupo; y, luego clasificar los suelos. La clasificación de los suelos se efectuará bajo el sistema mostrado en el cuadro 4.9. Esta clasificación permite predecir el comportamiento aproximado de los suelos, que contribuirá a delimitar los sectores homogéneos desde el punto de vista geotécnico.

A continuación se presenta una correlación de los dos sistemas de clasificación más difundidos, AASHTO y ASTM (SUCS):

Cuadro 4.9
Correlación de Tipos de suelos AASHTO – SUCS

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM –D-2487
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GC, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH

A – 7	OH, MH, CH
-------	------------

Fuente: US Army Corps of Engineers

Ensayos CBR: (ensayo MTC EM 132), una vez que se haya clasificado los suelos por el sistema AASHTO y SUCS, para caminos contemplados en este manual, se elaborará un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo en estudio, a partir del cual se determinará el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 2.54 mm.

Para la obtención del valor CBR de diseño de la subrasante, se debe considerar lo siguiente:

1. En los sectores con 6 o más valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por sección de características homogéneas de suelos, se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante considerando el promedio del total de los valores analizados por sector de características homogéneas.
2. En los sectores con menos de 6 valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por sección de características homogéneas de suelos, se determinará el valor de CBR de diseño de la subrasante en función a los siguientes criterios:
 - Si los valores son parecidos o similares, tomar el valor promedio.
 - Si los valores no son parecidos o no son similares, tomar el valor crítico (el más bajo) o en todo caso subdividir la sección a fin de agrupar subsectores con valores de CBR parecidos o similares y definir el valor promedio. La longitud de los subsectores no será menor a 100 m.

Son valores de CBR parecidos o similares los que se encuentran dentro de un determinado rango de categoría de subrasante, según Cuadro 4.10.

3. Una vez definido el valor del CBR de diseño, para cada sector de características homogéneas, se clasificará a que categoría de subrasante pertenece el sector o subtramo, según lo siguiente:

Cuadro 4.10
Categorías de Subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%

S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Elaboración propia

Para obtener el Módulo Resiliente a partir del CBR, se empleará la siguiente ecuación que correlaciona el Mr – CBR, obtenida del Appendix CC-1 “Correlation of CBR values with soil index properties” preparado el 2001 por NCHRP Project 1-37A (National Cooperative Highway Research Program), documento que forma parte de MEPDG Mechanistic - Empirical Pavement Design Guide – AASHTO interim 2008):

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

A manera referencial se presenta la Figura 4.1 de correlaciones típicas entre las clasificaciones y características de los suelos y el módulo de resiliencia, preparado por la NAPA Information Series 117 “Guidelines for Use of HMA Overlays to Rehabilitate PCC Pavements”, 1994 y que está incluida en el documento indicado anteriormente Appendix CC-1 “Correlation of CBR values with soil index properties”:

a. Ensayo de Modulo Resiliente

Para ejecutar el ensayo de módulo resiliente se utilizará la norma MTC E 128 (AASHTO T274), el Módulo de Resiliencia es una medida de la propiedad elástica de suelos, reconociéndole ciertas características no lineales. El modulo de resiliencia se puede usar directamente en el diseño de pavimentos flexibles; y, para el diseño de pavimentos rígidos o de concreto, debe convertirse a modulo de reacción de la subrasante (valor k).

4.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras extraídas de las calicatas efectuadas, se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422, MTC E107
- Límite Líquido ASTM D-4318, MTC E110
- Límite Plástico ASTM D-4318, MTC E111
- Contenido de humedad ASTM D-2216, MTC E108
- Clasificación SUCS ASTM D-2487
- Contenido Sulfatos ASTM D-516
- Contenido Cloruros ASTM D-512
- Contenido Sales Solubles Totales MTC - E219
- Clasificación AASHTO M-145

17 Ensayos Especiales

- California Bearing Ratio ASTM D-1883, MTC – E132, ó Módulo resiliente de suelos de subrasante AASHTO T 274, MTC – E128
- Proctor Modificado ASTM D-1557, MTC – E115
- Equivalente de Arena ASTM D-2419, MTC-E114
- Ensayo de Expansión Libre ASTM D-4546
- Colapsabilidad Potencial ASTM D-5333
- Consolidación Uniaxial ASTM D-2435

Los ensayos deben ser ejecutados en laboratorios competentes que cuenten con:

- Personal calificado
- Instalaciones que faciliten la correcta ejecución de los ensayos
- Métodos y procedimientos apropiados para la realización de los ensayos, siguiendo las Normas de Ensayos del MTC o normas internacionales como ASTM o AASHTO, incluyendo técnicas estadísticas para el análisis de los datos de ensayo.
- Equipos debidamente calibrados, que garanticen la exactitud o validez de los resultados de los ensayos. Antes del inicio de los ensayos o de la puesta en servicio el proveedor debe presentar los respectivos certificados de calibración de sus equipos, emitidos por Laboratorios de Calibración acreditados.
- Aseguramiento de calidad de los resultados de los ensayos. Informe de resultados de cada ensayo, presentado en forma de informe de ensayo o certificado de ensayo, que exprese el resultado de manera exacta, clara, sin ambigüedades y objetivamente, de acuerdo con las instrucciones específicas de los métodos de ensayo

12.3.1 FALLAS EN EL PAVIMENTO

La incidencia de factores de distinto origen determinan alteraciones de la superficie de rodadura de los pavimentos flexibles que perjudican la seguridad, comodidad y rapidez con que debe circular el tráfico presente y el futuro.

El propósito fundamental de la renovación superficial y el refuerzo, es corregir los defectos de la superficie de rodadura del pavimento existente, que perjudican la seguridad, comodidad y rapidez con que debe circular el tráfico presente y el futuro, para alcanzar un grado de serviciabilidad adecuado durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado que justifique la inversión requerida.

Las causas de defectos o fallas en el pavimento son de distinto origen y naturaleza, de los cuales mencionamos los siguientes:

- Exagerado incremento de las cargas circulantes: ya sea en peso o en frecuencia, con respecto a las previstas en el diseño original, y que se traducen en un infradiseño.
- Deficiencias en el proceso constructivo: espesores menores que los previstos, elaboración inadecuada de las mezclas y estabilizaciones, deficiencias en el proceso de distribución, compactación o terminación, factores todos que traen como consecuencia una disminución de la calidad de los materiales y un debilitamiento estructural del pavimento.
- Proyecto deficiente: que da lugar a espesores menores de lo que realmente requiere la carretera.
- Factores climáticos regionales: excesivamente desfavorables o que no pudieron preverse en el proyecto y/o construcción, tales como la elevación de la napa freática, inundaciones, lluvias prolongadas, insuficiencias del drenaje superficial o subterráneo proyectado, variaciones térmicas externas, fenómenos de congelamiento, presencia de sales nocivas, etc.
- Deficiente conservación vial: por escasez de equipos, de fondos ó de personal capacitado; por empleo de materiales y/o técnicas inadecuadas; o bien, por falta total de conservación.

La identificación de la causa más probable de una determinada falla, es de fundamental importancia para la evaluación de la misma, aunque muchas veces resulte de difícil apreciación. Para tal fin, puede tenerse en cuenta primariamente la localización de la misma, su evolución en los distintos sectores del tramo, la consideración de los factores tráfico – clima - drenaje, etc. La comprobación definitiva podrá obtenerse una vez finalizados los estudios de evaluación estructural

La apreciación de las causas de las fallas observadas debe conducir a la diferenciación de dos casos globales en los que debe identificarse la falla analizada:

- Fallas superficiales: comprende los defectos de la superficie de rodadura debido a fallas de la capa asfáltica superficial propiamente dicha y no guardan relación con la estructura del pavimento.
- Fallas estructurales: comprende los defectos de la superficie de rodadura cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir afecta a una o más capas del pavimento.

Las fallas de tipo superficial se corrigen regularizando la superficie y confiriéndole la necesaria impermeabilidad y rugosidad. Ello se logra con capas asfálticas delgadas que poco aportan estructuralmente, fresados y capas nivelantes.

En cambio cuando se trata de fallas estructurales, es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente (previa reparación de las fallas detectadas y de ser necesario de fresados y capas nivelantes) o una reconstrucción para que el conjunto responda a las exigencias del tráfico presente y futuro.

12.3.2 SERVICIABILIDAD – REGULARIDAD SUPERFICIAL

La satisfacción de los usuarios se manifiesta, fundamentalmente, por la calidad en que se encuentra la superficie de rodadura y los elementos que constituyen la seguridad vial.

AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials), fue la primera en sistematizar un procedimiento objetivo para establecer el nivel de deterioro de los pavimentos, procurando relacionar la condición funcional con la estructural.

Para el efecto introdujo el concepto de Present Serviceability Index (PSI), que fue derivado de una encuesta efectuada en la década del 60 entre usuarios de carreteras en los Estados Unidos.

El Present Serviceability Index o la serviciabilidad fue definida como la capacidad de un pavimento para servir al tránsito para el cual fue diseñado. Los pavimentos fueron calificados con notas cuyos valores extremos variaban desde 0, para un camino intransitable, hasta 5 para una superficie en perfectas condiciones (situación ideal).

Cuadro 12.20
Escala de Índice de Serviciabilidad

Índice de Serviciabilidad	Calidad
5	
4	Muy Buena
3	Buena
2	Regular
1	Mala
0	Pésima

Fuente: Guía AASHTO

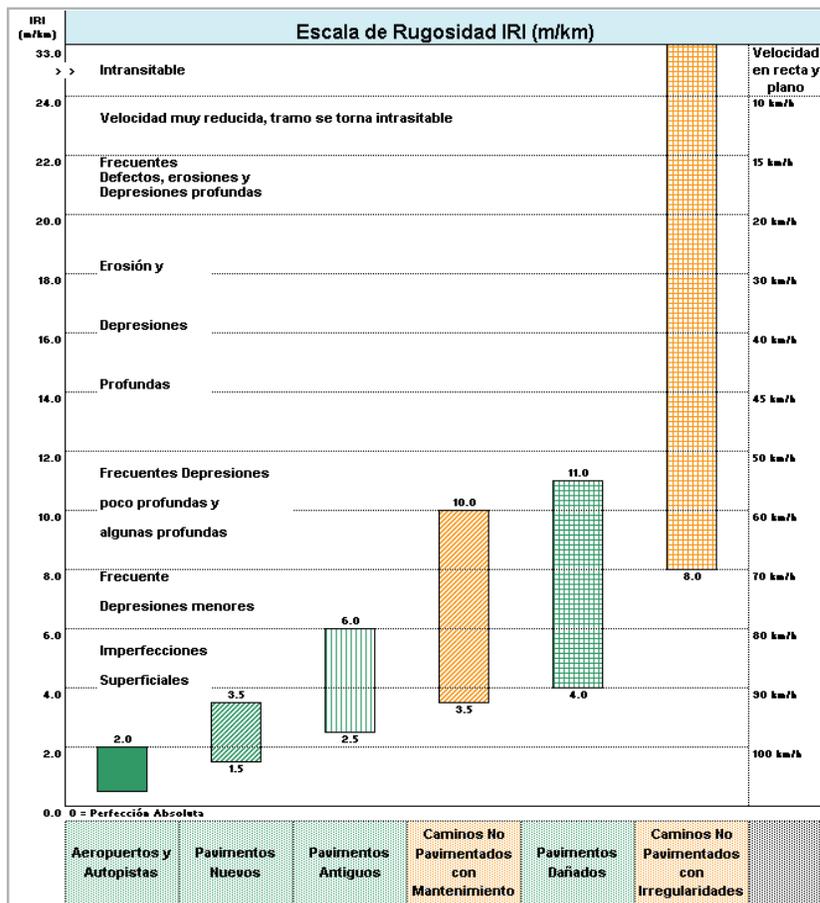
La calificación del estado de un pavimento a través del PSI o el Índice de Serviciabilidad es el resultado de una apreciación visual de la condición superficial de un pavimento.

A partir del estudio Brasil (GEIPOT, 1982; Paterson, 1987), se evaluaron y modelaron los efectos físicos de deterioro y mantenimiento del pavimento, definiéndose un nuevo indicador, que se denominó Índice de Rugosidad Internacional o IRI, que representa la regularidad superficial de un pavimento y afecta la operación vehicular, en cuanto a seguridad, confort, velocidad de viaje y desgaste de partes del vehículo.

Los estudios del Banco Mundial permiten determinar la rugosidad tanto con equipos debidamente calibrados, como a partir de evaluaciones visuales que relacionan el tipo y estado general del pavimento con la velocidad de operación de los vehículos.

A continuación se presenta un gráfico (traducido y adaptado de "Guidelines for conducting and calibrating road roughness measurements", Sayers M.W., Gillespie T.D., Paterson W.D; World Bank Technical Paper Number No 46, 1986), donde se muestra escalas de rugosidad para distintos tipos de pavimento y condición.

Figura 12.12
Escala de Rugosidad IRI (m/km)



La medición de rugosidades se efectuará de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales del MTC.

Para la rugosidad inicial de un pavimento nuevo y de un pavimento existente reforzado, asimismo para la rugosidad durante el periodo de servicio, se recomienda los siguientes valores:

Cuadro 12.21
Rugosidad Inicial IRI m/km)
Según Tipo de Carretera con Carpeta Asfáltica en Caliente

Tipo de Carretera	Rugosidad Característica Inicial Pavimento Nuevo IRI (m/km)	Rugosidad Característica Inicial Pavimento Reforzado IRI (m/km)	Rugosidad Característica Durante el Periodo de Servicio IRI (m/km)	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	2.00	2.50	3.50	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	2.00	2.50	3.50	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	2.50	3.00	4.00	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	2.50	3.00	4.00	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 90%
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	3.00	3.50	4.50	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 90%
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	3.00	3.50	4.50	Rugosidad característica, para una Confiabilidad de 85%

12.3.1 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL POR DEFLECTOMETRÍA

La evaluación superficial se complementa con la evaluación estructural mediante la medición de deflexiones con equipos. Asimismo, en muchos casos es necesario recurrir también a la realización de calicatas, sondeos, toma de muestras y ensayos de laboratorio para verificar las hipótesis deducidas de la evaluación superficial.

La deflectometría es el estudio de las deformaciones verticales de la superficie de una calzada, a consecuencia de la acción de una determinada carga o sollicitación.

La deflexión es una medida de la respuesta del conjunto "pavimento-subrasante" frente a una determinada sollicitación, indicando la adecuabilidad del pavimento desde el punto de vista estructural.

La medición deflexiones se efectuará según lo especificado en el Manual de Ensayos de Materiales del MTC. Una vez efectuadas las mediciones se elaborará un deflectograma, que permite analizar la variabilidad de la capacidad estructural del pavimento existente, para finalmente determinar los sectores de características o comportamiento homogéneo, definiendo para cada sector homogéneo la correspondiente deflexión característica, que es el valor que mejor representa un determinado sector.

Cuadro 12.22
Definición de Deflexión Característica
Según Tipo de Carretera

Tipo de Carretera	Deflexión Característica Dc	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	$Dc = Dm + 1.645xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	$Dc = Dm + 1.645xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	$Dc = Dm + 1.645xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 95%
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	$Dc = Dm + 1.282xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 90%
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	$Dc = Dm + 1.282xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 90%
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	$Dc = Dm + 1.036xds$	Deflexión característica, para una Confiabilidad de 85%

Nota: Dc = Deflexión característica, Dm = Deflexión media, ds = desviación estándar

Las deflexiones se comparan con el valor límite admisible, que es la deflexión tolerable que garantiza un comportamiento satisfactorio del pavimento en relación con el tráfico que debe soportar. Para el presente manual se ha adoptado la relación propuesta para el paquete estructural del pavimento, por CONREVIAL (Estudio de Rehabilitación de Carreteras del País. MTC-Perú):

$$Dadm = (1.15/N)^{0.25}$$

Donde:

Dadm = Deflexión admisible en mm (a comparar con deflexiones viga Benkelman)

N = Número de repeticiones de ejes equivalentes en millones

Las deflexiones características y admisible, se comparan mediante un análisis combinado de los resultados de la evaluación, presentándose una serie posibilidades que merecen ser analizadas para finalmente establecer la capacidad estructural del pavimento existente en relación al tráfico y cargas circulantes, definiendo si la estructura del pavimento es adecuada y sólo requiere de una renovación superficial; o, se encuentra fatigada y requiere un refuerzo estructural; o, es una estructura deficiente y requiere una reconstrucción parcial o total.

Para la diferenciación de casos que podrían presentarse en el análisis de la evaluación se presenta el siguiente cuadro, el mismo que compara la deflexión característica con la admisible, en función del tráfico futuro:

Cuadro 12.23
Análisis Combinado de los Resultados de la Evaluación

PRIMER PASO	SEGUNDO PASO	TERCER PASO	CUARTO PASO	CASOS
1° La deflexión característica resulta:	SUPERIOR	NO: Estructura infradiseñada para el tráfico previsto		PRIMER CASO Pavimento necesita con urgencia un refuerzo estructural para resistir el tráfico previsto
	2° Hay fallas de origen estructural?	SI: 3° Existe una capa débil inmediata debajo de las capas asfálticas?	NO: Las fallas se deben a otra causas	SEGUNDO CASO Este es el paso avanzado del primer caso, cuando no se han tomado a tiempo las medidas necesarias
			SI: Radio de curvatura pequeño (menor ó igual a 80m)	TERCER CASO Está caracterizado por la presencia de una capa débil subyacente a la asfáltica, que determina que la deformación de esta última bajo cargas no encuentra apoyo suficiente y sea mayor a la que le correspondería en ausencia del espesor débil.
	IGUAL O INFERIOR	NO: Corregir fallas de origen superficial		
2° Hay fallas de origen estructural?	3° De que tipo?	SI:	Fallas por fatiga (piel de cocodrilo)	TERCER CASO En este caso los radios de curvatura de la línea de deflexión son reducidos y el desarrollo del fisuramiento en forma de piel de cocodrilo es posible aún con deflexiones admisibles
			Radio de curvatura pequeño (menor o igual a 80 m) Capa débil inmediatamente e debajo de las asfálticas	

PRIMER PASO	SEGUNDO PASO	TERCER PASO	CUARTO PASO	CASOS
			Fallas por deformación permanente de la fundación que se traducen en depresiones, ahuellamiento marcado (mayor a 12 mm), ondulaciones, etc	<p>CUARTO CASO</p> <p>Se caracteriza por el desarrollo de deformaciones permanentes, en particular ahuellamiento en la zona de canalización del tráfico, no atribuibles a desplazamientos plásticos de las capas asfálticas por deficiente estabilidad o compactación, es decir que afectan a toda la estructura. Se trata por lo general de pavimentos antiguos que han sido reforzados con capas asfálticas de espesor suficiente para evitar las fallas por fatiga pero insuficientes para compensar la debilidad de la fundación original.</p> <p>En estos casos las medidas de deflexión pueden no ser significativas, aquí lo más importantes es apreciar el valor portante de la fundación y el aporte estructural que aún puede prestar el pavimento original y las capas asfálticas de refuerzo existentes.</p>

Fuente: Estudio de Rehabilitación de Carreteras en el País - CONREVIAl

Como resultado de estos estudios y del análisis de la magnitud, severidad y frecuencia de las degradaciones superficiales, se determinarán los sectores que requieren de trabajos de renovación superficial, refuerzo estructural o reconstrucción parcial o total.

12.3.3 Renovación Superficial

La renovación superficial de un pavimento consiste en restaurar sus características superficiales, no tiene por objeto aumentar la capacidad resistente del pavimento, aun cuando en determinados casos pueda mejorar su capacidad estructural.

Las condiciones que justifican una renovación superficial de un tramo de carretera son las siguientes:

- 1) No es necesario un refuerzo, pero el estado superficial del pavimento presenta deficiencias que afectan a la seguridad vial, la comodidad del usuario o la durabilidad del pavimento. Entre estas deficiencias se cita las siguientes:

Pavimento deslizante por pulido ó por falta de macrotectura

Cuadro 12.24
Textura Superficial

TEXTURA SUPERFICIAL	SUPERFICIE DE RODADURA TRATAMIENTO SUPERFICIAL		SUPERFICIE DE RODADURA MEZCLA ASFÁLTICA	
	TEXTURA (MM)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN (SCRIM A 50 KM/H)	TEXTURA (MM)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN (SCRIM A 50 KM/H)
Buena	1.50	0.60	0.70	0.50
Regular	0.70	0.45	0.50	0.40
Mala (superficie resbaladiza)	0.30	0.30	0.30	0.30

Fuente: HDM4 Tabla de parámetros globales

- Pavimento deformado longitudinal ó transversalmente, con una rugosidad (IRI) inadecuada.
 - Pavimento fisurado, cuya estructura no presenta deficiencias.
- 2) Realizada la tramificación, se evidencian tramos cortos, que no requieren refuerzo ni renovación superficial, pero al estar adyacente a otros tramos que sí lo necesitan, resulta necesario, por razones funcionales, aplicar una renovación superficial para obtener una homogeneidad de la capa de rodadura. Este criterio se hace extensivo a los tramos donde se evidencie por alguna razón justificada, que en el corto plazo será necesario un refuerzo o renovación superficial.

Los procedimientos de renovación superficial se clasifican en tres grupos:

- a) Con aporte de material:
- Mezcla asfáltica
 - Micropavimento
 - Tratamientos superficiales
 - Sellos o Lechadas asfálticas
 - Otros procedimientos, cuya posible utilización deberá ser analizada en cada caso.
- b) Con sustitución de material:

Supone la remoción de la capa o capas afectadas y su sustitución por otras nuevas de características adecuadas.

La técnica de remoción de capas más utilizada es el fresado. Este procedimiento suele emplearse en el caso de pavimentos con ahuellamientos por deformación plástica de sus mezclas bituminosas. El ahuellamiento en la superficie de rodadura, es una depresión longitudinal a lo largo de las huellas de canalización del tránsito, de longitud mayor de 6m, pueden subdividirse en:

- i. Ahuellamiento de pequeño radio de influencia, cuya causa principal se debe a un espesor insuficiente para el tránsito.
- ii. Ahuellamiento de gran radio de influencia, cuya causa principal se debe a la falta de estabilidad del suelo de fundación / pavimento.

Para definir la magnitud del ahuellamiento, se recomienda los siguientes valores:

Cuadro 12.25
Magnitud del Ahuellamiento (mm)

DESCRIPCIÓN	ESCASA	MODERADA	SEVERA
Ahuellamiento (mm)	< 6 mm	6 a 12 mm	> 12 mm

Fuente: Estudio de Rehabilitación de Carreteras en el País - CONREVIAl

- c) Por tratamiento de la superficie del pavimento, se presentan algunas reparaciones típicas recomendadas por AASHTO:

Cuadro 12.26
Reparaciones y Procedimiento Preventivos para Pavimento Flexible (AASHTO 93)

DETERIORO	REPARACIONES	PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS
Fisuras en piel de cocodrilo	Reparación en espesor total	Sellado de fisuras
Exudación	Aplicar arena caliente	
Fisuras en bloque	Sellado de fisuras	
Depresión	Capa Nivelante	
Agregados pulidos	Resistencia al deslizamiento Tratamiento superficial. Sello	
Baches	Parchado Profundo	Sellado de fisuras y sellos de capa
Bombeo	Parchado Profundo	Sellado de fisuras y sellos de capa
Descascaramiento y oxidación	Sellos de capa	Sello o Lechada Asfáltica rejuvenecedor
Ahuellamiento	Capa Nivelante y Fresado en frío	
Abultamiento	Remoción y reemplazo	Impermeabilización de la berma

12.4.7 REFUERZO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

Para el cálculo de refuerzos de pavimentos flexibles se ha utilizado como parámetro fundamental la deflexión del pavimento; no obstante, si bien es empleada como indicador de debilidad estructural, finalmente es la observación de la condición del pavimento, manifestada a través de las fallas o defectos en su superficie, quién indica la necesidad de llevar a cabo un refuerzo.

El refuerzo recomendado en este manual es un refuerzo de mezcla asfáltica en caliente, que se aplicará cuando se presenten el primero y segundo caso del análisis combinado de la evaluación estructural. Para el tercer y cuarto caso, el Ingeniero Proyectista podrá utilizar otras metodologías, llevando a cabo una evaluación de la capacidad portante y el análisis estructural de las capas del pavimento existente, definiendo la reducción de su capacidad por el deterioro de las capas del pavimento; en este caso es importante la ejecución de calicatas y ensayos de laboratorio que contribuirán en el análisis para determinar el refuerzo o la reconstrucción de ser necesario.

El catálogo de espesores de refuerzo asfáltico, presenta una zona donde los espesores de refuerzo son mayores a 150mm y las deflexiones son altas, para estos casos se recomienda realizar un estudio especial. Este estudio requerirá, en general, la realización de calicatas y toma de muestras de los materiales de las capas del pavimento y de la subrasante para su ensayo y calificación en el laboratorio; asimismo, verificarán los espesores de las capas, grado de compactación, humedad, etc.

En el refuerzo de los pavimentos aparecen algunos problemas constructivos, cuyo detenido estudio debe ser la base para la adopción de la solución más correcta en cada caso; por ejemplo, considerar:

- El mantenimiento del tráfico durante la ejecución de los trabajos en condiciones aceptables, puede ser causa determinante de la elección del tipo de refuerzo.
- Sí el pavimento está muy deformado, será necesario fresarlo o reperfilarlo antes del refuerzo o mediante la aplicación de una primera capa nivelante
- El aumento de espesor de la calzada crea un desnivel con las bermas, que por seguridad vial deben ser también niveladas.
- Como se ha indicado anteriormente, en el acápite de renovación superficial, previo al refuerzo debe repararse la capa superficial del pavimento existente.
- Debe analizarse la probable reflexión de fisuras y su atenuación.
- También debe tenerse en cuenta las posibles mejoras de drenaje.
- La solución de los eventuales problemas que puedan presentarse en ensanches del pavimento, en pequeñas correcciones de trazado y en la ejecución de bermas.

Para los pavimentos flexibles no se utilizarán soluciones de refuerzo con capas granulares sin tratar, el Ingeniero Proyectista podrá proponer otras soluciones de refuerzo, como el refuerzo con pavimento de concreto hidráulico. En este caso, se tendrá en cuenta que el pavimento flexible existente será la base del nuevo pavimento de concreto hidráulico, y requiere de una preparación previa, considerando lo siguiente:

- De ser el caso, se procederá a la mejora del drenaje.
- Reparaciones localizadas
- De ser necesario se efectuarán ensanches de la calzada y bermas
- Barrido enérgico de la superficie asfáltica existente.
- De ser el caso se colocará una capa nivelación de mezcla asfáltica o con base tratada con cemento o en todo caso se fresará la capa asfáltica para eliminar las irregularidades de la superficie asfáltica.
- Finalmente la superficie asfáltica existente debe quedar lo suficientemente homogénea y estable para servir de base de apoyo al pavimento de concreto hidráulico.

El espesor de refuerzo con pavimento de concreto o rígido, será calculado para un periodo mínimo de 20 años

ANEXO 5: GUIA DE OBSERVACION – DETERMINACION DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FÍSICAS			FALLAS MECÁNICAS			FALLAS QUÍMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+000 - 0+100	PARCHES	x	1.5				x			x	
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
0+000-0+100	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA							x			
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
0+000 - 0+100	EXUDACIÓN	x	540				x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FÍSICAS			FALLAS MECÁNICAS			FALLAS QUÍMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
0+100 - 0+200	AHULLAMIENTO	x	900			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
0+100 - 0+200	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		1800		x			x		
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES	
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
0+200 - 0+300	PARCHES	x	1.5				x				x	
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURAS DE BLOQUE											
0+200 - 0+300	FISURA DE BORDE	x		200		x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		600		x						
0+200 - 0+300	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES	
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
0+300 - 0+400	PARCHES	x	3.96				x				x	
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
0+300 - 0+400	AHULLAMIENTO	x	9			x	x					
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURAS DE BLOQUE											
0+300 - 0+400	FISURA DE BORDE	x		200		x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
0+300 - 0+400	EXUDACIÓN	x	100			x	x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO											

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS						
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+400 - 0+500	PARCHES		x	16.764			x				x	
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
0+400 - 0+500	PIEL DE COCODRILO			10		x		x		x		
	FISURAS DE BLOQUE											
0+400 - 0+500	FISURA DE BORDE		x		100		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
0+400 - 0+500	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x		50		x					
0+400 - 0+500	EXUDACIÓN		x	100		x	x	x	x	x		
	AGREGADO PULIDO											
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS						
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+500 - 0+600	PARCHES		x	14			x				x	
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
0+500 - 0+600	AHULLAMIENTO		x	120		x	x					
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
	PIEL DE COCODRILO											
0+500 - 0+600	FISURAS DE BLOQUE		x	600			x			x		
0+500 - 0+600	FISURA DE BORDE		x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
0+500 - 0+600	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x	75			x					
	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"				TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS	X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
0+600 - 0+700	AHULLAMIENTO		x	120		x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
0+600 - 0+700	FISURAS DE BLOQUE		x	600			x		x		
0+600 - 0+700	FISURA DE BORDE		x		200	x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
0+600 - 0+700	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x	75		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"				TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS	X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+700 - 0+800	PARCHES		x	3.96			x			x	
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
0+700 - 0+800	AHULLAMIENTO		x	9		x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
0+700 - 0+800	FISURA DE BORDE		x		200	x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
0+700 - 0+800	EXUDACIÓN		x	100		x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+800 - 0+9000	PARCHES	x	4.32				x				
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
0+800 - 0+9000	FISURAS DE BLOQUE	x	7.2				x			x	
0+800 - 0+9000	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
0+800 - 0+9000	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			100		x					
0+800 - 0+9000	EXUDACIÓN	x	54			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
0+900 + 1+000	PARCHES		4.29				x				
0+900 + 1+000	DEPRESIÓN	x	60			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
0+900 + 1+000	PIEL DE COCODRILO	x	300			x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
0+900 + 1+000	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA	
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
1+000 + 1+100	BACHES		x	0.18		x		x		x	
1+000 + 1+100	AHULLAMIENTO		x	3.08		x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
1+000 + 1+100	FISURA DE BORDE		x	200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
1+000 + 1+100	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x	50		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA	
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
1+100-1+200	PIEL DE COCODRILO		x	300		x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
	FISURA DE BORDE		x	200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
1+100-1+200	AGREGADO PULIDO		x	34		x	x			x	

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
1+200-1+300	PARCHES		x	75			x	x	x		
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
1+200-1+300	AHULLAMIENTO		x	1.75			x	x			
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
1+200-1+300	FISURA DE BORDE		x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
1+300-1+400	FISURAS DE BLOQUE		x	150				x		x	
1+300-1+400	FISURA DE BORDE		x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
1+300-1+400	EXUDACIÓN		x	1.08			x	x	x	x	x
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
1+400-1+500	PARCHES	x	2.7			x	x	x			
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
1+400-1+500	BACHES	x	1.35			x		x		x	
1+400-1+500	AHULLAMIENTO	x	270			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
1+400-1+500	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
1+500-1+600	BACHES	x	1.22			x		x		x	
1+500-1+600	AHULLAMIENTO	x	4.16			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
1+500-1+600	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
1+500-1+600	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		70		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
1+600-1+700	PARCHES	x	2.7				x				
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
1+600-1+700	AHULLAMIENTO	x	0.9			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
1+600-1+700	PIEL DE COCODRILO	x	300			x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
1+600-1+700	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
1+600-1+700	EXUDACIÓN	x	30			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
1+700-1+800	PARCHES	x	0.39				x				
1+700-1+800	DEPRESIÓN	x	9			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
1+700-1+800	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
1+700-1+800	EXUDACIÓN	x	30			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
1+800-1+900	PARCHES		x	17				x			
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
1+800-1+900	PIEL DE COCODRILO		x	30			x		x		
1+800-1+900	FISURAS DE BLOQUE		x	30				x		x	
1+800-1+900	FISURA DE BORDE		x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
1+800-1+900	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
1+800-1+900	EXUDACIÓN		x	30			x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
1+900-2+000	PARCHES		x	17				x			
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
1+900-2+000	PIEL DE COCODRILO		x	30			x		x		
1+900-2+000	FISURAS DE BLOQUE		x	30				x		x	
1+900-2+000	FISURA DE BORDE		x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
1+900-2+000	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
1+900-2+000	EXUDACIÓN		x	30			x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA	
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
2+000-2+100	PARCHES	x	0.6				x				
2+000-2+100	DEPRESIÓN	x	30			x	x	x			
DESNIVEL CARRIL - BERMA											
2+000-2+100	BACHES	x	0.06			x		x		x	
AHULLAMIENTO											
DESPLAZAMIENTO											
HINCHAMIENTO											
ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
CORRUGACIÓN											
PIEL DE COCODRILO											
FISURAS DE BLOQUE											
2+000-2+100	FISURA DE BORDE	x		200		x					
FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
2+000-2+100	EXUDACIÓN	x	30			x	x	x	x	x	
AGREGADO PULIDO											
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA	
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
2+100-2+200	PARCHES	x	90			x	x	x			
2+100-2+200	DEPRESIÓN	x	30			x	x	x			
2+100-2+200	DESNIVEL CARRIL - BERMA	x	3.25			x		x		x	
2+100-2+200	BACHES	x	6			x	x				
AHULLAMIENTO											
DESPLAZAMIENTO											
HINCHAMIENTO											
ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
CORRUGACIÓN											
PIEL DE COCODRILO											
2+100-2+200	FISURAS DE BLOQUE										
2+100-2+200	FISURA DE BORDE	x		200		x					
FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
EXUDACIÓN											
AGREGADO PULIDO											

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
2+200-2+300	PARCHES	x	96				x				
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
2+200-2+300	AHULLAMIENTO	x	3			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
2+200-2+300	FISURAS DE BLOQUE	x	4.5								
2+200-2+300	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
2+200-2+300	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x					
2+200-2+300	EXUDACIÓN	x	10			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
2+300-2+400	PARCHES	x	600				x				
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
2+300-2+400	PIEL DE COCODRILO	x	600			x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
2+300-2+400	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
2+400-2+500	PARCHES	x	112.5				x				
2+400-2+500	DEPRESIÓN	x	150			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
2+400-2+500	AHULLAMIENTO		27			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
2+400-2+500	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
2+400-2+500	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
2+500-2+600	DEPRESIÓN	x	90			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
2+500-2+600	BACHES	x	4.22			x		x		x	
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
2+500-2+600	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
2+500-2+600	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x					
	EXUDACIÓN										
2+500-2+600	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS			
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
2+600-2+700	DEPRESIÓN	x	90			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
2+600-2+700	BACHES	x	2.65			x		x		x	
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
2+600-2+700	FISURAS DE BLOQUE	x	195				x		x		
2+600-2+700	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
2+600-2+700	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS			
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
2+700-2+800	DEPRESIÓN	x	150			x	x	x			
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
2+700-2+800	AHULLAMIENTO	x	28.5			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
2+700-2+800	PIEL DE COCODRILO	x	120			x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
2+700-2+800	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
2+700-2+800	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x					
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS	CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA				
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
3+000-3+100	PARCHES	x	1.8				x				
3+000-3+100	DEPRESIÓN	x	64			x	x	x			
3+000-3+100	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
3+000-3+100	BACHES	x	3.60			x		x		x	
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURAS DE BLOQUE										
3+000-3+100	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS	CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA				
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
3+100-3+200	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO	x	0.672			x		x		x	
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
3+100-3+200	FISURAS DE BLOQUE	x	30				x		x		
3+100-3+200	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS			
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
3+200-3+300	PARCHES	x	75				x			x	
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
3+200-3+300	AHULLAMIENTO	x	125			x	x				
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
3+200-3+300	FISURAS DE BLOQUE	x	4,5				x			x	
	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
3+200-3+300	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			100		x					
3+200-3+300	EXUDACIÓN		10			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS					FALLAS QUIMICAS			
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
		X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
3+300-3+400	PARCHES	x	4				x			x	
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
3+300-3+400	PIEL DE COCODRILO	x	27			x		x	x		
	FISURAS DE BLOQUE										
3+300-3+400	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
3+300-3+400	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			100		x					
3+300-3+400	EXUDACIÓN	x	10			x	x	x	x	x	
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
3+400-3+500	PARCHES	x	1.25				x				x
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
3+400-3+500	FISURAS DE BLOQUE	x	6				x			x	
3+400-3+500	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
3+500-3+600	FISURAS DE BLOQUE	x	300				x			x	
3+500-3+600	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
3+600-3+700	FISURAS DE BLOQUE	x	600				x			x	
3+600-3+700	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
3+700-3+800	PIEL DE COCODRILO	x	300			x		x		x	
	FISURAS DE BLOQUE										
3+700-3+800	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS										
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"				TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES									
	DEPRESIÓN									
	DESNIVEL CARRIL - BERMA									
	BACHES									
	AHULLAMIENTO									
	DESPLAZAMIENTO									
	HINCHAMIENTO									
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO									
	CORRUGACIÓN									
	PIEL DE COCODRILO									
3+800-3+900	FISURAS DE BLOQUE	x	4,5				x		x	
3+800-3+900	FISURA DE BORDE	x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA									
3+800-3+900	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x				
	EXUDACIÓN									
	AGREGADO PULIDO									
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS										
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"				TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS		FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
3+900-4+000	PARCHES	x	75,5				x			x
	DEPRESIÓN									
	DESNIVEL CARRIL - BERMA									
	BACHES									
	AHULLAMIENTO									
	DESPLAZAMIENTO									
	HINCHAMIENTO									
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO									
	CORRUGACIÓN									
	PIEL DE COCODRILO									
3+900-4+000	FISURAS DE BLOQUE	x	34,5				x		x	
3+900-4+000	FISURA DE BORDE	x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA									
3+900-4+000	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		100		x				
	EXUDACIÓN									
	AGREGADO PULIDO									

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS						
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
4+000-4+100	PIEL DE COCODRILO		x	600		x		x		x		
	FISURAS DE BLOQUE											
4+000-4+100	FISURA DE BORDE		x		200	x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
4+000-4+100	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x		100	x						
	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN						
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS						
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
	PIEL DE COCODRILO											
4+100-4+200	FISURAS DE BLOQUE		x	36			x			x		
4+100-4+200	FISURA DE BORDE		x		200	x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
4+100-4+200	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x		50	x						
	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS										
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES									
	DEPRESIÓN									
	DESNIVEL CARRIL - BERMA									
	BACHES									
	AHULLAMIENTO									
	DESPLAZAMIENTO									
	HINCHAMIENTO									
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO									
	CORRUGACIÓN									
	PIEL DE COCODRILO									
4+200-4+300	FISURAS DE BLOQUE	x	600				x		x	
4+200-4+300	FISURA DE BORDE	x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA									
4+200-4+300	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x		50		x				
	EXUDACIÓN									
	AGREGADO PULIDO									
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS										
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR				ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES									
	DEPRESIÓN									
	DESNIVEL CARRIL - BERMA									
	BACHES									
	AHULLAMIENTO									
	DESPLAZAMIENTO									
	HINCHAMIENTO									
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO									
	CORRUGACIÓN									
	PIEL DE COCODRILO									
4+300-4+400	FISURAS DE BLOQUE	x	600							
4+300-4+400	FISURA DE BORDE	x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA									
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL									
	EXUDACIÓN									
	AGREGADO PULIDO									

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
4+400-4+500	PIEL DE COCODRILO		x	600		x		x		x		
	FISURAS DE BLOQUE											
4+400-4+500	FISURA DE BORDE		x		200	x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS												
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA			
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHULLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO											
	CORRUGACIÓN											
	PIEL DE COCODRILO											
4+500-4+600	FISURAS DE BLOQUE		x	300			x			x		
4+500-4+600	FISURA DE BORDE		x		200	x						
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	EXUDACIÓN											
	AGREGADO PULIDO											

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
4+600-4+700	PIEL DE COCODRILO		x	300			x		x		
	FISURAS DE BLOQUE										
	FISURA DE BORDE										
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
4+600-4+700	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		x		50		x				
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS		"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS		CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR		ANCHO DE LA VIDA			6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN					
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS			FALLAS QUIMICAS					
PROGRESIVA	FALLAS TIPOS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS				OBSERVACIONES
							DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
4+700+4+800	FISURAS DE BLOQUE		x	360				x		x	
4+700+4+800	FISURA DE BORDE		x		200		x				
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
4+800-4+900	FISURAS DE BLOQUE	x	360				x			x	
4+800-4+900	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										
GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS FALLAS											
TESIS	"EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"					TESISTAS			CRUZ REYES YUDI ELIANA - VALERA MORALES GINA IRMA		
LUGAR					ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACIÓN				
FALLAS FISICAS			FALLAS MECANICAS				FALLAS QUIMICAS				
PROGRESIVA	FALLAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIONES
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	PARCHES										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
	BACHES										
	AHULLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	ABULTAMIENTO Y HUNDAMIENTO										
	CORRUGACIÓN										
	PIEL DE COCODRILO										
4+900-5+000	FISURAS DE BLOQUE	x	360				x			x	
4+900-5+000	FISURA DE BORDE	x		200		x					
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	EXUDACIÓN										
	AGREGADO PULIDO										

ANEXO 6: CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION				
SENTIDO		E ←		S →	CODIGO DE LA ESTACION			
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH			DIA Y FECHA	LUNES	17	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
0:00am	1:00am																						0		
1:00am	2:00am																							0	
2:00am	3:00am																							0	
3:00am	4:00am																							0	
4:00am	5:00am																							0	
5:00am	6:00am																							0	
6:00am	7:00am																							0	
7:00am	8:00am																							0	
8:00am	9:00am	23	79	14	23		19	5	10		9	3						1						163	
9:00am	10:00am	11	62	21	15	1	22	1	7		9	6		2										146	
10:00am	11:00am	22	65	20	22		25		3		12	1	2		2									152	
11:00am	12:00am	16	55	15	20		19	2	2		4													117	
12:00am	13:00am	28	75	13	17	1	25		4		2	2	1											140	
13:00am	14:00am																								0
14:00am	15:00am	21	76	15	31		25		4		21	7					4							183	
15:00am	16:00am	25	113	32	41	3	35	4	9		13	6	1											257	
16:00am	17:00am	29	95	26	39	4	42	3	15		18	3	3		2		1							251	
17:00am	18:00am	24	89	19	34		38	1	8		9													198	
18:00am	19:00am																								0
19:00am	20:00am																								0
20:00am	21:00am																								0
21:00am	22:00am																								0
22:00am	23:00am																								0
23:00am	24:00am																								0
	TOTAL	199	709	175	242	9	250	16	62	0	97	28	7	2	4	0	5	1	0	0	0	0	0	1607	

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION					
SENTIDO		E ←		S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH				DIA Y FECHA	MARTES	18	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
0:00am	1:00am																					0
1:00am	2:00am																					0
2:00am	3:00am																					0
3:00am	4:00am																					0
4:00am	5:00am																					0
5:00am	6:00am																					0
6:00am	7:00am																					0
7:00am	8:00am																					0
8:00am	9:00am	22	58	16	18	1	13	6	5		3	2										122
9:00am	10:00am	15	56	18	14		17		3		6	8		3								125
10:00am	11:00am	20	53	14	15	1	21	2	4		8	2	2			1						123
11:00am	12:00am	15	49	6	9		19	1	3		4			1								92
12:00am	13:00am	22	51	11	12	2	16	2	4			1										99
13:00am	14:00am																					0
14:00am	15:00am	20	61	15	21		26		2		15	6										146
15:00am	16:00am	25	98	28	25	4	28		2		7		3		4		2				1	202
16:00am	17:00am	27	95	25	28		33	1	12		13	5		2								214
17:00am	18:00am	25	92	18	26		25		7		9											177
18:00am	19:00am																					0
19:00am	20:00am																					0
20:00am	21:00am																					0
21:00am	22:00am																					0
22:00am	23:00am																					0
23:00am	24:00am																					0
	TOTAL	191.00	613.00	151.00	168.00	8.00	198.00	12.00	42.00	0.00	65.00	24.00	5.00	4.00	6.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1300.00

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION				
SENTIDO		E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH			DIA Y FECHA	MIERCOLES	19	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
0:00am	1:00am																								0		
1:00am	2:00am																									0	
2:00am	3:00am																									0	
3:00am	4:00am																									0	
4:00am	5:00am																									0	
5:00am	6:00am																									0	
6:00am	7:00am																									0	
7:00am	8:00am																									0	
8:00am	9:00am	11	49	12	10		10	3	4		2	1														91	
9:00am	10:00am	13	41	15	14	1	14	1	3		6	5		1												101	
10:00am	11:00am	15	39	10	10		9	2	4		6	2	3													85	
11:00am	12:00am	11	27	8	7		8	2	1		5	1		1		1										61	
12:00am	13:00am	17	38	11	12	2	16	1	4			1		1												86	
13:00am	14:00am																										0
14:00am	15:00am	13	42	12	15		17	2			10	1			1		1									101	
15:00am	16:00am	16	65	25	13	1	22	2			9			1	2		3									143	
16:00am	17:00am	16	66	23	16		24	9			14	4	3													159	
17:00am	18:00am	19	59	18	23		20	7			13															140	
18:00am	19:00am																										0
19:00am	20:00am																										0
20:00am	21:00am																										0
21:00am	22:00am																										0
22:00am	23:00am																										0
23:00am	24:00am																										0
	TOTAL	131.00	426.00	134.00	120.00	4.00	140.00	9.00	36.00	0.00	65.00	15.00	6.00	4.00	3.00	1.00	4.00	0.00	967.00								

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION				
SENTIDO		E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH			DIA Y FECHA	JUEVES	20	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
0:00am	1:00am																						0		
1:00am	2:00am																							0	
2:00am	3:00am																							0	
3:00am	4:00am																							0	
4:00am	5:00am																							0	
5:00am	6:00am																							0	
6:00am	7:00am																							0	
7:00am	8:00am											1												1	
8:00am	9:00am	13	52	13	11		13	1	2		2	2												96	
9:00am	10:00am	10	50	11	13		15		1		2	3												95	
10:00am	11:00am	9	43	8	9		17	3	3		3		2											88	
11:00am	12:00am	13	55	10	10		15				6	2			2									100	
12:00am	13:00am	15	46	13	5		12				3	1			1									81	
13:00am	14:00am																								0
14:00am	15:00am	16	66	12	23		22		2		13	5				2			1					146	
15:00am	16:00am	21	90	28	15	1	28		4		7	3	1						3					180	
16:00am	17:00am	25	85	24	28	2	36	3	12		16	1			1		1							209	
17:00am	18:00am	24	81	19	12		29		6		7													154	
18:00am	19:00am																								0
19:00am	20:00am																								0
20:00am	21:00am																								0
21:00am	22:00am																								0
22:00am	23:00am																								0
23:00am	24:00am																								0
	TOTAL	146.00	568.00	138.00	126.00	3.00	187.00	7.00	30.00	0.00	59.00	18.00	3.00	0.00	2.00	2.00	3.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1150.00	

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION				
SENTIDO	E ←		S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH			DIA Y FECHA	VIERNES	21	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
0:00am	1:00am																							0	
1:00am	2:00am																								0
2:00am	3:00am																								0
3:00am	4:00am																								0
4:00am	5:00am																								0
5:00am	6:00am																								0
6:00am	7:00am																								0
7:00am	8:00am																								0
8:00am	9:00am	20	59	14	18		15	4	3		4	4											1	122	
9:00am	10:00am	13	55	16	13		17	3	5		9	6		3										127	
10:00am	11:00am	22	57	15	15	1	15	1	5		10		1		2									122	
11:00am	12:00am	15	42	9	9		13		2		2													77	
12:00am	13:00am	19	58	10	17	2	12	1			1	3	3											107	
13:00am	14:00am																								0
14:00am	15:00am	19	76	15	29		25		2		18	6												171	
15:00am	16:00am	26	88	28	37	1	29		8		10	4	1											206	
16:00am	17:00am	29	79	25	34	2	37	2	12		15	1			4								1	212	
17:00am	18:00am	22	91	22	27		34	1	5		7													187	
18:00am	19:00am																								0
19:00am	20:00am																								0
20:00am	21:00am																								0
21:00am	22:00am																								0
22:00am	23:00am																								0
23:00am	24:00am																								0
	TOTAL	185.00	605.00	154.00	199.00	6.00	197.00	12.00	42.00	0.00	76.00	25.00	5.00	3.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1332.00	

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION				
SENTIDO		E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH			DIA Y FECHA	SABADO	22	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3							
0:00am	1:00am																								0		
1:00am	2:00am																									0	
2:00am	3:00am																									0	
3:00am	4:00am																									0	
4:00am	5:00am																									0	
5:00am	6:00am																									0	
6:00am	7:00am																									0	
7:00am	8:00am																									0	
8:00am	9:00am	15	53	12	10		10		3		1	2														91	
9:00am	10:00am	12	50	11	13		15	2	2		4	2														99	
10:00am	11:00am	9	48	12	9		15				2	1	3													90	
11:00am	12:00am	10	56	9	10		17	3		4	3				1											103	
12:00am	13:00am	13	48	15	5		13	1							2											84	
13:00am	14:00am																										0
14:00am	15:00am	15	46	15	10	1	15	2		9						1										99	
15:00am	16:00am	14	58	21	15		18	2	1	12	2	2	1	3												135	
16:00am	17:00am	18	61	25	9		21	9		10	3			1												139	
17:00am	18:00am	14	64	13	18		16	7		13																131	
18:00am	19:00am																										0
19:00am	20:00am																										0
20:00am	21:00am																										0
21:00am	22:00am																										0
22:00am	23:00am																										0
23:00am	24:00am																										0
	TOTAL	120.00	484.00	133.00	99.00	1.00	140.00	2.00	29.00	1.00	55.00	13.00	5.00	1.00	6.00	1.00	1.00	0.00	971.00								

ENCUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC : _____

**FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA			ESTACION					
SENTIDO		E ←		S →	CODIGO DE LA ESTACION				
UBICACIÓN	DIST. DE SANTA, PROV. DEL SANTA, DEP. DE ANCASH				DIA Y FECHA	DOMINGO	23	09	2018

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
0:00am	1:00am																					0
1:00am	2:00am																					0
2:00am	3:00am																					0
3:00am	4:00am																					0
4:00am	5:00am																					0
5:00am	6:00am																					0
6:00am	7:00am																					0
7:00am	8:00am																					0
8:00am	9:00am	17	58	15	12	1	10	4	6		6											112
9:00am	10:00am	19	50	18	9	1	15	2	4		10	8		1								118
10:00am	11:00am	21	53	15	15	2	14	1	2		7	2										111
11:00am	12:00am	15	48	12	10		15	2	5		5	1	2		2							102
12:00am	13:00am	19	53	11	11		16	3	4		8	1										107
13:00am	14:00am																					0
14:00am	15:00am	19	87	15	31		23		5		10	1				5						177
15:00am	16:00am	18	99	35	41	3	38	5	8		13	2		2								246
16:00am	17:00am	17	103	31	39	3	42		17		15			2		2						254
17:00am	18:00am	20	96	23	34		40	1	8		9	1										212
18:00am	19:00am																					0
19:00am	20:00am																					0
20:00am	21:00am																					0
21:00am	22:00am																					0
22:00am	23:00am																					0
23:00am	24:00am																					0
	TOTAL	165.00	647.00	175.00	202.00	10.00	213.00	18.00	59.00	0.00	78.00	20.00	1.00	3.00	4.00	2.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1439.00

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC : _____

TRAFICO VEHICULAR AMBOS SENTIDOS POR DÍAS											
Tipo de Vehículos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total Semanal	IMDs Σ Vi/7	FC	IMDs x FC
motos	199.00	191.00	131.00	146.00	185.00	120.00	165.00	1137.00	162		
Autos 	709	613	426	568	605	484	647	4,052	579	0.00000000	0
Satation Wagon 	175	151	134	138	154	133	175	1,060	151	0.00000000	0
Camioneta Pick Up 	242	168	120	126	199	99	202	1,156	165	0.00000000	0
Panel 	9	8	4	3	6	1	10	41	6	0.00000000	0
Rural (Combi) 	250	198	140	187	197	140	213	1,325	189	0.00000000	0
Micro 	16	12	9	7	12	2	18	76	11	0.00000000	0
Omnibus 2E 	62	42	36	30	42	29	59	300	43	0.00000000	0
Omnibus (>=3 E) 	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0.00000000	0
Camión 2E 	97	65	65	59	76	55	78	495	71	0.00000000	0
Camión 3E 	28	24	15	18	25	13	20	143	20	0.00000000	0
Camión 4E 	7	5	6	3	5	5	1	32	5	0.00000000	0
Semi trayler (2S1/2S2) 	2	4	4	0	3	1	3	17	2	0.00000000	0
Semi trayler (2S3) 	4	6	3	2	6	6	4	31	4	0.00000000	0
Semi trailer (3S1/3S2) 	0	1	1	2	0	1	2	7	1	0.00000000	0
Semi trayler(>= 3S3) 	5	2	4	3	0	1	7	22	3	0.00000000	0
Trayler(2T2) 	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.00000000	0
Trayler(2T3) 	0	0	0	4	1	0	0	5	1	0.00000000	0
trayler(3T2) 	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00000000	0
Trayler (>=3T3) 	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0.00000000	0
TOTAL IMD	1,806	1,491	1,098	1,296	1,517	1,091	1,604	9,903	1,415		0

ANEXO 7: ESTUDIO DE SUELO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Estudio de mecánica de suelos



PROYECTO:

“EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018”

UBICACIÓN: DISTRITO SANTA – SANTA - ANCASH

TESISTAS: YUDI ELIANA CRUZ REYES

GINA IRMA VALERA MORALES

FECHA: SETIEMBRE DEL 2018

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etapa Mz F Lte.26 - Nuevo Chimbote
CEL: 954877150 e-mail: wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

INDICE

1.0.-ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
1.1 GENERALIDADES
1.2 METODOLOGIA DE TRABAJO
2.0.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
2.1 CLIMA Y TEMPERATURA
3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO
4.0.- GEOLOGIA REGIONAL
4.1.- GEOLOGIA LOCAL
4.2.- TECTONISMO
5.0.- TRABAJOS DE CAMPO
6.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO
7.0.- ENSAYOS STANDAR
8.0.-CLASIFICACION DE SUELOS
9.0.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION
10.- AGRESIVIDAD DEL SUELO
11.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSION
12.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES
13.- DATOS GENERALES DE LA ZONA
14.- EFECTOS DE SISMO
15.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO
16.- ESTUDIO DE TRÁFICO
17.- DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASTHO 1993
17.1 DISEÑO DE PAVIMENTO CON REFUERZO DE GEOMALLA
18.- ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO
19.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXOS
PANEL FOTOGRAFICO

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zeldya Santos
Wilson J. Zeldya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195374
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 – Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

INFORME TECNICO

1.00 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco del desarrollo del Estudio Definitivo del Proyecto "EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas y químicas del suelo en las áreas donde se emplazará la obra de pavimentación, con el propósito de estimar su comportamiento para resistir los esfuerzos que serán transmitidos por las solicitaciones de cargas vehiculares y con la finalidad de diseñar la estructura de la carretera.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Ejecución de prospecciones geotécnicas de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos en suelos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.


C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelava Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

- Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas y diseño estructural.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de cinco días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zulueta Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
IFFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS • ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

- Programación de las actividades a ejecutarse por las brigadas de calicateros en las áreas de estudio.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelo con fines de pavimentación.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

- Recomendaciones técnicas de la pavimentación, diseño estructural del pavimento, consideraciones constructivas y sismoresistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3.- Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelava Santos
Wilson J. Zelava Santos
INGENIERO CIVIL N° 195373
I.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

— Frente de excavaciones de calicatas (1.50 m de profundidad promedio)

Calicata	Profundidad (m)
C-01	1.50
C-02	1.50
C-03	1.50
C-04	1.50
C-05	1.50
C-06	1.50
C-07	1.50
C-08	1.50
C-09	1.50
C-10	1.50

— (Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, peso específico). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zeluka Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



2.0.- Ubicación del área de estudio

El área en estudio se ubica en el distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto comprende "EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018"

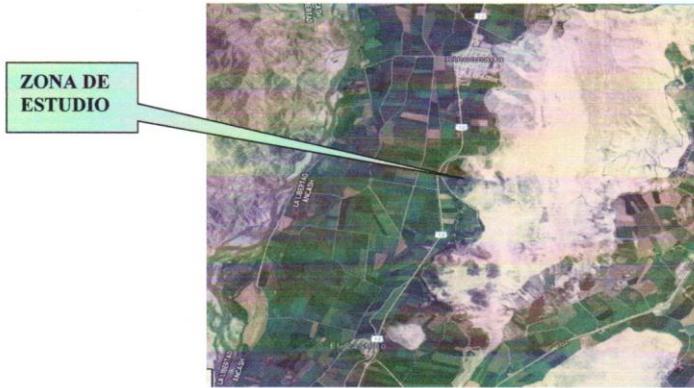


FIGURA N° 01: Zona de estudio



FIGURA N° 02: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se Encuentra en la Provincia de Santa.

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Celva Santos
INGENIERO CIVIL REG CIP 195373
I.P.F.E LABORATORIO

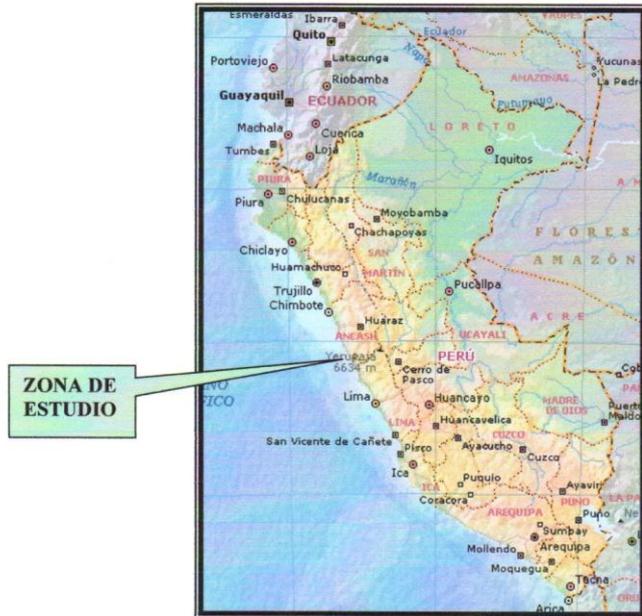


FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra entre los C.P. Rinconada y C.P. El Castillo pertenecientes al distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

2.1 DESCRIPCION DE LA VIA

Esta es la etapa inicial antes de evaluar las otras etapas. Corresponde a determinar la condición de la vía existente en el área en estudio.

El tramo está conformado de por estratos, el primer se encuentran a nivel de afirmado, proveniente de material de cantera el mismo que presenta características de base y sub base; Esta capa se encuentra compuesta por

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL N° 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Material tipo A-1-a(0), consistente en grava de forma sub angulara y sub redondeada, de buena dureza, con tamaño máximo variable entre 2" y 4", medianamente húmeda, semi compacta, con finos no plásticos y arena de grano medio a grueso. El material predominante es la grava mal gradada la cual está contaminada con sales.

El espesor promedio de este estrato varía de 0.30 m a 0.70 m como se puede apreciar en la zona de las calicatas exploradas, seguido de suelo de fundación tipo Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= entre 4.0% y 8%); húmedo, color Gris.

La vía en estudio se encuentra en mal estado de conservación, predominando la existencia de Baches y encalaminado.

Con referencia al drenaje de la carretera no se aprecia a lo largo de la misma la existencia de cunetas de tierra y/o otra obra de drenaje.

2.2.- CLIMA Y TEMPERATURA:

El valle del río Santa posee temperatura atmosférica de tipo sub tropical árido, con escasa y casi nula precipitación en su parte media o baja. Durante los meses de mayo a noviembre se forma una neblina entre los 200 a 750 msnm. Los parámetros climáticos representativos del valle corresponden la estación de Rinconada, que está ubicada próxima a los sistemas de riego de Irchím y Chimbote.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
IEFF LABORATORIO

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Chimbote está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%

Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Acuña Santos
Wilson J. Acuña Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.E. LABORATORIO

3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. GEOMORFOLOGIA

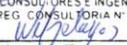
3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región constanera después de largos periodos de sequia, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacifica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores. Cuadrangulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca , cerro señal Taricay y cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosion. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varian en un rango desde gabro a diorita, según sus características petrognificas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabla y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

C.I. CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zuluaga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA

El lado Oeste del Batolito esta compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográfica y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing y Pitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de “Complejo” por la de “Super Unidad”

La súper unidad Santa Rosa es la mas amplia de la unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del area total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga mas hacia el Sur a los Cuadrangulos adyacentes

3.2.1. DEPOSITOS CUATERNARIOS

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales ya un los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del area de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson Zuluaga Santos
Wilson Zuluaga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

3.2.2. DEPOSITOS MARINOS

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. DEPOSITOS EOLICOS

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos re trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente, El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4 DEPOSITOS ALUVIALES

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son mas abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son mas fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.F. LABORATORIO

En los depósitos aluviales se incluyen la terrazas los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamente rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son mas gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometria mas fina y características mas homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

GEOLOGÍA GENERAL:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de playas.
- Unidad de pantano.
- Unidad de depósitos aluviales de Lacramarca.
- Unidad de colinas.
- Unidad de dunas.

c) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote y Nuevo Chimbote, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.


C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40813
Wilson J. Zuluaga Santos
INGENIERO GEOTECNICO - REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

d) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Nuevo Chimbote, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Lacramarca, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

e) Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Lacramarca, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

f) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zekuya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



g) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Lacramarca tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

4.0.- GEOLOGÍA REGIONAL:

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo.-

Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicado a fines del periodo jurásico y cretácico superior.

b) Intrusivos.-

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.F. LABORATORIO



c) **Cuaternario.-**

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Lacramarca, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

4.1.- Geodinámica Interna:

Sismicidad:

La distribución de sismos en tiempo y espacio es una materia elemental en sismología, observaciones sísmicas, las cuales no solo debe tenerse en cuenta el número de eventos registrados, sino también su dimensión, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

Sismicidad Histórica:

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y Tesis, de los cuales hacemos algunas referencias de eventos sísmicos hasta antes del 23 de Junio del 2001.

19 de Febrero de 1600.- A las 05:00 Fuerte sismo causado por la explosión del Volcán Huaynaputina (Omate), la lluvia de ceniza oscureció el cielo de la Ciudad de Arequipa, según el relato del Padre Bartolomé Descaurt. Se desplomaron todos los edificios con excepción de los más pequeños, alcanzando una intensidad de XI en la Escala Modificada de Mercalli, en la zona del volcán


REG. CONSULTORÍA N° C 40613
INGENIERO CIVIL REG. CIP 19517



18 de Setiembre de 1833.- A las 05:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Torata, Locumba e Ilabaya, murieron 18 personas; fue, sentido en La Paz y Cochabamba, en Bolivia.

24 de Agosto de 1942.- A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14° y 16° de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados. Murieron 30 personas por los desplomes de las casas y 25 heridos por diversas causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná, Chuquibamba, Aplao y Mollendo, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, Cajatambo, Huaraz y Lima. Su posición geográfica fue -15° Lat. S. y -76° long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

03 de Octubre de 1951.- A las 06:08. Fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de -17° Lat. S. y 71° Long. W., y su profundidad de 100 Km.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Velazco Santos
Wilson J. Velazco Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP-195373
JEFE LABORATORIO



15 de Enero de 1958.- A las 14:14:29. Terremoto en Arequipa que causó 28 muertos y 133 heridos. Alcanzó una intensidad del grado VII en la Escala Modificada de Mercalli, y de grado VIII en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K. (Medvedev, Sponheuer y Karnik), este movimiento causó daños de diversa magnitud en todas las viviendas construidas a base de sillar, resistiendo sólo los inmuebles construidos después de 1940.

23 de Junio de 2001.- A las 15 horas 33 minutos, terremoto destructor que afectó el Sur del Perú, particularmente los Departamentos de Moquegua, Tacna y Arequipa. Este sismo tuvo características importantes entre las que se destaca la complejidad de su registro y ocurrencia. El terremoto ha originado varios miles de post-sacudidas o réplicas.

Las localidades más afectadas por el terremoto fueron las ciudades de Moquegua, Tacna, Arequipa, Valle de Tambo, Caravelí, Chuquibamba, Ilo, algunos pueblos del interior y Camaná por el efecto del Tsunami.

El Sistema de Defensa Civil y medios de comunicación han informado la muerte de 35 personas en los departamentos antes mencionados, así como desaparecidos y miles de edificaciones destruidas.

4.2.- Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C.40613
Wilson J. Zúñiga Santos
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. C.I.M. 195377
I.F.F.F. LABORATORIO

indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5.0.- Trabajo de campo

Trabajos de Campo

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 10 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C-I al C-10. La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Anexo N°1 denominado "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas"

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m, por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma alternada (derecha e izquierda) de la vía en estudio.

El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo 09 "Plano de Ubicación de Calicata".

- La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo 02 "Registro de Sondaje"

5.1.- Muestreo: se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zuluaga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.E. LABORATORIO

6.0.- Ensayos de laboratorio.-

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 20 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 20 ensayos de límite líquido y 20 ensayos de límite plástico, 03 ensayos de CBR, 02 ensayos de sales solubles totales y 02 ensayos de Ph, 02 ensayos de Ion Cloruro, 02 ensayos de Ion Sulfato, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la empresa C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L., han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las

Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) .

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo .

6.1.- Ensayos químicos de suelos

Para estimar la agresividad de los suelos sobre estructuras del pavimento, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 02 ensayos de contenido de sales solubles totales 02 ensayos para la determinación del pH (AASHTO-T289), 02 ensayos de Ion Cloruro y 02 ensayos de Ion sulfato.

Los resultados de los ensayos químicos se presentan en el Anexo.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zubera Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371
JEFE LABORATORIO



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

7.0.- ENSAYOS ESTARDAR: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Límites de Consistencia. ASTM D 4318
4. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
5. Peso Volumétrico. ASTM D 4254
6. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

7.1.- ENSAYOS ESPECIALES: se realizó el siguiente ensayo

California Bearing Radio - C.B.R. (NTP 339.127)

8.0.- CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

Perfiles estratigráficos

Los perfiles estratigráficos del subsuelo para el proyecto, ha sido elaborados en base a lo siguiente:

- Un conjunto de calicatas distribuidas convenientemente en el emplazamiento de la obra.
- Registro de excavaciones del conjunto de calicatas distribuidas en el emplazamiento de la obra.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2-4 (0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Baja
- Expansión - Baja
- Valor como terreno de fundación - Regular a Malo
- Característica de Drenaje - Malo

10.- AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Se ha verificado del ensayo de sales solubles, que el tipo de suelo encontrado presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas representan un problema y afectaran las estructuras debido a la agresividad de sales en el suelo.

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 – 1,000	Leve	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
	1,000 – 2,000	Moderado	
	2,000 – 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy severo	
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.



TABLA N° 2

TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO

AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO ₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO ₄) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

11.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco expansivos.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

12.00.- De los terrenos colindantes

_ En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.

• **De las cimentaciones adyacentes**

_ Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 a 2 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectara a la construcción a realizarse.

13.00- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

La zona de estudio corresponde al distrito de Santa en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

- Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.10, para un periodo predominante de Tp=1.0 s, y Z es el factor de la zona 4 resultando Z=0.45g

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson L. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40813
Wilson J. Zelava Santos
Wilson J. Zelava Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

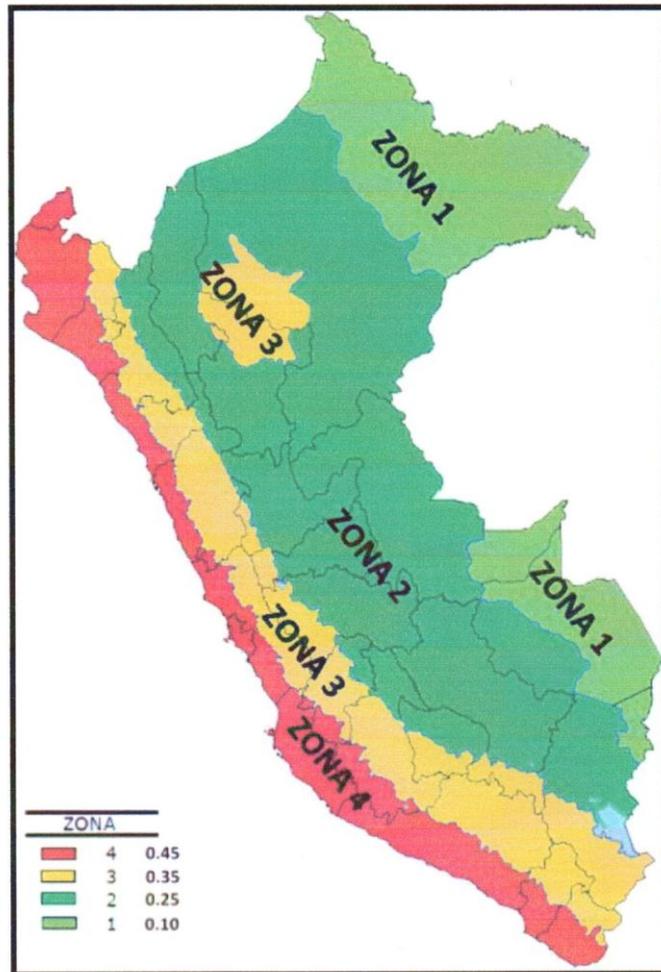


FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

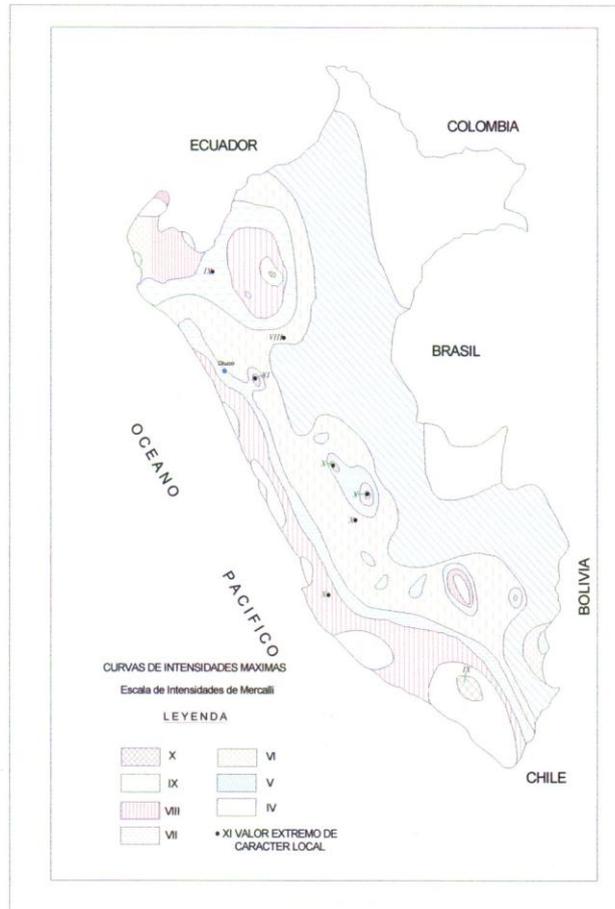


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN C. 40613
Wilson A. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIV. 195371
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

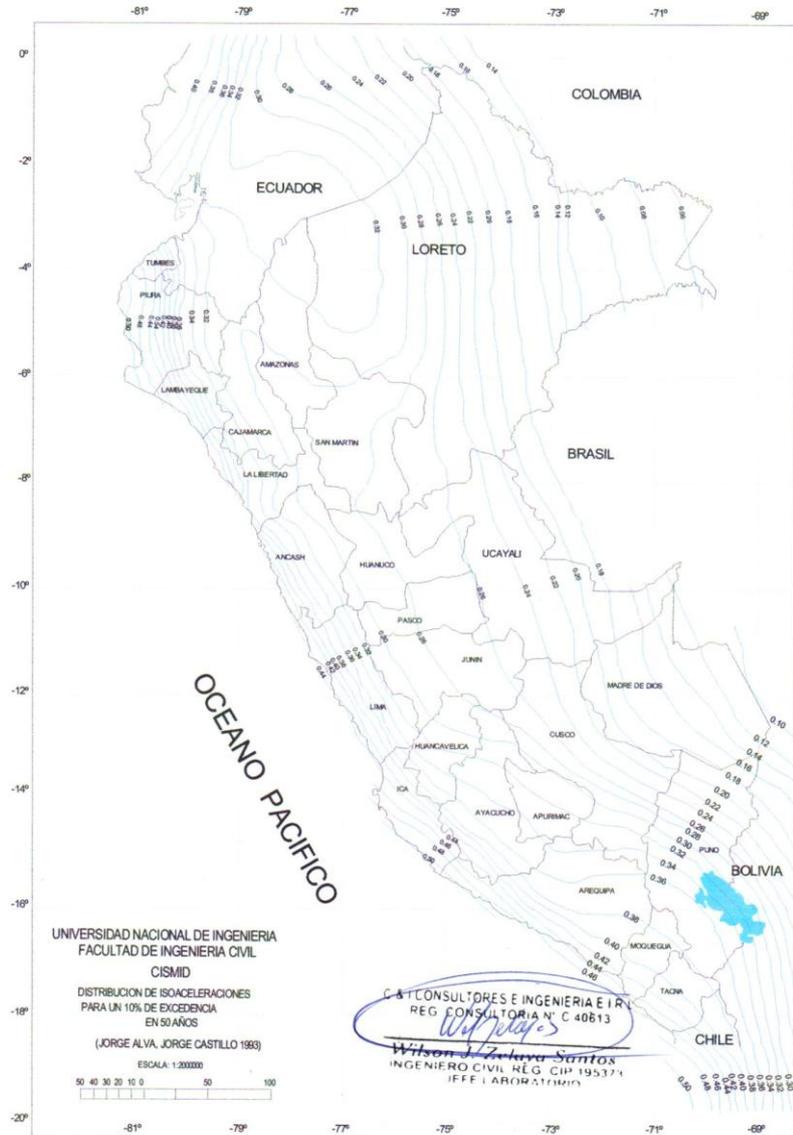


Figura 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



15.00- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frio de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.46 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.00 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 24.70%, IP= 5.24%); húmedo, color Gris.

La calicata N° 02, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frio de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.46 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.00 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 4.66%); húmedo, color Gris.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zuluaga Santos
INGENIERO CIVIL N° CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

La calicata N° 03, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.26 m de espesor de material Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima, seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.20 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 26.70%, IP= 5.46%); húmedo, color Gris.

La calicata N° 04, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.26 m de espesor de material Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.20 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 5.18%); húmedo, color Gris.



Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com

La calicata N° 05, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.26 m de espesor de material Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.20 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 24.80%, IP= 8.01%); húmedo, color Gris.

La calicata N° 06, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.26 m de espesor de material Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.20 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 29.60 %, IP= 6.27%); húmedo, color Gris.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C-40613
Wilze822
Wilze822
INGENIERO MECANICO - CIVIL (195373)
(F.F.F. LABORATORIO)



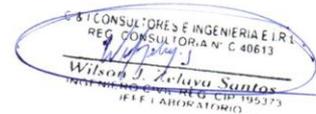
CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

La calicata N° 07, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.66 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 0.80 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 8.48%); húmedo, color Gris.

La calicata N° 08, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.46 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.00 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 29.2%, IP= 8.80%); húmedo, color Gris.



Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

La calicata N° 09, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.36 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.10 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 24.40%, IP= 5.70%); húmedo, color Gris.

La calicata N° 10, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por carpeta asfáltica en frío de 0.04 m, seguido de un estrato (M-1) de 0.36 m de espesor de material Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.; seguido de un segundo estrato (M-2) de 1.10 m de espesor conformado de Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18% a 21%, ligeramente plástico (LL= 25.40%, IP= 9.22%); húmedo, color Gris.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zulueta Santos
Wilson J. Zulueta Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195375
JEFF LARONZA (MCI)

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com

16.0.- ESTUDIO DEL TRÁFICO

El estudio de tráfico con fines de diseño del pavimento está orientado a proporcionar información básica para determinar los indicadores de tráfico y repeticiones de ejes equivalentes.

Se ha obtenido información necesaria sobre el tipo de tránsito que circula por esta vía, con la finalidad de cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que transitan por el tramo de la Vía; información que es indispensable para determinar las características de diseño del pavimento para el presente proyecto.

El análisis de Tráfico, determino el tránsito actual; sus características y proyecciones para el período de vida útil, en número acumulado de repeticiones de carga de eje equivalente de 8.2 toneladas, dato necesario para el diseño de la estructura del pavimento. Considerado exclusivamente la acción de autos y camionetas, Buses de 2 ejes, C2E. SEMITRAYLERS 2S2, SEMITRAYLERS 2S3, SEMITRAYLERS 3S2, TRAYLERS 2T2, TRAYLERS 3T3, TRAYLERS 3T2

El período de diseño establecido es de 20 años, considerándose los trabajos rehabilitación y mejoramiento para ese período, y una tasa de crecimiento del 3.9% anual. En base a esta información proyectamos entonces el número de ejes equivalentes:

Tramo C.P. Rinconada – C.P. El Castillo

$W_{18} = 3.04E+06$

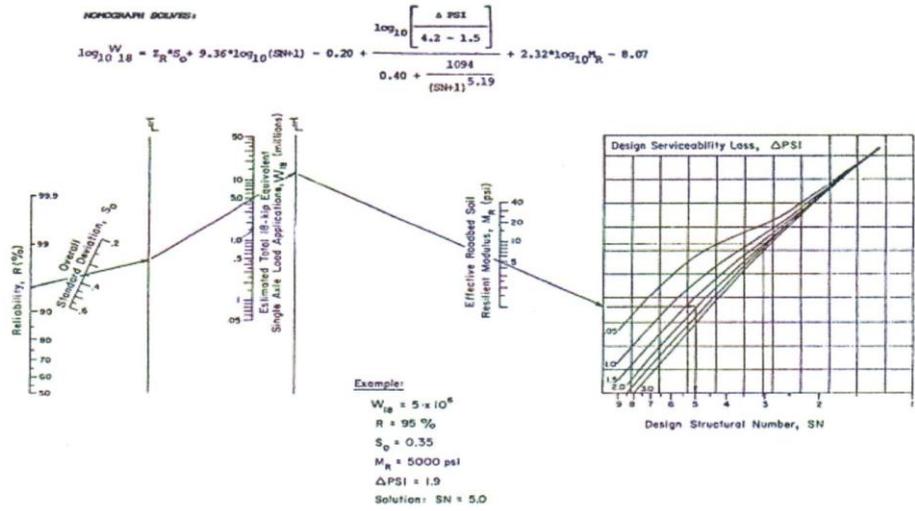

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.E.F.F. LABORATORIO



17.0.- DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO 1993

El diseño del pavimento, utilizando el Método AASHTO, versión 1993 (GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE 1993), basado en AASHTO Road Test, consiste en determinar el Número Estructural (SN) en función del Módulo Resiliente de la subrasante (M_r), número de ejes standard anticipado (N), Confiabilidad (R%), Desviación Standard total (S_0), pérdida de serviciabilidad (Δ PSI) e índices estructurales del pavimento.

Los valores del número estructural se determinan mediante la aplicación de la ecuación de diseño indicada en la Fig. 3.1 del método de diseño



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40843
Wilson J. Zelaya Santos
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
IEFE LABORATORIO

Variables de Diseño:

El método AASHTO-93 incluye entre otros los siguientes parámetros:

a) NIVEL DE CONFIANZA

Básicamente, es una forma de incorporar cierto grado de certeza en el proceso de diseño, para garantizar que la sección del pavimento proyectado se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tráfico y medio ambiente durante el periodo de diseño.

El nivel de confianza tiene como función garantizar que las alternativas adoptadas perduren durante el periodo de diseño. En el Cuadro N° 01 "Niveles de Confianza sugeridos para Diferentes Carreteras", indican los rangos de confiabilidad sugeridos para distintos tipos de carreteras, clasificadas según su funcionalidad. Para el Estudio de Suelos, Pavimentos, Geología y Geotecnia del Estudio Definitivo del Proyecto: "EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018, por ser una Arteria principal urbana; le corresponde una confiabilidad que varía de 80 – 99.

NIVELES DE CONFIANZA SUGERIDOS PARA DIFERENTES CARRETERAS

Clasificación	Niveles de Confiabilidad Recomendado	
	Urbana	Rural
Autopistas interestatales y otras	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras de Transito	80 - 95	75 - 95
Carreteras Locales	50 - 80	50 - 80

En base a la confiabilidad de los datos estudiados y a los términos de referencia se le asigna una confiabilidad de 95% como promedio. En el Cuadro N° 02 "Valores de la Desviación Standard Normal", muestra los valores de Desviación Standard Normal que se adopta en base al Nivel de Confianza. Según la Guía de Diseño AASHTO, resulta un ZR de -1.645.

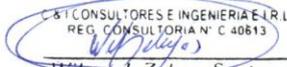

Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 I.E.F.F. LABORATORIO

Table 4.1 Standard Normal Deviate (ZR) Values Corresponding to Selected Levels of Reliability

Reliability R (percent)	Standard Normal Deviate, ZR
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Desviación Standard Total

El valor de Desviación Standard Total varía entre 0.40 y 0.50 para pavimento flexible. Se adopta el valor promedio de $S_0 = 0.45$.

Serviciabilidad

La serviciabilidad de un pavimento es su capacidad de servir al tipo de tráfico que usa la vía (ligero y pesado). La medida de serviciabilidad es el Índice de Serviciabilidad presente (PSI) que varía entre 0 (carretera intransitable) y 5 (carretera en perfectas condiciones). El valor de la serviciabilidad inicial, de acuerdo a la práctica usual, es de $p_i=4.2$ para la carpeta asfáltica.

C.S. CONSULTORES E INGENIERIA E.T.R.L.
REG. CONSULTORIA N.º 40873
Wilson J. Zuluaga Santos
Wilson J. Zuluaga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP-115377
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

De acuerdo a lo indicado en los Términos de Referencia el Índice de Serviciabilidad final será $p_i=2.0$, por lo que la pérdida del Índice de Serviciabilidad es $\Delta p = 2.2$. En el Cuadro 8.2.1 se presenta el resumen de los valores de serviciabilidad aplicados en el diseño.

Cuadro 01.1

Tipo de superficie de rodadura	p_i	p_f	Δp
Carpeta asfáltica	4.2	2.	2.2

El Índice de serviciabilidad terminal se considera igual a 2., valor que indica la necesidad de Rehabilitar la carretera, para lo cual será necesario efectuar evaluaciones periódicas, tanto Funcional como Estructural (Rugosidad y Deflectometría; respectivamente), a fin de obtener la base de datos con las cuales se establecerán las medidas correctivas y con ellas asegurar la durabilidad de la misma.

Coefficiente de Drenaje m_i

Representa el porcentaje del tiempo durante el Período de Diseño, que las capas del pavimento (Base y Sub-base) estarán expuestas a niveles de humedad cercanos a la saturación, el cual depende de la pluviosidad del sitio, de la topografía del terreno, de la composición granulométrica del terreno natural y del riesgo que ofrezcan los servicios de agua y desagüe. En este caso se adopta un valor de 1.00, correspondiente a una calidad de drenaje Pobre en un tiempo de riesgo estimado entre 1% y 5%.

Para efectos de determinar el espesor del pavimento requerido para una estructura nueva, se utilizó el método AASHTO contenido en la Guía de 1993 para diseño de pavimentos flexibles.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

VALORES DE COEFICIENTE DE DRENAJE

Calidad de Drenaje	Termino Remoción de Agua	% de Tiempo de exposición de la estructura del pavimento a nivel de humedad próximos a la saturación			
		<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	2 horas	1.40 -1.35	1.35 -1.30	1.30 -1.20	1.20
Buena	1 día	1.35 -1.25	1.25 -1.15	1.15 -1.00	1.00
Aceptable	1 semana	1.25 -1.15	1.15 -1.05	1.00 -0.80	0.80
Pobre	1 mes	1.15 -1.05	1.05 -0.80	0.80 -0.60	0.60
Muy Pobre	El agua no drena	1.05 -0.95	0.95 -0.75	0.75 -0.40	0.40

El método AASHTO-93 incluye entre otros los siguientes parámetros:

ALTERNATIVA I: CARRETERA PAVIMENTADA A NIVEL SUB BASE, BASE Y CARPETA ASFALTICA

Módulo de Resiliencia efectivo del suelo de fundación (MR)

En el método de AASHTO de 1993, el modulo de resiliencia reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, subbase y base. El modulo de resiliencia es una medida de la propiedad elástica de los suelos que reconoce a su vez las características no lineales de su comportamiento. Este parámetro se puede determinar a través de los ensayos dinámicos y de repeticiones de carga, sin embargo la guía AASHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el Mr y propone el uso de la conocida correlación con el CBR:

$MR (psi) = 1500 \times CBR$ CBR < 10% Ecuación Guía AASHTO

$MR (psi) = 3000 CBR^{0.65}$ 10% < CBR < 20% Formula Sudafricana

$Mr = 4326 \ln CBR + 241$ Suelos Granulares Ecuación Guía AASHTO

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.E.F.F. LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

El **Método AASHTO 2002** propone una fórmula de correlación del Módulo de Resiliencia con el CBR que rige para todos los casos:

$$M_r = 2555 * CBR^{0.64} \text{ (psi)}$$

Consideramos que los valores de los Módulos de Resiliencia obtenidos mediante la fórmula propuesta por el Método AASHTO 2002 son más afines a las propiedades de los suelos, por lo que en el presente estudio usaremos esta última correlación.

Para la elección del valor Relativo de Soporte de Diseño (CBRd), se empleó un análisis estadístico, de todos los valores de CBRs en cada sector, obteniéndose los siguientes resultados:

El valor del CBR, se tomara del punto más críticos del suelo de fundación.

- ✓ La Capacidad de Soporte de California (CBR) de la sub rasante, tiene los siguientes valores:
- ✓ Calicata C-02, presenta un C.B.R de 6.50%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".
- ✓ Calicata C-06, presenta un C.B.R de 7.05 %, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".
- ✓ Calicata C-09, presenta un C.B.R de 6,91 %, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".
- ✓ Para efectos de cálculo se toma el mas critico que está en la calicata:

Estación	CBR al 95% MDS
CALICATA 02	6.50

Correspondiente a un Módulo Resiliente de 8465.55 psi.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zuluaga Santos
 INGENIERO CIVIL, R.L.G. CIP 195373
 I.E.F.F. I. ABOGADO 41732173



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor de CBR más desfavorable pertenece a los suelos SC-SM; cuyo valor es de 6.50 %, teniendo un modulo de resiliencia de 8465.55 psi.

A la luz de estos resultados el Consultor cree conveniente utilizar este valor cómo CBR de diseño debido a:

Ser el valor más desfavorable de CBR obtenido, perteneciente a suelos tipo SP, los cuales se encuentran en forma aleatoria en todo este tramo como se muestra en el perfil estratigráfico.

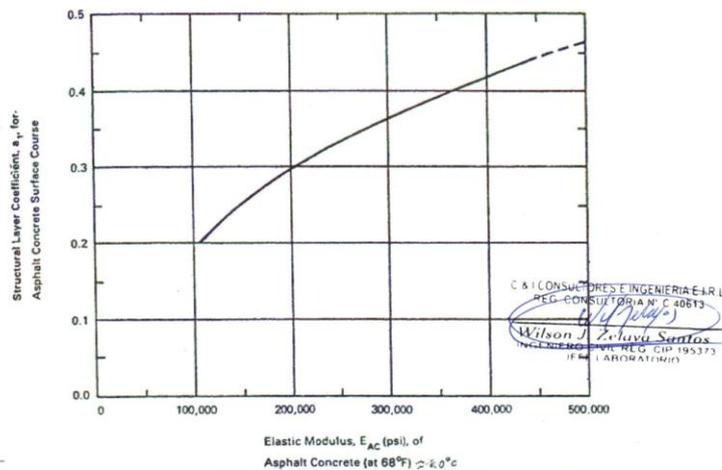
PERIODO DE DISEÑO (N)

El período de diseño empleado para la obtención de las estructuras del pavimento es de 20 años.

INDICES ESTRUCTURALES

El valor del coeficiente de equivalencia de la carpeta asfáltica se obtiene de la Fig. 3.2 para un modulo elástico de la mezcla asfáltica estimado en 450,000 psi.

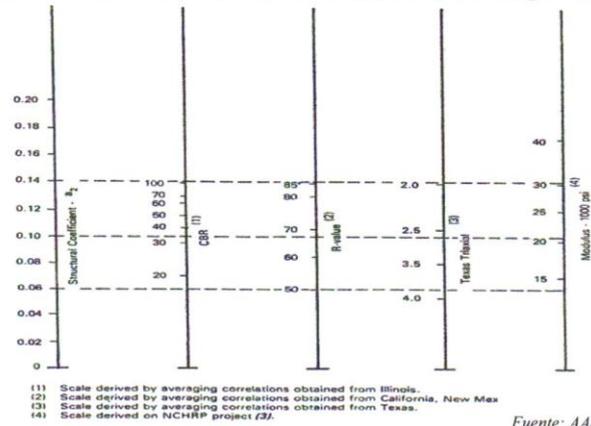
Figura 1
Chart for estimating structural layer coefficient of dense graded asphalt mixes based on the elastic (resilient) modulus



Los coeficientes de equivalencia de las capas de base y subbase se obtienen de las Fig. 1.1 y 1.2 para los valores de CBR especificados.

Figura 1.1

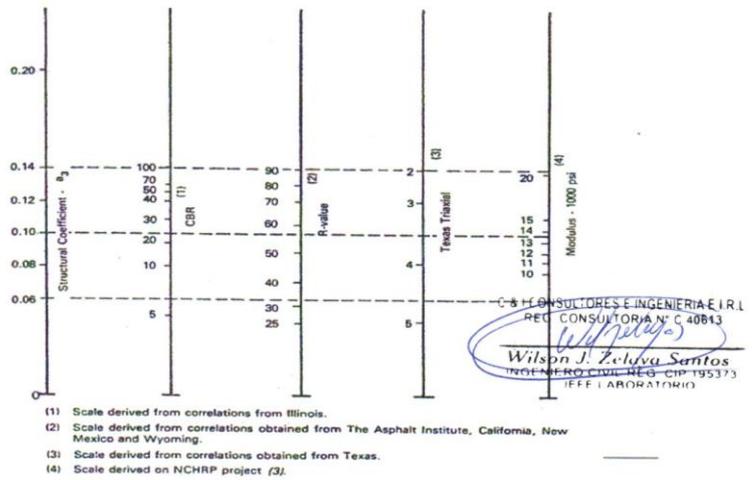
Variation in Granular Base Layer (a_2) with Various Base Strength Parameters (3)



Fuente: AASHTO

Figura 1.2

Variation in Granular Subbase Layer Coefficient (a_3) with Various Subbase Strength Parameters (3)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N.º 40813

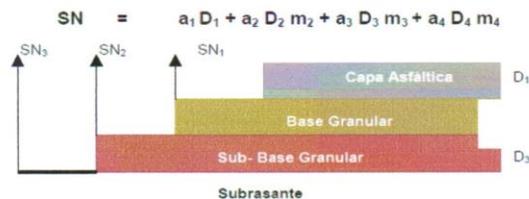
Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 IFEF LABORATORIO



De esta manera se tienen los siguientes coeficientes

- Primera Capa: Corresponde a la Mezcla Asfáltica en Caliente con un Módulo de Resiliencia de 450,000 Lb/pulg² y coeficiente estructural a1 de 0.44/pulg.; valor que se estima en el Grafico N° 01 denominado "Variación de a1 en función del Módulo Resiliente del Concreto Asfáltico".
- Segunda Capa: Corresponde a una Base Granular, con CBR mínimo de 100% y coeficiente estructural a2 de 0.14/pulg.;
- Tercera Capa: Corresponde a una Subbase Granular, con un CBR mínimo de 40% y coeficiente estructural a3 de 0.12/pulg.;
- **Diseño Sistema Multicapa**

Este paso consiste en definir las diferentes capas de la estructura del pavimento, las que de acuerdo a sus características estructurales satisfagan el Número Estructural calculado. La estructuración no tiene una solución única, en la elección de las capas se deben considerar los materiales disponibles y su costo. Para la determinación del Número Estructural del pavimento, se empleó la siguiente ecuación:



En donde:

a₁, a₂, a₃ son los coeficientes estructurales o de capa, de la superficie de rodadura, base y subbase respectivamente.

m₂, m₃ son los coeficientes de drenaje para base y subbase.

D₁, D₂, D₃ son los espesores de capa en pulgadas para la superficie de rodadura, base y subbase.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN N° C 40813
Wilson J. Zelava Santos
INGENIERO CIVIL RLG. CIP. 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Esta formula tiene muchas soluciones, en función de las diferentes combinaciones de espesores; no obstante, existen normativas que tienden a dar espesores de capas que deben ser construidas y protegidas de deformaciones permanentes, por efecto de las capas superiores de mayor resistencia.

Con la ecuación anterior se obtiene el Número Estructural SN para diferentes grupos de espesores de capas de pavimento que combinados proporcionan la capacidad de carga requerida capaz de soportar el tránsito previsto durante el Período de Diseño. Así, se obtienen los siguientes espesores de Carpeta Asfáltica, Base Granular D2 y Sub-base D3, respectivamente:

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40813
Wilson J. Z. Jara Santos
Wilson J. Z. Jara Santos
INGENIERO CIVIL REG. COP 195373
IEEE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com

Para obtener el número estructural (SN) se empleó los siguientes datos:

Teniendo en cuenta la categoría de las via a pavimentar se debera de tener en cuenta los siguientes parametros de diseño:

- ✓ E.A.L. trafico mediano = 3.04E+06
- ✓ Desviación Estándar (So) = 0.40
- ✓ Estándar Normal Deviate (Zr) = -1.282
- ✓ Factor de confiabilidad (R) = 90 %
- ✓ Servicialidad inicial (pi) = 4.2
- ✓ Serviciabilidad final (pt) = 2
- ✓ CBR (Sub rasante) = 6.50
- ✓ Modulo de Resiliencia (Sub rasante) = 8465.55 Psi

Luego, utilizando el monograma de diseño para pavimentos flexibles método AASTHO 1993, el número estructural (SN) corregido para el diseño es:

SN = 3.67

La Formula general que relaciona el número estructural (SN) con los espesores de capa es la siguiente:

$SN = a_1 \times D_1 + a_2 \times m_2 \times D_2 + a_3 \times m_3 \times D_3$

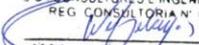
En donde:

a_1, a_2, a_3 son los coeficientes estructurales o de capa, de la superficie de rodadura, base y subbase respectivamente.

m_2, m_3 son los coeficientes de drenaje para base y subbase

D_1, D_2, D_3 son los espesores de capa en pulgadas para la superficie de rodadura, base y subbase.

Esta fórmula tiene muchas soluciones, en función de las diferentes combinaciones de espesores; no obstante, existen normativas que tienden a dar espesores de capas que deben ser construidas y protegidas de deformaciones permanentes, por efecto de las capas superiores de mayor resistencia.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zubizarain Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP. 195373
IEEE LABORATORY



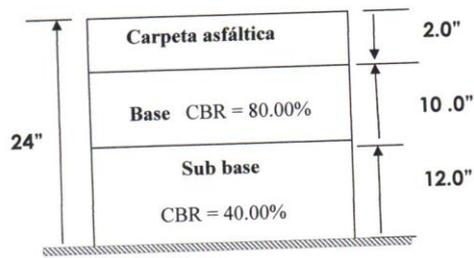
CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Estructura propuesta Tramo C.P. Rinconada – C.P. El Castillo

CARPETA : 50 mm = 2"
BASE : 250 mm = 10"
SUB BASE : 300 mm = 12"



Terreno Natural CBR = 6.50 %

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zurva Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.P.F. LAROKATIMBO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 – Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e-mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Anexo 01

Registro de Sondaje

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zeldva Santos
Wilson J. Zeldva Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA,
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELJANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 1 PROF: 1.50 mt NAPA FREA.(mts) = NP

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHITO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1 0.04 - 0.50	A-1-a(0)	GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30	A					
0.40						
0.50	L					
0.60	I	M-2 0.50 - 1.20	A-2-4(0)	SM-SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18.01%, ligeramente plástico (LL= 24.70%, IP= 5.24%); húmedo, color Gris.
0.70						
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. EN 195373
I.E.E. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA,
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 2 PROF: 1.50 mt NAPA FREA(mb) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHTO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1 0.04 - 0.50	A-1-a (0)	GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30	A					
0.40						
0.50	L					
0.60	I	M-2 0.50 - 1.20	A-2-4 (0)	SM-SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla Nº200 en un porcentaje de 20.55%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 4.66%); húmedo, color Gris.
0.70						
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
IFFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION	DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELJANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALCATA: 3 PROF: 1.50 mt NAPA FRE(A)(mbs) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHTO	SIUC		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1				Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2", de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonera de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20		0.04 - 0.30	A1 - a (0)	GP		
0.30	A					Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla Nº200 en un porcentaje de 19.28%, ligeramente plástico (LL= 26.70%, IP= 5.46%); húmedo, color Gris.
0.40						
0.50	L					
0.60		M-2				
0.70	I	0.30 - 1.20	A-2 - 4 (0)	SM - SC		
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N.º 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
 WILSON J. ZUNIGA SANTOS - REG. CIP 195373
 IFFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION	DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALCATA: 4 PROF.: 1.50 mt NAPA FREA(mts) = NP

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHTO	USCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1 0.04 - 0.30	A1-a(0)	GP		Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30						
0.40	A					
0.50	L	M-2 0.30 - 1.20	A-2-4(0)	SC-SM		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N#200 es un porcentaje de 20.81%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 5.18%); húmedo, color Gris.
0.60						
0.70	I					
0.80	C					
0.90						
1.00	A					
1.20						
1.40						
1.60	T					
1.80	A					
2.00						
2.20						

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C.40613
 Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL N° G. CIP. 135373
 JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA,
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUSTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 5 PROF: 1.50 mt NAPA FREA(mts) = NP

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASSITO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFATICA
0.10	C	M-1	A1 - a (0)	GP		Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30	A					
0.40						
0.50	L	M-2	A-2 - a (0)	SM - SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 20.79%, ligeramente plástico (LL= 24.80%, IP= 8.01%); húmedo, color Gris.
0.60						
0.70	I					
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C. 40613
Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP. 445373
 TFP LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA.
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 6 PROF.: 1.50 mt NAPA FREA(mts) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHFTO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1				Grava mal graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.04 - 0.30		A1-a(0)	GP			
0.30	A					Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18.84%, ligeramente plástico (LL= 29.60 %, IP= 6.27%); húmedo, color Gris.
0.40						
0.50	L					
0.60		M-2				
0.70	I	0.30 - 1.20	A-2-4(0)	SM-SC		
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613
 Wilson J. Zetava Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 IFFE I AROKATIMEIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROYECTO DE MEJORA 2018
UBICACION	DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIJANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA : 7 PROF.: 1.50 mt NAPA FREJA(mts) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASIENTO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1	A1-a (0)	GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30						
0.40						
0.50	A					
0.60	L					
0.70						
0.80	I	M-2	A-2-4 (0)	SM-SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 20.06%, ligeramente plástico (LL= 25.0%, IP= 8.48%); húmedo, color Gris.
0.90						
1.00	C					
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C.40613
Wilson J. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL N° 195373
 IIFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
 R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA.
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUSTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 8 PROF.: 1.50 mt NAPA FREA.(mts) = NP

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
		ESTRATO	ASSHITO SUCS		
0.10	C	0.00 - 0.04			CARPETA ASFALTICA
0.20		M-1 0.04 - 0.50	A1 - a (0) GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.30	A				
0.40					
0.50	L				
0.60	I	M-2 0.50 - 1.20	A-2 - 4 (0) SM - SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 21.32%, ligeramente plástico (LL= 29.2%, IP= 8.80%); húmedo, color Gris.
0.70					
0.80	C				
0.90					
1.00					
1.20	A				
1.40					
1.60	T				
1.80					
2.00	A				
2.20					

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIAN C 40813
Wilson J. Zuluaga Santos
 INGENIERO CIVIL N° 195373



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION	DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALICATA: 9 PROF: 1.50 mt NAPA FREA.(mts) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHTO	SUCS		
0.10	C	0.00 - 0.04				CARPETA ASFALTICA
0.20		M-1 0.04 - 0.40	A1-a (0)	GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= -, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.30	A	M-2 0.40 - 1.20	A-2-4 (0)	SM-SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla N°200 en un porcentaje de 18.48%, ligeramente plástico (LL= 24.40%, IP= 5.70%); húmedo, color Gris.
0.40						
0.50	L					
0.60	I					
0.70						
0.80	C					
0.90						
1.00	A					
1.20						
1.40	T					
1.60						
1.80	A					
2.00						
2.20						

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

 Wilson J. Z. Reyes Santos
 INGENIERO CIVIL R.L. CIP 195373
 IFFE T ARONATI 111110



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS	EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA.
UBICACION	DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018 DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION	CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS	YUDI ELIANA CRUZ REYES GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018

CALCATA: 10 PROF.: 1.50 mt NAPA FREJA (mts) = N.P

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
			ASHTO	SUCS		
0.00 - 0.04						CARPETA ASFALTICA
0.10	C	M-1	A1-(0)	GW		Grava bien graduada de forma angular, dura, textura poco rugosa, tamaño máx. de 2"; de grano fino a medio; fracción fina, no plástico (LL= --, IP= NP); poco húmedo, compacto con presencia de bolonería de hasta 6" de dimensión máxima.
0.20						
0.30	A					
0.40						
0.50	L	M-2	A-2-4(0)	SM-SC		Arena limo-arcillosa, de forma alargada, semi compacta, textura lisa; de grano fino a medio; fracción fina pasante la malla Nº200 en un porcentaje de 20.55%, ligeramente plástico (LL= 25.40%, IP= 9.22%); húmedo, color Gris.
0.60						
0.70	I					
0.80						
0.90	C					
1.00						
1.20	A					
1.40						
1.60	T					
1.80						
2.00	A					
2.20						

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL N° 195373
 IFFI LABORATORIO

Anexo 02

Ensayo Analisis Granulométrico

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

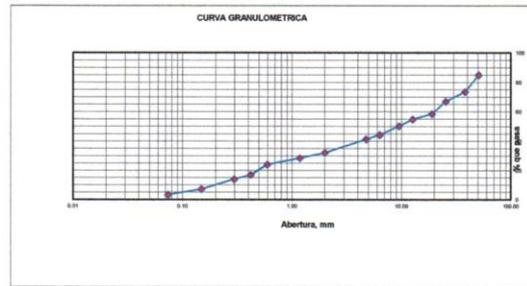
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01 **MUESTRA** .01 Prof. = 46 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1425.070		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1378.170		
Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	214.200	84.97
1 1/2"	38.100	162.350	73.58
1"	25.400	95.360	66.89
3/4"	19.000	120.210	58.45
1/2"	12.700	52.360	54.78
3/8"	9.510	64.250	50.27
1/4"	6.350	85.290	44.28
Nº 4	4.760	42.150	41.32
Nº 10	2.000	132.250	32.04
Nº 16	1.180	52.210	28.38
Nº 30	0.595	62.300	24.01
Nº 40	0.420	102.210	16.84
Nº 50	0.297	42.150	13.88
Nº 100	0.149	95.680	7.16
Nº 200	0.074	55.200	3.29
< Nº 200		46.900	0.00



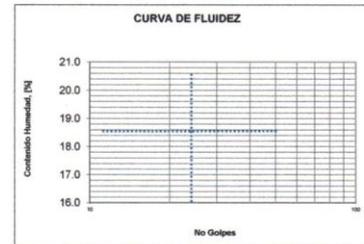
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	22.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	112.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	108.65
4. Peso Agua, [gr]	3.60
5. Peso Suelo Seco, [gr]	86.51
6. Contenido de Humedad, [%]	4.16

Grava(%)	58.68
Arena (%)	38.03
Finos(%)	3.29
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1 - a (0)
Contenido de Humedad	4.16
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zulueta Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

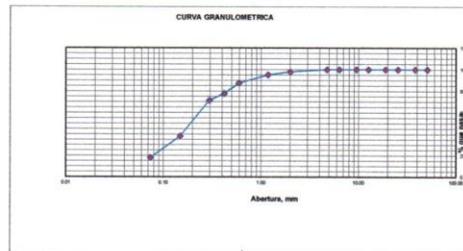
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION LOCALIZACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 01 **MUESTRA** .02 Prof. = 100 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	429.970		
Peso Lavado y Seco, [gr]	350.070		
Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.750	0.000	100.00
Nº 10	2.000	9.320	97.82
Nº 15	1.190	12.200	94.96
Nº 30	0.595	32.250	87.41
Nº 40	0.420	42.150	77.53
Nº 50	0.297	26.350	71.36
Nº 100	0.149	142.200	38.06
Nº 200	0.074	85.600	18.01
< Nº 200		76.900	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4316)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	12	24	36
2. Peso Tara, [gr]	22.88	23.36	23.25
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	33.26	34.15	33.99
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	31.01	31.98	31.98
5. Peso Agua, [gr]	2.25	2.17	2.01
6. Peso Suelo Seco, [gr]	8.13	8.82	8.73
7. Contenido de Humedad, [%]	27.68	25.17	23.02



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	21.77	24.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	23.60	25.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.30	25.03
4. Peso Agua, [gr]	0.30	0.17
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.53	0.88
6. Contenido de Humedad, [%]	19.61	19.32

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.35
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	135.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	123.36
4. Peso Agua, [gr]	11.84
5. Peso Suelo Seco, [gr]	97.01
6. Contenido de Humedad, [%]	12.20

Grava(%)	0.00
Areña (%)	81.99
Finos(%)	18.01
Límite Líquido	24.70
Límite Plástico	19.46
Índice Plasticidad	5.24
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	12.20
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N.º C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL - REG. CIP 195373
IIFE LABORATORIOS



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

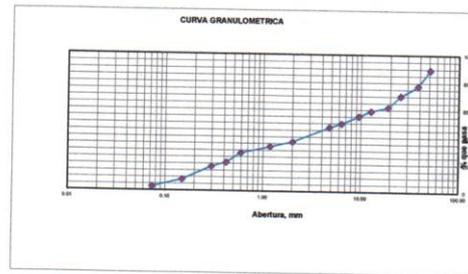
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 02 MUESTRA .01 Prof. = 46 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

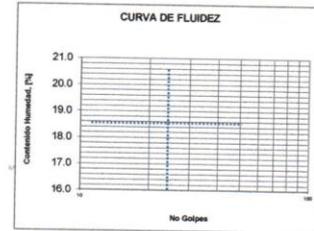
Peso Inicial Seco, [gr]	1158.310		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1126.060		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	125.250	88.19
1 1/2"	38.100	136.300	77.42
1"	25.400	85.260	70.06
3/4"	19.000	95.260	61.83
1/2"	12.700	32.260	59.05
3/8"	9.510	45.200	55.15
1/4"	6.350	62.250	49.77
N° 4	4.750	32.280	46.99
N° 10	2.000	124.200	36.26
N° 16	1.180	42.250	32.62
N° 30	0.595	55.200	27.85
N° 40	0.420	82.300	20.75
N° 50	0.297	34.560	17.76
N° 100	0.149	112.250	8.07
N° 200	0.074	61.240	2.78
< N° 200		32.250	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			NP
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.25
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	162.02
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	158.20
4. Peso Agua, [gr]	3.82
5. Peso Suelo Seco, [gr]	134.95
6. Contenido de Humedad, [%]	2.83

Grava(%)	53.01
Arena (%)	44.20
Finos(%)	2.78
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SLCS	GW
Clasif. AASHTO	A1 - a (0)
Contenido de Humedad	2.83
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

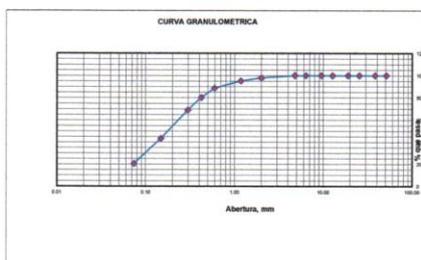
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION LOCALIZACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 02 **MUESTRA .02 Prof. = 100 cm (estrato)**

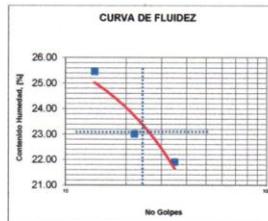
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		400.490	
Peso Lavado y Seco, [gr]		318.190	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.000	100.00
Nº 10	2.000	8.290	97.94
Nº 15	1.180	11.240	95.13
Nº 30	0.595	26.350	88.55
Nº 40	0.420	33.290	80.24
Nº 50	0.297	45.260	68.94
Nº 100	0.149	102.550	43.33
Nº 200	0.074	91.240	20.55
< Nº 200		82.300	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	14	22	35
2. Peso Tara, [gr]	26.35	22.14	26.35
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	33.25	33.90	33.25
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	31.85	31.70	32.01
5. Peso Agua, [gr]	1.40	2.20	1.24
6. Peso Suelo Seco, [gr]	5.50	9.56	5.66
7. Contenido de Humedad, [%]	25.45	23.01	21.91



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	22.50	22.16
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	23.60	23.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.42	23.06
4. Peso Agua, [gr]	0.18	0.19
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.92	0.90
6. Contenido de Humedad, [%]	19.67	21.11

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.70
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	185.26
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	163.32
4. Peso Agua, [gr]	21.94
5. Peso Suelo Seco, [gr]	141.62
6. Contenido de Humedad, [%]	16.49

Grava(%)	0.00
Arena (%)	79.45
Finos(%)	20.55
Límite Líquido	25.00
Límite Plástico	20.34
Índice Plasticidad	4.66
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	15.49
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

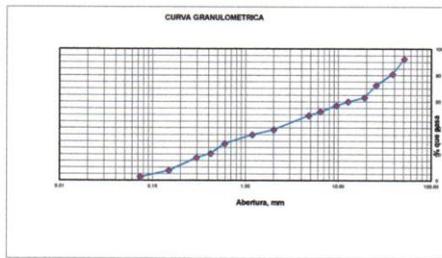
CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO EN GEOTECNIA CIP 195373
INSTITUTO VARIANTE

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 **MUESTRA** ,01 Prof. = 26 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		1107.420	
Peso Lavado y Seco, [gr]		1077.770	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	85.330	92.29
1 1/2"	38.100	126.350	80.89
1"	25.400	95.260	72.28
3/4"	19.000	102.210	63.05
1/2"	12.700	35.260	59.87
3/8"	9.510	32.250	56.96
1/4"	6.350	52.210	52.24
Nº 4	4.760	32.250	49.33
Nº 10	2.000	119.650	38.53
Nº 16	1.190	42.250	34.71
Nº 30	0.595	75.260	27.92
Nº 40	0.420	82.260	20.49
Nº 50	0.297	35.260	17.30
Nº 100	0.149	109.650	7.40
Nº 200	0.074	52.320	2.68
< Nº 200		29.650	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

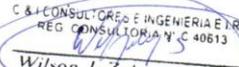
Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.25
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	174.09
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	159.36
4. Peso Agua, [gr]	14.73
5. Peso Suelo Seco, [gr]	136.11
6. Contenido de Humedad, [%]	10.82

Grava(%)	50.67
Arena (%)	46.65
Finos(%)	2.68
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 - a (0)
Contenido de Humedad	10.82
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

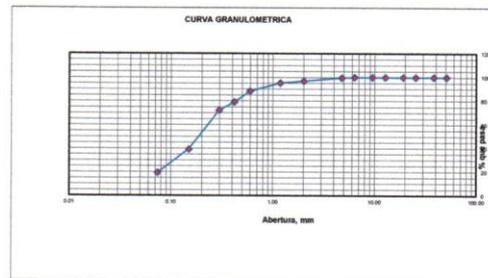
C.I. CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N.º 40613

 Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CH. 195373
 IFE LABORATORIO

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 **MUESTRA** .02 Prof. = 120 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	1.200	99.67
Nº 10	2.000	10.360	96.82
Nº 16	1.180	6.350	95.08
Nº 30	0.595	25.210	88.15
Nº 40	0.420	33.360	78.98
Nº 50	0.297	25.340	72.02
Nº 100	0.149	119.680	39.12
Nº 200	0.074	72.200	19.28
< Nº 200		70.140	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	13	23	33
2. Peso Tara, [gr]	22.77	25.21	22.15
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	32.15	33.25	34.66
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	30.01	31.51	32.15
5. Peso Agua, [gr]	2.14	1.74	2.51
6. Peso Suelo Seco, [gr]	7.24	6.30	10.00
7. Contenido de Humedad, [%]	29.66	27.62	25.10



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	22.21	22.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	23.20	22.98
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.03	22.83
4. Peso Agua, [gr]	0.17	0.15
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.82	0.69
6. Contenido de Humedad, [%]	20.73	21.74

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	185.29
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	185.36
4. Peso Agua, [gr]	19.93
5. Peso Suelo Seco, [gr]	144.22
6. Contenido de Humedad, [%]	13.82

Grava(%)	0.33
Arena (%)	80.39
Finos(%)	19.28
Limite Líquido	26.70
Limite Plástico	21.24
Índice Plasticidad	5.46
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	13.82
Peso específico	2.52
Índice de Grupo	0

C.A. CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zelaya Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP. 195377
 IEE LABORATORIO

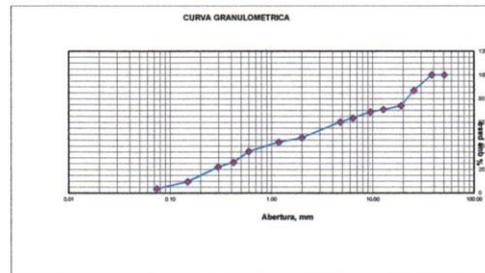
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 MUESTRA .01 Prof. = 26 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	110.320	86.88
3/4"	19.000	108.870	73.94
1/2"	12.700	27.120	70.71
3/8"	9.510	17.270	68.66
1/4"	6.350	44.120	63.41
Nº 4	4.760	27.470	60.15
Nº 10	2.000	111.200	46.92
Nº 16	1.180	31.290	43.20
Nº 30	0.595	66.010	35.35
Nº 40	0.420	77.700	26.12
Nº 50	0.297	33.480	22.13
Nº 100	0.149	105.160	9.63
Nº 200	0.074	50.390	3.64
< Nº 200		30.600	0.00



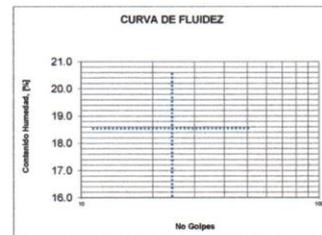
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

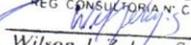
Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	25.18
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	195.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	190.02
4. Peso Agua, [gr]	5.23
5. Peso Suelo Seco, [gr]	184.96
6. Contenido de Humedad, [%]	3.17

Grava(%)	39.85
Arena (%)	56.51
Finos(%)	3.64
Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1-a(0)
Contenido de Humedad	3.17
Peso específico	2.52
Indice de Grupo	0

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. COP 195373
 JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS

ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES

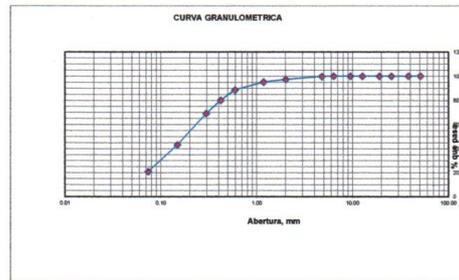
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 **MUESTRA** .02 Prof. = 120 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

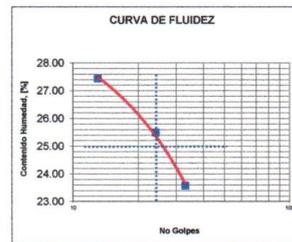
Peso Inicial Seco, [gr]	381.310		
Peso Lavado y Seco, [gr]	301.950		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	1.010	99.74
Nº 10	2.000	9.230	97.31
Nº 16	1.180	8.260	95.15
Nº 30	0.595	25.210	88.54
Nº 40	0.420	32.200	80.09
Nº 50	0.297	42.150	69.04
Nº 100	0.149	98.650	43.17
Nº 200	0.074	85.240	20.81
< Nº 200		79.360	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	13	24	33
2. Peso Tara, [gr]	22.21	26.35	25.24
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	32.15	35.26	34.15
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	30.01	33.45	32.45
5. Peso Agua, [gr]	2.14	1.81	1.70
6. Peso Suelo Seco, [gr]	7.80	7.10	7.21
7. Contenido de Humedad, [%]	27.44	25.49	23.58



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	21.12	23.32
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	22.60	24.15
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	22.36	24.01
4. Peso Agua, [gr]	0.24	0.14
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.24	0.69
6. Contenido de Humedad, [%]	19.35	20.29

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	152.44
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	138.20
4. Peso Agua, [gr]	14.24
5. Peso Suelo Seco, [gr]	117.06
6. Contenido de Humedad, [%]	12.16

Grava(%)	0.26
Arena (%)	78.92
Finos(%)	20.81
Limite Líquido	25.00
Limite Plástico	19.82
Índice Plasticidad	5.18
Clasif. SUCS	SC-SM
Clasif. AASHTO	A-2-4 (0)
Contenido de Humedad	12.16
Peso específico	2.52
Índice de Grupo	0

Wilson J. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL - REG. CIP 195373
 I.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



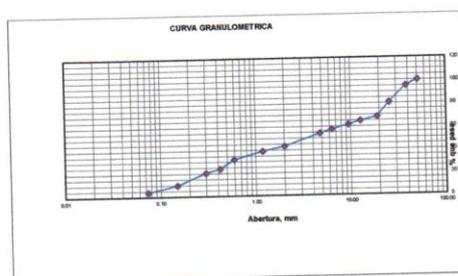
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 05 **MUESTRA** .01 Prof. = 26 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

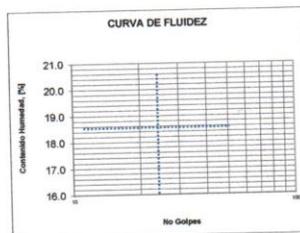
Peso Inicial Seco, [gr]		1055.880	
Peso Lavado y Seco, [gr]		1013.980	
Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	52.320	95.04
1"	25.400	152.260	80.82
3/4"	19.000	132.300	68.09
1/2"	12.700	35.260	64.75
3/8"	9.510	35.210	61.42
1/4"	6.350	42.160	57.43
Nº 4	4.760	35.260	54.09
Nº 10	2.000	116.250	43.08
Nº 16	1.180	42.300	39.07
Nº 30	0.595	75.210	31.95
Nº 40	0.420	85.260	23.87
Nº 50	0.297	35.290	20.53
Nº 100	0.149	112.210	9.91
Nº 200	0.074	62.300	4.01
< Nº 200		42.300	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.25
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	162.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	156.89
4. Peso Agua, [gr]	5.61
5. Peso Suelo Seco, [gr]	133.44
6. Contenido de Humedad, [%]	4.20

Grava(%)	45.91
Arena (%)	50.08
Finos(%)	4.01
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 - a (0)
Contenido de Humedad	4.20
Peso específico	2.53
Índice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN N° C 40613
Wilson J. Zubizarain
Wilson J. Zubizarain Santos
INGENIERO CIVIL - REG. C.O.P. 195373
I.F.F.F. (LABORATORIO)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



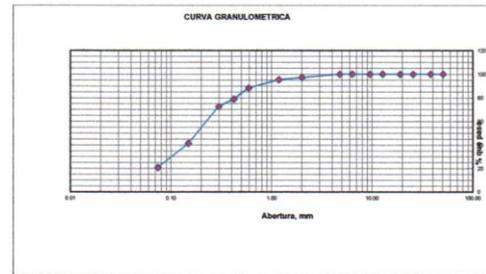
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 05 **MUESTRA** .02 Prof. = 120 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

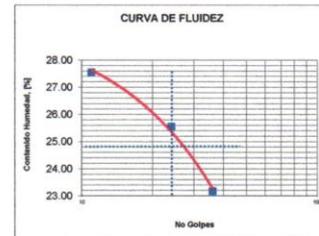
Peso Inicial Seco, [gr]		352.620	
Peso Lavado y Seco, [gr]		279.320	
Malas	Apertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.750	0.000	100.00
Nº 10	2.000	10.200	97.11
Nº 16	1.180	6.300	95.32
Nº 30	0.595	24.510	88.37
Nº 40	0.420	33.260	78.94
Nº 60	0.297	22.600	72.53
Nº 100	0.149	110.200	41.28
Nº 200	0.074	72.250	20.79
< Nº 200		73.300	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	11	24	36
2. Peso Tara, [gr]	23.36	26.55	22.15
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	35.26	35.15	32.25
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	32.69	33.40	30.35
5. Peso Agua, [gr]	2.57	1.75	1.90
6. Peso Suelo Seco, [gr]	9.33	6.85	8.20
7. Contenido de Humedad, [%]	27.55	25.55	23.17



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	21.15	23.32
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	22.21	24.21
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	22.06	24.08
4. Peso Agua, [gr]	0.15	0.13
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.91	0.76
6. Contenido de Humedad, [%]	16.48	17.11

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	24.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	175.24
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	160.32
4. Peso Agua, [gr]	14.92
5. Peso Suelo Seco, [gr]	136.17
6. Contenido de Humedad, [%]	10.96

Grava(%)	0.00
Arena (%)	79.21
Finos(%)	20.79
Límite Líquido	24.80
Límite Plástico	16.79
Índice Plasticidad	8.01
Clasif. SLCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	10.96
Peso específico	2.52
Índice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

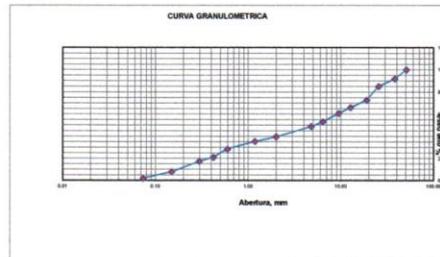
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 **MUESTRA .01 Prof. = 26 cm (estrato)**

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		1243.460	
Peso Lavado y Seco, [gr]		1219.860	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	102.300	91.77
1"	25.400	85.300	84.91
3/4"	19.000	152.300	72.66
1/2"	12.700	85.300	65.81
3/8"	9.510	65.320	60.55
1/4"	6.350	95.250	52.89
Nº 4	4.760	51.240	48.77
Nº 10	2.000	116.250	39.42
Nº 16	1.180	52.340	35.21
Nº 30	0.596	85.970	28.30
Nº 40	0.420	91.240	20.96
Nº 50	0.297	45.150	17.33
Nº 100	0.149	119.600	7.71
Nº 200	0.074	72.300	1.90
< Nº 200		23.600	0.00



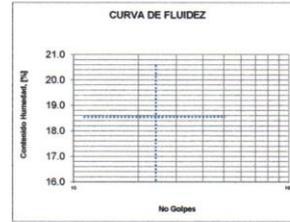
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.25
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	123.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	119.30
4. Peso Agua, [gr]	3.70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	98.05
6. Contenido de Humedad, [%]	3.77

Grava[%]	51.23
Arena [%]	46.87
Finos[%]	1.90
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 - a (Ø)
Contenido de Humedad	3.77
Peso específico	2.53
Índice de Grupo	0



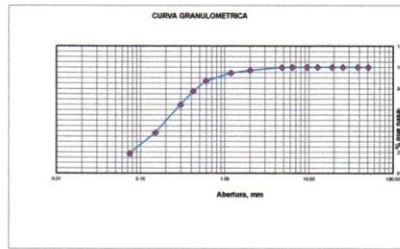
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN LOCALIZACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 **MUESTRA** .02 Prof. = 120 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
N° 4	4.750	0.850	99.74
N° 10	2.000	9.320	96.97
N° 16	1.180	8.260	94.51
N° 30	0.595	25.300	86.98
N° 40	0.420	32.250	77.39
N° 50	0.297	42.200	64.84
N° 100	0.149	86.350	38.26
N° 200	0.074	85.290	18.84
< N° 200		63.350	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	12	22	34
2. Peso Tara, [gr]	23.36	23.63	21.14
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	32.25	35.26	31.88
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	30.02	32.56	29.53
5. Peso Agua, [gr]	2.23	2.68	2.35
6. Peso Suelo Seco, [gr]	8.66	8.95	8.39
7. Contenido de Humedad, [%]	33.48	29.94	28.01



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	25.26	26.35
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	26.30	27.21
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	26.10	27.05
4. Peso Agua, [gr]	0.20	0.16
5. Peso Suelo Seco, [gr]	0.84	0.70
6. Contenido de Humedad, [%]	23.81	22.86

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	24.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	149.65
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	135.26
4. Peso Agua, [gr]	14.39
5. Peso Suelo Seco, [gr]	111.11
6. Contenido de Humedad, [%]	12.95

Grava(%)	0.26
Arena (%)	80.90
Finos(%)	18.84
Límite Líquido	29.60
Límite Plástico	23.33
Índice Plástico	6.27
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A-2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	12.95
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N.º 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL R.º U.º 195373
 I.F.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



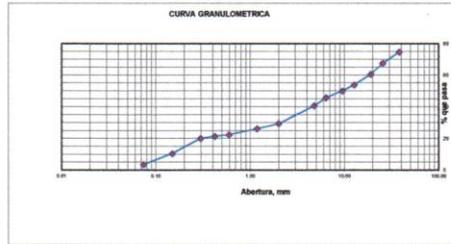
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION LOCALIZACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 07 **MUESTRA** .01 Prof. = 66 cm (estrato)

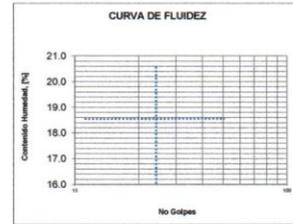
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		2015.090	
Peso Lavado y Seco, [gr]		1946.830	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
1 1/2"	38.100	513.210	74.53
1"	25.400	145.290	67.32
3/4"	19.000	139.400	60.40
1/2"	12.700	136.520	53.63
3/8"	9.510	76.990	49.81
1/4"	6.350	86.320	45.52
N° 4	4.750	101.690	40.48
N° 10	2.000	228.060	29.26
N° 16	1.180	66.590	25.96
N° 30	0.595	73.060	22.33
N° 40	0.420	21.010	21.29
N° 50	0.297	26.800	19.96
N° 100	0.149	193.870	10.34
N° 200	0.074	140.020	3.39
< N° 200		68.260	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28.51
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	103.06
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	100.78
4. Peso Agua, [gr]	2.28
5. Peso Suelo Seco, [gr]	72.27
6. Contenido de Humedad, [%]	3.15

Grava(%)	59.52
Arena (%)	37.09
Finos(%)	3.39
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1 - a (0)
Contenido de Humedad	3.15
Peso específico	2.72
Índice de Grupo	0

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN, C 40613
Wilson J. Zaldúa Santos
INGENIERO CIVIL REG. G. 195373
SEP 17 AFIC 51112117



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

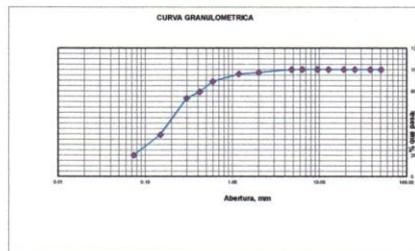
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 07 MUESTRA .02 Prof. = 80 cm (estrato)

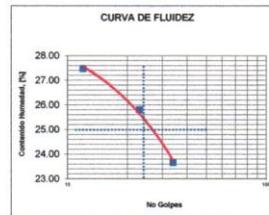
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	340.200		
Peso Lavado y Seco, [gr]	271.940		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.000	100.00
Nº 10	2.000	9.320	97.26
Nº 16	1.180	5.240	95.72
Nº 30	0.595	23.360	88.85
Nº 40	0.420	32.210	79.39
Nº 50	0.297	21.250	73.14
Nº 100	0.149	115.240	39.27
Nº 200	0.074	65.320	20.06
< Nº 200		68.260	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	12	23	34
2. Peso Tara, [gr]	22.20	21.14	22.14
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	36.26	35.62	35.26
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	33.23	32.65	32.75
5. Peso Agua, [gr]	3.03	2.97	2.51
6. Peso Suelo Seco, [gr]	11.03	11.51	10.61
7. Contenido de Humedad, [%]	27.47	25.80	23.66



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	23.85	22.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	25.20	24.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	25.01	24.25
4. Peso Agua, [gr]	0.19	0.35
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.16	2.10
6. Contenido de Humedad, [%]	16.38	16.67

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	24.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	175.24
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	160.02
4. Peso Agua, [gr]	15.22
5. Peso Suelo Seco, [gr]	135.87
6. Contenido de Humedad, [%]	11.20

Grava(%)	0.00
Arena (%)	79.94
Finos(%)	20.06
Límite Líquido	25.00
Límite Plástico	16.52
Índice Plástico	8.48
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A-2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	11.20
Peso específico	2.54
Índice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN. C 40613.
Wilson J. Castillo Santos
INGENIERO CIVIL REG. GUP 195373
I.E.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



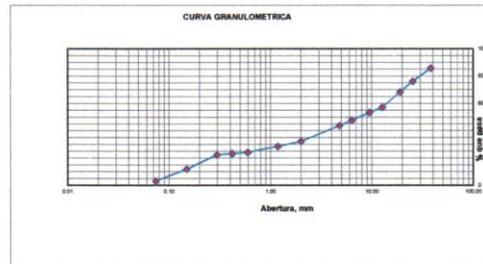
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 08 **MUESTRA** .01 Prof. = 46 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

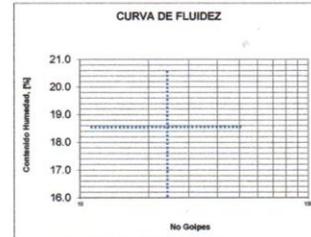
Peso Inicial Seco, [gr]	1615.130		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1565.810		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% pasa
1 1/2"	38.100	231.200	85.69
1"	25.400	156.240	78.01
3/4"	19.000	125.250	68.26
1/2"	12.700	183.140	58.92
3/8"	9.510	58.480	53.30
1/4"	6.350	92.350	47.58
Nº 4	4.750	63.380	43.66
Nº 10	2.000	187.200	32.06
Nº 16	1.180	59.380	28.39
Nº 30	0.595	69.860	24.06
Nº 40	0.420	15.790	23.09
Nº 50	0.297	12.910	22.29
Nº 100	0.149	169.760	11.78
Nº 200	0.074	140.870	3.05
< Nº 200		49.320	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	27.78
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	113.23
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	111.55
4. Peso Agua, [gr]	1.68
5. Peso Suelo Seco, [gr]	83.77
6. Contenido de Humedad, [%]	2.01

Grava(%)	56.34
Arena (%)	40.60
Finos(%)	3.05
Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1-a (0)
Contenido de Humedad	2.01
Peso específico	2.72
Indice de Grupo	0

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N.º 40613
Wilson J. Valera Santos
Wilson J. Valera Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
IEEE 1. ANO 5/11/2010



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

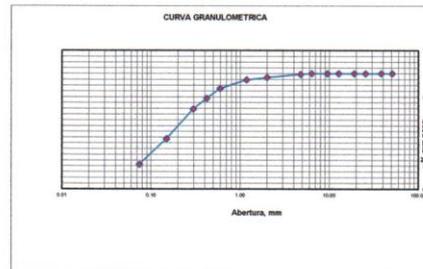
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 08 **MUESTRA** .02 Prof. = 100 cm (estrato)

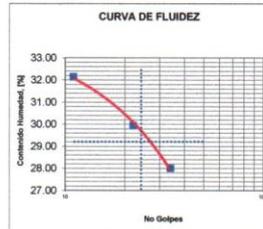
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	2.020	99.43
Nº 10	2.000	10.020	96.59
Nº 16	1.180	7.240	94.53
Nº 30	0.595	26.350	87.06
Nº 40	0.420	30.200	78.50
Nº 50	0.297	32.250	69.36
Nº 100	0.149	91.210	43.50
Nº 200	0.074	78.240	21.32
< Nº 200		75.210	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	11	22	34
2. Peso Tara, [gr]	25.21	23.63	21.14
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	33.02	35.26	31.88
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	31.12	32.58	29.53
5. Peso Agua, [gr]	1.90	2.68	2.35
6. Peso Suelo Seco, [gr]	5.91	8.95	8.39
7. Contenido de Humedad, (%)	32.15	29.94	28.01



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	22.25	21.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.15	22.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.83	22.60
4. Peso Agua, [gr]	0.32	0.30
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.58	1.46
6. Contenido de Humedad, (%)	20.25	20.55

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	32.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	175.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	162.00
4. Peso Agua, [gr]	13.60
5. Peso Suelo Seco, [gr]	129.80
6. Contenido de Humedad, (%)	10.48

Grava(%)	0.57
Arena (%)	78.11
Finos(%)	21.32
Limite Líquido	29.20
Limite Plástico	20.40
Indice Plasticidad	8.80
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A-2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	10.48
Peso específico	2.51
Indice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F. I. ABOGADO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

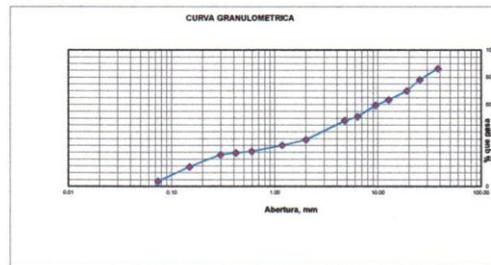
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 09 **MUESTRA** .01 Prof. = 36 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

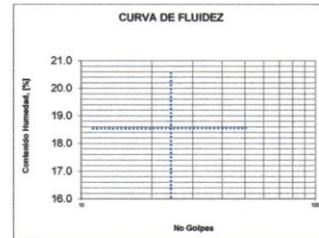
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	252.250	86.18
1"	25.400	148.800	78.02
3/4"	19.000	150.680	69.76
1/2"	12.700	119.130	63.23
3/8"	9.510	71.390	59.32
1/4"	6.350	152.210	50.98
Nº 4	4.760	52.310	48.11
Nº 10	2.000	255.010	34.14
Nº 16	1.180	74.440	30.06
Nº 30	0.595	81.000	25.62
Nº 40	0.420	20.220	24.51
Nº 50	0.297	25.710	23.10
Nº 100	0.149	161.990	14.22
Nº 200	0.074	194.890	3.54
< N° 200		64.600	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.02
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	162.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	158.70
4. Peso Agua, [gr]	4.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	135.68
6. Contenido de Humedad, [%]	3.10

Grava(%)	51.89
Arena (%)	44.57
Finos(%)	3.54
Limite Liquido	NP
Limite Plastico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1-a (0)
Contenido de Humedad	3.10
Peso específico	2.71
Indice de Grupo	0

C.I. CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIAN. C.40613
Wilson J. Zulueta Santos
INGENIERO CIVIL N.º 135373
I.F.F.E. LABOR. 5114810

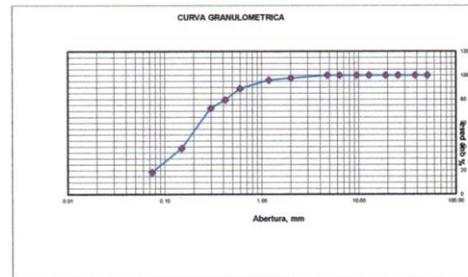
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 09 MUESTRA .02 Prof. = 110 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

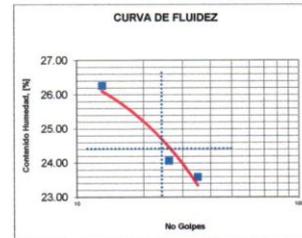
Peso Inicial Seco, [gr]		356.570	
Peso Lavado y Seco, [gr]		290.670	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.000	100.00
Nº 10	2.000	8.230	97.69
Nº 16	1.180	6.320	95.92
Nº 30	0.595	25.260	88.84
Nº 40	0.420	33.360	79.48
Nº 50	0.297	26.640	72.29
Nº 100	0.149	119.650	38.73
Nº 200	0.074	72.210	18.48
< Nº 200		65.900	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	13	26	35
2. Peso Tara, [gr]	22.28	32.20	25.20
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	36.32	42.15	34.16
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	33.40	40.22	32.45
5. Peso Agua, [gr]	2.92	1.93	1.71
6. Peso Suelo Seco, [gr]	11.12	8.02	7.25
7. Contenido de Humedad, [%]	26.26	24.06	23.59



B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	23.25	22.25
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.51	33.21
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	24.32	31.41
4. Peso Agua, [gr]	0.19	1.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.07	9.16
6. Contenido de Humedad, [%]	17.76	19.65

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	25.26
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	144.14
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	130.20
4. Peso Agua, [gr]	13.94
5. Peso Suelo Seco, [gr]	104.94
6. Contenido de Humedad, [%]	13.28

Grava(%)	0.00
Arena (%)	81.52
Finos(%)	18.48
Límite Líquido	24.40
Límite Plástico	18.70
Índice Plasticidad	5.70
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A-2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	13.28
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CONSULTORÍA E INGENIERÍA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORÍA N.º C 40613

Wilson U. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CP. 195371
 H.F.F. ABOG. 1111



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

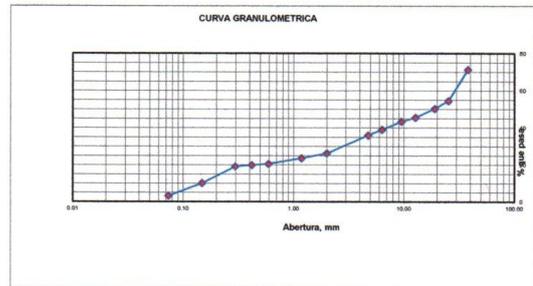
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 10 MUESTRA .01 Prof. = 36 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	2207.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	2137.060		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pesa
1 1/2"	38.100	633.140	71.31
1"	25.400	370.570	54.52
3/4"	19.000	94.440	50.24
1/2"	12.700	105.260	45.47
3/8"	9.510	47.350	43.33
1/4"	6.350	95.380	39.01
Nº 4	4.750	69.010	35.88
Nº 10	2.000	213.380	26.21
Nº 16	1.180	58.200	23.57
Nº 30	0.595	67.550	20.51
Nº 40	0.420	14.770	19.84
Nº 50	0.297	17.530	19.05
Nº 100	0.149	199.150	10.03
Nº 200	0.074	151.350	3.17
< Nº 200		69.940	0.00



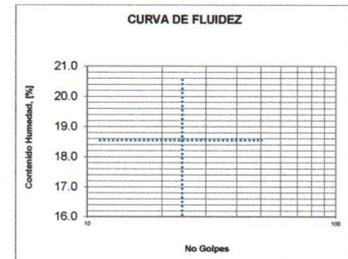
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	22.82
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	134.59
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	129.30
4. Peso Agua, [gr]	5.29
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.48
6. Contenido de Humedad, [%]	4.97

Grava(%)	64.12
Arena (%)	32.71
Finos(%)	3.17
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A1-a(0)
Contenido de Humedad	4.97
Peso específico	2.74
Índice de Grupo	0

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N.º 40613
Wilson J. Zeldya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP. 195371
LABORATORIO

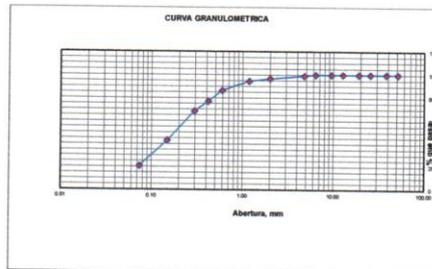
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESTISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 10 **MUESTRA** .02 Prof. = 110 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

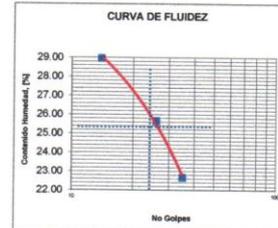
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% peso
2"	50.8	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	3.600	99.03
Nº 10	2.000	8.950	96.62
Nº 16	1.180	8.210	94.41
Nº 30	0.595	30.200	86.27
Nº 40	0.420	35.200	78.79
Nº 50	0.297	31.140	88.40
Nº 100	0.149	95.360	42.72
Nº 200	0.074	82.300	20.55
< Nº 200		76.300	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes	14	26	35
2. Peso Tara, [gr]	23.24	22.64	23.60
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	34.15	34.15	34.15
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	31.70	31.80	32.20
5. Peso Agua, [gr]	2.45	2.35	1.95
6. Peso Suelo Seco, [gr]	8.46	9.16	8.60
7. Contenido de Humedad, [%]	28.96	25.66	22.67



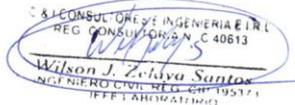
B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]	22.25	21.14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.15	22.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.88	22.66
4. Peso Agua, [gr]	0.27	0.24
5. Peso Suelo Seco, [gr]	1.63	1.52
6. Contenido de Humedad, [%]	16.56	15.79

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	32.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	152.26
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128.99
4. Peso Agua, [gr]	23.27
5. Peso Suelo Seco, [gr]	96.79
6. Contenido de Humedad, [%]	24.04

Grava(%)	0.97
Arena (%)	78.48
Finos(%)	20.55
Limite Liquido	25.40
Limite Plástico	16.18
Indice Plasticidad	9.22
Clasif. SUCS	SM - SC
Clasif. AASHTO	A- 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	24.04
Peso específico	2.52
Indice de Grupo	0


 Wilson J. Zelaya Santos
 INGENIERO CIVIL REG. Nº 19517
 IFFTAH01041003



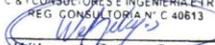
CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Anexo 03

Ensayo Quimico

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40813

Wilson Salas Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA TERRENO NATURAL

ANALISIS QUIMICO

Nº	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-02	C-02	PROMEDIO
	Profundidad (m)		0.00 -1.20	0.00 -1.20	
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	300			
2	Sulfatos Solubles (SO4)	300			
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.65%	0.67%	0.66%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.7	7.6	7.7

Límites permisibles = 0.0 - 0.04%

Las muestras obtenidas de la calicatas, sobrepasan los límites permisibles de sales solubles totales en suelos

los materiales finos no deberan de contener sales solubles totales en porcentaje mayor del 0.04% si se trata de concreto armado

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.F. LABORATORIO

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACIÓN CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA TERRENO NATURAL

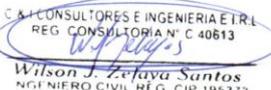
ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-07	C-07	PROMEDIO
	Profundidad (m)		0.00 -1.20	0.00 -1.20	
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	300			
2	Sulfatos Solubles (SO4)	300			
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.56%	0.54%	0.55%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.7	7.6	7.7

Límites permisibles = 0.0 - 0.04%

Las muestras obtenidas de la calicatas, sobrepasan los límites permisibles de sales solubles totales en suelos

los materiales finos no deberán de contener sales solubles totales en porcentaje mayor del 0.04% si se trata de concreto armado


 C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613
 Wilson J. Zefaya Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 IFFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Anexo 04

Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California)

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zekava Santos
Wilson J. Zekava Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
I.F.F.F. LABORATORIO

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

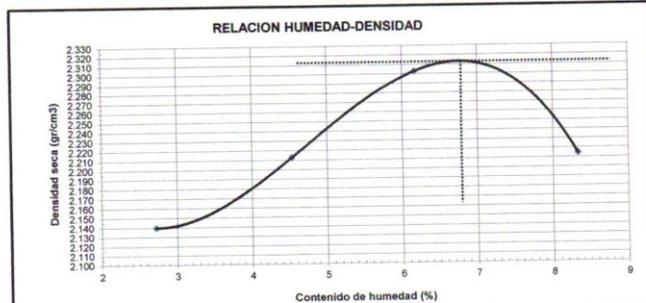
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA** : AFIRMADO - SUB BASE
CLASIFICACION (SUCS) : GW

Peso suelo + molde	gr	7498.00	7741.00	8021.00	7923.00	
Peso molde	gr	2846.00	2845.00	2845.00	2845.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4653.00	4896.00	5176.00	6078.00	
Volumen del molde	cm ³	2116.88	2116.88	2116.88	2116.88	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.20	2.31	2.45	2.40	
Recipiente N°		1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	313.65	314.95	304.30	327.68	
Peso del suelo seco + tara	gr	306.26	303.14	288.89	304.26	
Peso de la Tara	gr	34.79	42.35	35.77	23.00	
Peso de agua	gr	7.39	11.81	15.61	23.42	
Peso del suelo seco	gr	271.47	260.79	252.92	281.26	
Porcentaje de Humedad	%	2.72	4.53	6.17	8.33	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.140	2.213	2.303	2.214	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.313
					Humedad óptima (%)	6.80



Observaciones:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. C.O.P. 195373
I.F.F.F. ARGON

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

LOCALIZACIÓN CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

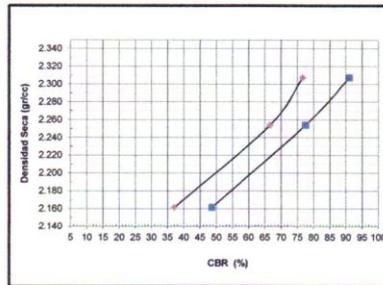
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES

FECHA SETIEMBRE DEL 2018

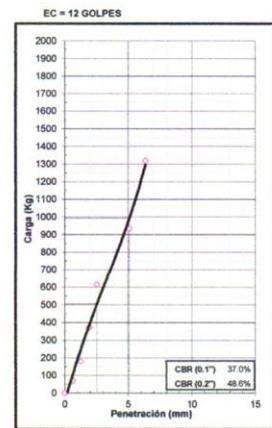
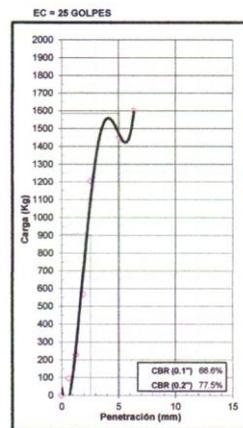
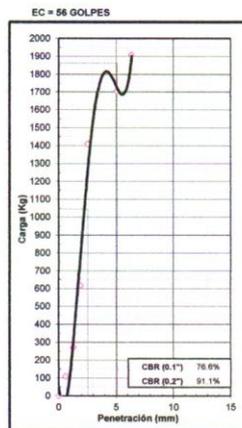
MUESTRA : AFIRMADO - SUB BASE

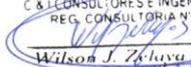
CLASIFICACION (SUCS) : GW

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.31
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.80



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	63.17	0.2"	81.27
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	37.07	0.2"	59.47



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° 40613

Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. C.O.P. 195377
 I.F.F.F. I.A.B.C. 11111111

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA** : AFIRMADO - SUB BASE

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10		N° 40		N° 200		ENSAYO DE COMPACTACION		
	Pasa %	26.21	19.84	3.17	Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima		
LL	0.0	IP	0.0	Clasificación	A - 2 - 4 (0)	ASSTHO	2.313	6.80	

Molde N°	1		2		3			
	Altura Molde	17.8	18.1	18.1	18.05	18.05		
Diametro Molde	15.24	15.24	15.23	15.21	15.21	15.21		
Altura disco Espaciador	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14	6.14		
Diametro disco espaciador	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19		
Capas N°	5	5	5	5	5	5		
Golpes por capa N°	56	25	12					
Condición de la muestra	Antes de mojarse		despues de mojado		Antes de mojarse		despues de mojado	
Peso humedo de la probeta + molde (g)	9487	9632	10884	11077	10675	10878		
Peso de molde (g)	4253	4253	5639	5639	5684	5684		
Peso del suelo humedo (g)	5234	5379	5245	5438	4991	5194		
Volumen del molde (cm³)	2127	2127	2179	2179	2164	2164		
Densidad humeda (g/cm³)	2.461	2.529	2.407	2.496	2.306	2.400		
Recipiente (N°)	A	11	B	22	C	33		
Peso del Recipiente + suelo humedo (g)	348.25	272.50	257.44	253.35	272.40	290.57		
Peso Recipiente + suelo seco	329.01	252.23	243.56	232.76	257.80	265.32		
Peso Recipiente	40.85	41.39	39.16	40.88	38.74	35.70		
Peso de agua (g)	19.24	20.27	13.88	20.59	14.60	25.35		
Peso de suelo seco (g)	288.16	210.84	204.40	191.88	219.06	229.62		
Contenido de humedad (%)	6.88	9.61	6.79	10.73	6.66	11.04		
Densidad seca (g/cm³)	2.307	2.307	2.254	2.254	2.162	2.162		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
10:20		0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
10:30		24	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
11:00		48	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
10:30		72	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar	MOLDE N°						MOLDE N°						MOLDE N°					
		CARGA		CORRECCION		% CBR	CARGA		CORRECCION		% CBR	CARGA		CORRECCION		% CBR			
		Lect. Dial	kg	kg	% CBR		Lect. Dial	kg	kg	% CBR		Lect. Dial	kg	kg	% CBR				
0.000	0.000	0	0				0	0				0	0						
0.635	0.025	32	109.7				28	94.7				21	68.4						
1.270	0.050	75	271.2				64	229.9				51	181.1						
1.905	0.075	167	616.8				154	568.0				102	372.6						
2.540	0.100	70.455	378	1409.3	1045.1	76.6	324	1206.5	908.1	66.6	167	616.8	505.1	37.0					
5.080	0.200	105.68	457	1706.0	1863.0	91.1	389	1450.6	1584.9	77.5	252	936.0	993.4	48.6					
6.350	0.250		511	1908.8			429	1600.8			354	1319.1							

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195374
 IFF LAHOZ



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

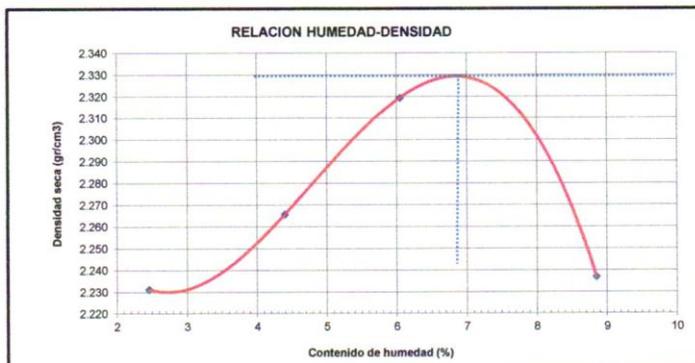
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES

FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA :** AFIRMADO - BASE **CLASIFICACION (SUCS) :** GW

Peso suelo + molde	gr	7589.00	7754.00	7951.00	7899.00
Peso molde	gr	2820.00	2820.00	2820.00	2820.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	4769.00	4934.00	5131.00	5079.00
Volumen del molde	cm ³	2086.00	2086.00	2086.00	2086.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.29	2.37	2.46	2.43
Recipiente N°		1	2	3	3
Peso del suelo húmedo+tara	gr	135.54	114.61	142.25	177.19
Peso del suelo seco + tara	gr	132.85	110.98	135.45	164.75
Peso de la Tara	gr	23.43	28.47	23.06	24.15
Peso de agua	gr	2.69	3.63	6.80	12.44
Peso del suelo seco	gr	109.42	82.51	112.39	140.60
Porcentaje de Humedad	%	2.46	4.40	6.05	8.85
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.231	2.266	2.319	2.237

Densidad máxima (gr/cm ³)	2.330
Humedad óptima (%)	6.70



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zekava Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371
JEFE LABORATORIO

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

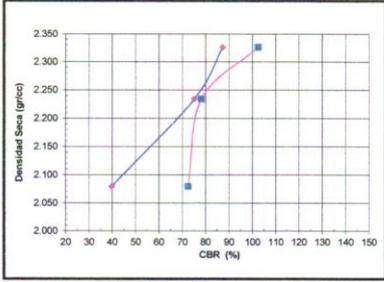
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES

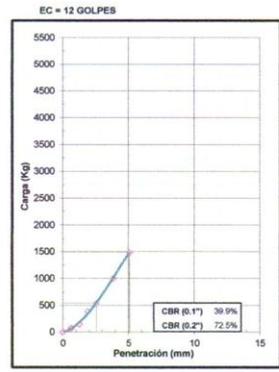
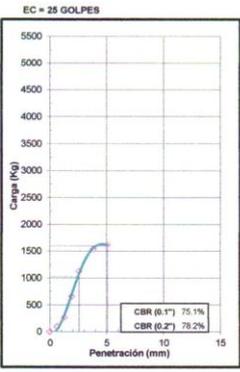
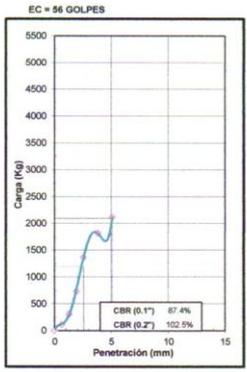
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

MUESTRA : AFIRMADO - BASE
CLASIFICACION (SUCS) : GW

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.33
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.70



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	87.94	0.2"	72.78
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	83.44	0.2"	46.87



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

Wilson J. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL N.º O. CUP 195373
 (FEELABR01/2013)

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA** : AFIRMADO - BASE
CLASIFICACION (SUCS) : GW

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10		N° 40		N° 200		ENSAYO DE COMPACTACION					
	LL	0	IP	0	Clasificación	A1-a (0)	Metodo	ASHTO	Densidad Maxima	Humedad Optima		
Molde N°	1		2		3							
Altura Molde	17.8		17.75		17.85							
Diámetro Molde	15.1		15.13		15.13							
Altura disco Espaciador	6.09		6.09		6.09							
Diámetro disco espaciador	15.19		15.19		15.19							
Capas N°	5		5		5							
Golpes por capa N°	56		56		56							
Condición de la muestra	Antes de mojarse		despues de mojado		Antes de mojarse		despues de mojado		Antes de mojarse		despues de mojado	
Peso húmedo de la probeta + molde (g)	9335		9459		9124		9265		8940		9316	
Peso de molde (g)	4128		4128		4138		4138		4280		4280	
Peso de suelo húmedo (g)	5211		5331		4986		5128		4660		5036	
Volumen del molde (cm³)	2097		2097		2096		2096		2114		2114	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.485		2.542		2.378		2.445		2.204		2.382	
Recipiente (N°)	A		B		B		C		C		C	
Peso del Recipiente + suelo húmedo (g)	122.51		135.62		125.11		123.38		164.60		175.35	
Peso Recipiente + suelo seco	116.48		126.38		119.15		116.15		156.54		166.01	
Peso Recipiente	26.41		27.96		26.81		26.39		33.25		32.96	
Peso de agua (g)	6.03		9.14		5.96		6.23		7.90		72.96	
Peso de suelo seco (g)	88.07		86.42		82.34		80.75		133.29		133.05	
Contenido de humedad (%)	6.85		9.29		6.45		6.45		5.97		14.54	
Densidad seca (g/cm³)	2.328		2.328		2.234		2.234		2.080		2.080	

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		48	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		72	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°				
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		
		Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR	
0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.635	0.025	32	109.7			28	94.7			21	66.4			
1.275	0.050	65	308.8			75	271.2			42	147.3			
1.905	0.075	98	733.2			178	658.1			106	387.7			
2.540	0.100	70.455	365	1360.5	1191.6	87.4	302	1123.8	1024.6	75.1	145	534.2	543.6	39.9
3.810	0.150		487	1818.7			412	1537.0			268	996.1		
5.080	0.200	105.68	598	2122.9	2096.9	102.5	433	1615.9	1599.3	78.2	398	1464.4	1482.4	72.5

C. I. CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

 Wilson J. Valera Santos
 INGENIERO CIVIL N° 195374
 (E.E. I. ABRIL 2004)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



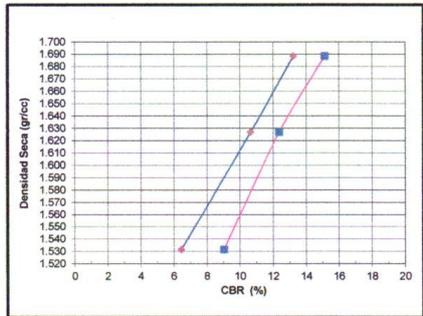
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

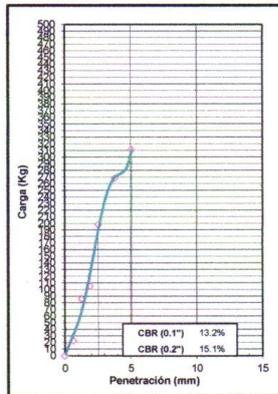
MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-02
CLASIFICACION (SUCS) : SC - SM

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.66
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 17.70

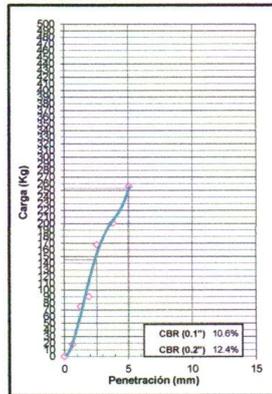


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.86	0.2":	13.71
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	6.50	0.2":	10.42

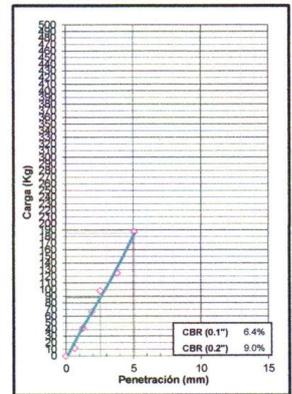
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° 40613
Wilson J. Zava Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
TELEFONO: 011 421 1110



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



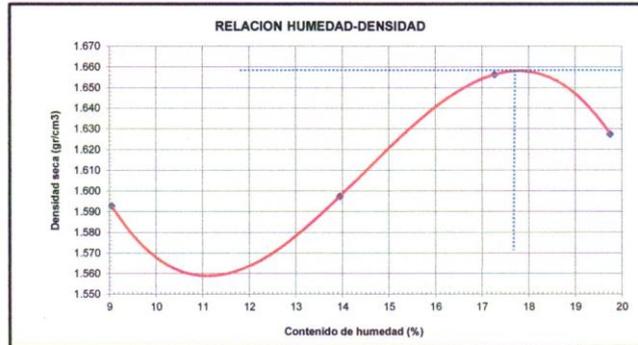
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-02
CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

Peso suelo + molde	gr	6603.00	6785.00	7052.00	7066.00
Peso molde	gr	2806.00	2806.00	2806.00	2806.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3797.00	3979.00	4246.00	4260.00
Volumen del molde	cm ³	2186.00	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.74	1.82	1.94	1.95
Recipiente N°		1	1	2	2
Peso del suelo húmedo+tara	gr	165.32	195.32	142.52	138.20
Peso del suelo seco + tara	gr	153.56	174.20	125.53	119.30
Peso de la Tara	gr	23.60	22.80	27.15	23.60
Peso de agua	gr	11.76	21.12	16.99	18.90
Peso del suelo seco	gr	129.96	151.40	98.38	95.70
Porcentaje de Humedad	%	9.05	13.95	17.27	19.75
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.593	1.597	1.656	1.627

Densidad máxima (gr/cm ³)	1.658
Humedad óptima (%)	17.70



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zulueta Santos
INGENIERO CIVIL R.E.G. CIP 195373
OFF. LABORATORIO

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 R.U.C. 20569119449

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA** : TERRENO NATURAL- C-02
CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %				Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima
LL	IP	Clasificacion	A-6 (5)	ASSTHO	1.658	17.70
Molde N°	1		2		3	
Altura Molde	17.8		17.8		17.85	
Diametro Molde	15.1		15.14		15.14	
Altura disco Espaciador	5.01		5.01		5.01	
Diametro disco espaciador	15.19		15.19		15.19	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes de mojar	despues de mojado	Antes de mojar	despues de mojado	Antes de mojar	despues de mojado
Peso humedo de la probeta + molde (g)	8820	9070	8635	8975	8290	8801
Peso de molde (g)	4280	4280	4240	4240	4130	4130
Peso de suelo humedo (g)	4540	4790	4395	4735	4160	4671
Volumen del molde (cm³)	2290	2330	2303	2346	2312	2362
Densidad humeda (g/cm³)	1.982	2.056	1.909	2.019	1.800	1.978
Recipiente (N°)	A	B	C	D	E	F
Peso del Recipiente + suelo humedo (g)	123.99	156.32	114.08	188.25	118.46	142.21
Peso Recipiente + suelo seco	109.32	132.50	100.65	156.36	104.20	115.20
Peso Recipiente	25.26	22.95	23.17	23.95	22.88	22.50
Peso de agua (g)	14.67	23.82	13.43	31.89	14.26	27.01
Peso de suelo seco (g)	84.06	109.55	77.48	132.41	81.32	92.70
Contenido de humedad (%)	17.45	21.74	17.33	24.08	17.54	29.14
Densidad seca (g/cm³)	1.688	1.688	1.627	1.627	1.531	1.531

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	35	0.889	0.8	42	1.067	0.9	55	1.397	1.2
		48	51	1.295	1.1	56	1.422	1.2	68	1.727	1.5
		72	79	2.007	1.7	85	2.159	1.9	99	2.515	2.2

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar Kg/cm²	MOLDE N°															
		CARGA				CORRECCION				CARGA				CORRECCION			
		Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR
0.000	0.000																
0.635	0.025		23.0											0			
1.270	0.050		86.0											12.0			
1.905	0.075		105.0											42.0			
2.540	0.100	70.455	198.0	180.5	13.2									67.0			
3.810	0.150		268.0							145.1	10.6			98.0	87.9	6.4	
5.080	0.200	105.68	311.0	309.7	15.1					258.0	253.1	12.4		187.0	184.8	9.0	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613
 Wilson J. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL H. U. CIP 195371
 I.E.F.F. LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



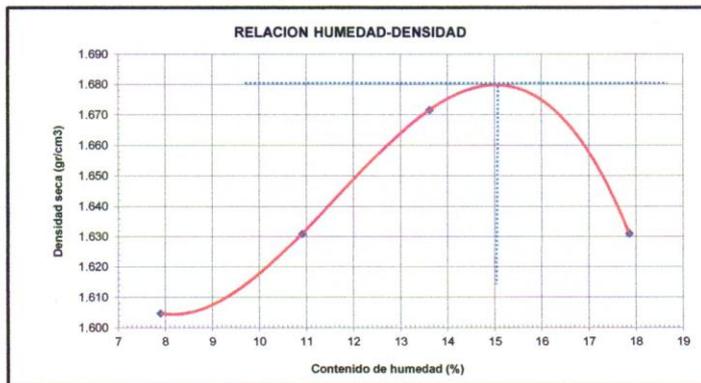
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-06
CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

Peso suelo + molde	gr	6585.00	6754.00	6952.00	7002.00
Peso molde	gr	2800.00	2800.00	2800.00	2800.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3785.00	3954.00	4152.00	4202.00
Volumen del molde	cm ³	2186.00	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.73	1.81	1.90	1.92
Recipiente N°		1	1	1	1
Peso del suelo húmedo+tara	gr	125.23	142.21	134.84	151.21
Peso del suelo seco + tara	gr	117.40	129.52	120.20	130.23
Peso de la Tara	gr	18.28	13.18	12.75	12.75
Peso de agua	gr	7.83	12.69	14.64	20.98
Peso del suelo seco	gr	99.12	116.34	107.45	117.48
Porcentaje de Humedad	%	7.90	10.91	13.62	17.86
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.605	1.631	1.672	1.631

Densidad máxima (gr/cm ³)	1.680
Humedad óptima (%)	15.10



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
JEFE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



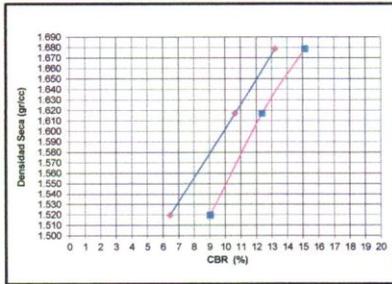
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883**

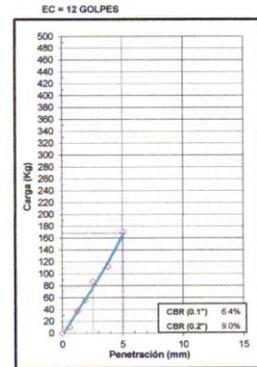
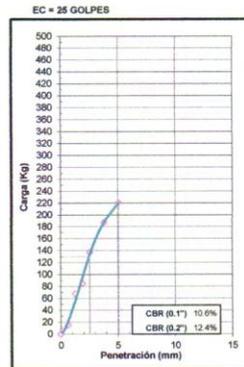
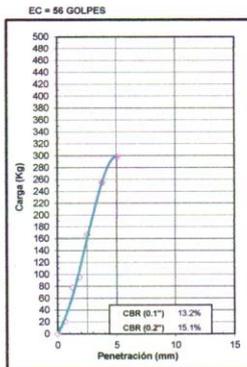
TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION LOCALIZACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESTISTAS CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
FECHA YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES
SEPTIEMBRE DEL 2018

MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-06
CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.68
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 15.10



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	10.39	0.2"	15.21
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	7.05	0.2"	11.55



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Z. J. Santos
Wilson J. Z. J. Santos
INGENIERO CIVIL REG. CIP. 195373
IEEE LABOR 11/2011

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018 **MUESTRA** : TERRENO NATURAL- C-06 **CLASIFICACION (SUCS)** : SC-SM

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Passa %				Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima
LL	32.80	IP	17.22	Clasificacion	ASSTHO	1.68
						15.10

Molde N°	1		2		3	
Altura Molde	17.8		17.8		17.85	
Diámetro Molde	15.1		15.14		15.14	
Altura disco Espaciador	5.01		5.01		5.01	
Diámetro disco espaciador	15.19		15.19		15.19	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes de mojarse		después de mojado		Antes de mojarse	
Peso humedo de la probeta + molde (g)	10051	10283	8401	8782	9752	10205
Peso de molde (g)	5839	5839	4140	4140	5715	5715
Peso del suelo húmedo (g)	4412	4644	4261	4642	4037	4490
Volumen del molde (cm³)	2290	2328	2303	2347	2312	2361
Densidad húmeda (g/cm³)	1.928	1.995	1.851	1.978	1.746	1.901
Recipiente (N°)	A		B		C	
Peso del Recipiente + suelo húmedo (g)	103.52	115.95	128.43	128.71	108.30	163.32
Peso Recipiente + suelo seco	93.20	100.98	115.21	109.52	96.65	135.26
Peso Recipiente	23.60	21.51	23.62	23.52	18.25	23.60
Peso de agua (g)	10.32	14.97	13.22	19.19	11.65	28.06
Peso de suelo seco (g)	69.60	79.47	91.59	86.00	78.40	111.66
Contenido de humedad (%)	14.83	18.84	14.43	22.31	14.86	25.13
Densidad seca (g/cm³)	1.678	1.678	1.617	1.617	1.520	1.520

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	80	1.524	1.3	75	1.905	1.6	92	2.337	2.0
		48	72	1.829	1.6	82	2.083	1.8	98	2.489	2.2
		72	75	1.905	1.6	88	2.235	1.9	98	2.489	2.2

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar	MOLDE N°						MOLDE N°						MOLDE N°					
		CARGA		CORRECCION		% CBR	CARGA		CORRECCION		% CBR	CARGA		CORRECCION		% CBR			
		Lect. Dial	kg	kg	% CBR		Lect. Dial	kg	kg	% CBR		Lect. Dial	kg	kg	% CBR				
0.000	0.000		0					0					0						
0.838	0.025		21.0				15.0					10.0							
1.270	0.050		78.0				68.0					37.0							
1.905	0.075		95.0				85.0					56.0							
2.540	0.100	70.455	167.0	180.5	13.2		137.0	145.1	10.6			87.0	87.9	6.4					
3.810	0.150		255.0				187.0					112.0							
5.080	0.200	105.68	298.0	309.7	15.1		221.0	253.1	12.4			170.0	184.8	9.0					

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

 Wilson D. Zúñiga Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 (FEELAHON)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES

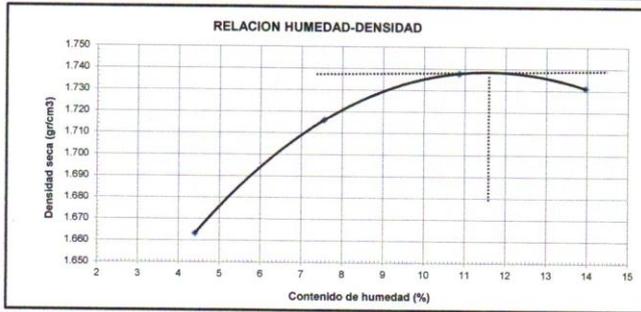
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-09

CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

Peso suelo + molde	gr	6521.00	6752.00	6923.00	7021.00
Peso molde	gr	2845.00	2845.00	2845.00	2845.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3676.00	3907.00	4078.00	4176.00
Volumen del molde	cm ³	2116.88	2116.88	2116.88	2116.88
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.74	1.85	1.93	1.97
Recipiente N°		1	2	3	4
Peso del suelo húmedo+tara	gr	179.38	167.09	159.32	210.23
Peso del suelo seco + tara	gr	172.88	167.24	145.90	187.58
Peso de la Tara	gr	25.26	26.90	22.25	25.26
Peso de agua	gr	6.50	9.85	13.42	22.65
Peso del suelo seco	gr	147.62	130.34	123.65	162.32
Porcentaje de Humedad	%	4.40	7.56	10.85	13.95
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.663	1.716	1.738	1.731

Densidad máxima (gr/cm ³)	1.738
Humedad óptima (%)	11.60



Observaciones:

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson J. Zúñiga Santos
INGENIERO CIVIL N° G. CIP. 195373
JEFF LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

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

ASTM D-1883

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018

UBICACIÓN DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO

TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
GINA IRMA VALERA MORALES

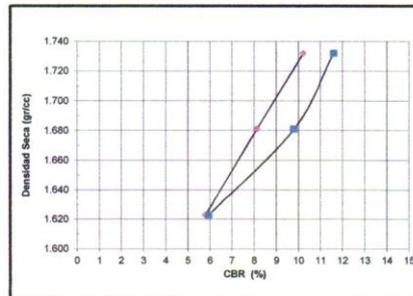
FECHA SETIEMBRE DEL 2018

MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-09

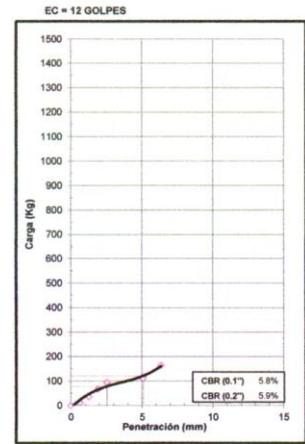
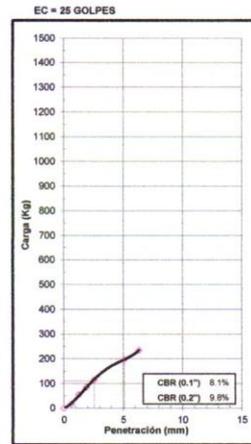
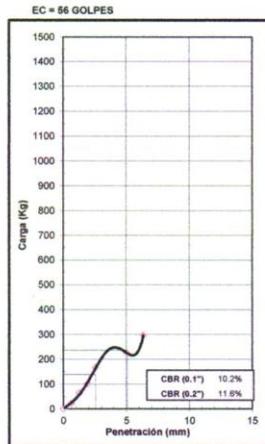
CLASIFICACION (SUCS) : SC-SM

MATERIAL : TERRENO NATURAL

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.74
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11.60



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	10.47	0.2":	11.71
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	8.91	0.2":	8.05



C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613
Wilson Zelava Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195371
 I.E.F.F. LABORATORIOS

TESIS EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
LOCALIZACION CARRETERA ENTRE C.P. RINCONADA Y C.P. EL CASTILLO
TESISTAS YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA TERRENO NATURAL - C-09
CLASIFICACION (SUCS) SC-5M

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

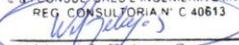
Tamiz	N° 10		N° 40		N° 200		ENSAYO DE COMPACTACION			
	Pase %	LL	IP	Clasificación	Metodo	ASSTHO	Densidad Maxima	Humedad Optima		
							1.738	11.80		
Molde N°	1		2		3					
Altura Molde	19.2		19.1		18.05					
Diámetro Molde	15.25		15.23		15.21					
Altura disco Espaciador	6.14		6.14		6.14					
Diámetro disco espaciador	15.19		15.19		15.19					
Capas N°	5		5		5					
Golpes por capa N°	56		25		12					
Condición de la muestra	Antes de mojar		despues de mojado		Antes de mojar		despues de mojado		Antes de mojar	despues de mojado
Peso humedo de la probeta + molde (g)	8370		8606		8221		8549		8185	8658
Peso de molde (g)	4124		4124		4138		4138		4280	4280
Peso del suelo humedo (g)	4246		4482		4083		4411		3905	4378
Volumen del molde (cm³)	2203		2227		2179		2206		2164	2193
Densidad humeda (g/cm³)	1.928		2.013		1.874		2.000		1.805	1.997
Recipiente (N°)	A		11		B		22		C	33
Peso del Recipiente + suelo humedo (g)	197.24		138.21		186.33		171.15		187.19	168.28
Peso Recipiente + suelo seco	179.92		122.36		153.23		147.98		143.30	142.29
Peso Recipiente	26.06		24.10		39.28		25.80		25.30	29.60
Peso de agua (g)	17.32		15.91		13.10		23.17		13.29	25.97
Peso de suelo seco (g)	153.84		98.20		113.95		122.18		118.60	112.69
Contenido de humedad (%)	11.26		16.20		11.50		18.96		11.21	23.05
Densidad seca (g/cm³)	1.732		1.732		1.681		1.681		1.623	1.623

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
10-20		0	0.031	0.787	0.65	0.042	1.067	0.89	0.048	1.219	1.02
10-30		24	0.035	0.888	0.74	0.046	1.168	0.98	0.052	1.321	1.14
11-00		48	0.040	1.016	0.84	0.048	1.219	1.06	0.056	1.422	1.23
10-30		72	0.052	1.321	1.10	0.056	1.422	1.23	0.060	1.524	1.32

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar	Kg/cm²	MOLDE N°			MOLDE N°			MOLDE N°		
			CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION
			Lect. Dial	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	% CBR
0.000	0.000		0	0		0	0		0	0	
0.635	0.025		23.0			17.0			12.0		
1.270	0.050		65.0			55.0			36.0		
1.905	0.075		102.0			86.0			68.0		
2.540	0.100	70.455	187.0	139.3	10.2	115.0	110.7	8.1	95.0	79.0	5.8
5.080	0.200	105.68	224.0	237.3	11.6	197.0	200.4	9.8	112.0	121.6	5.9
6.350	0.250		298.0			235.0			165.0		

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. CONSULTORIA N° C 40613

 Wilson J. Zulueta Santos
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373
 (OFF. LARON 511121)

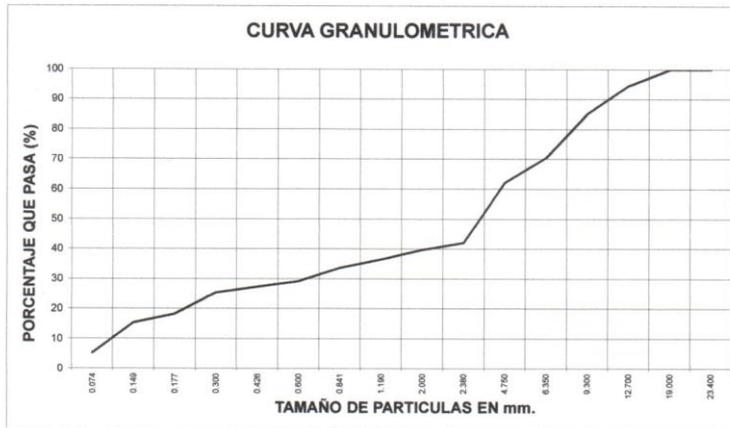


CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt. 09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316713
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO
 (ASTM D - 2172) (MTC E - 502)

TESIS : EVALUACION DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDO ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018
UBICACION : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DE SANTA - REGION ANCASH
TESISTAS : YUDI ELIANA CRUZ REYES
 GINA IRMA VALERA MORALES
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA : CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
TRAMO : C.P. EL CASTILLO - C.P. RINCONADA

TAMIZ ASTM	ABERTURA mm.	PESO RETENIDO	PORCENTAJES			GRADACION MAC-2		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
			RETENIDO	ACUMULADO	PASANTE	LIMITE Minimo	LIMITE Maximo		
3"	76.200	0.00	0.00	0.000	100.00	-	-	Muestra	M-1
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.000	100.00	-	-	PESO TOTAL (gr)	900.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.000	100.00	-	-	PESO MUESTRA + ASFALTO (gr)	935.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.000	100.00	-	-	PESO MUESTRA - ASFALTO (gr)	895.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.000	100.00	100.00	100.00	PERDIDA DE ASFALTO (gr)	35.00
3/4"	19.000	0.000	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	PESO FILTRO INICIAL (gr)	25.00
1/2"	12.700	49.260	5.47	5.47	94.53	80.00	100.00	PESO FILTRO FINAL (gr)	30.00
3/8"	9.500	84.230	9.36	14.83	85.17	70.00	88.00	DIFERENCIA DE FILTRO (gr)	5.00
1/4"	6.350	131.580	14.62	29.45	70.55	-	-	PORCENTAJE DE C.ASF. %	3.7
N° 4	4.750	74.730	8.30	37.76	62.24	51.00	68.00		
N° 8	2.380	182.100	20.23	57.99	42.01	38.00	52.00	Grava (No.4 < Diam < 3")	37.76%
N° 10	2.000	20.900	2.32	60.31	39.69	-	-	Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
N° 16	1.180	29.200	3.24	63.56	36.44	-	-	Grava Fina (3/4" < Diam < 3/8")	37.76%
N° 20	0.841	25.660	2.85	66.41	33.59	-	-	arena (No.20 < Diam < No.4)	68.97%
N° 30	0.600	39.640	4.40	70.81	29.19	-	-	arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	20.23%
N° 40	0.426	16.740	1.86	72.67	27.33	17.00	28.00	arena Meda (No.40 < Diam < No.10)	12.82%
N° 50	0.300	17.530	1.95	74.62	25.38	-	-	arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	23.91%
N° 80	0.177	64.760	7.20	81.82	18.18	8.00	17.00	Finis (Diam < No.200)	5.28%
N° 100	0.149	25.230	2.80	84.62	15.38	-	-		
N° 200	0.074	90.900	10.10	94.72	5.28	4.00	8.00		
>N° 200		47.510	5.28	100.00					



OBSERVACIONES

LA MUESTRA FUE TOMADA POR PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO.
 LA MUESTRA ANALIZADA PRESENTA UN 3.7 % DE CEMENTO ASFALTICO
 EL CONTENIDO DE ASFALTO NO DEBERA DE DIFERIR EN (+/- 0.3%), CON RESPECTO A SU OPTIMO PORCENTAJE DE ASFALTO SEGUN NORMA TECNICA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan J. Rodriguez Pimentel
 CIP 37.340 - H. 056

ANEXO 8: CERTIFICADO DE CALIBRACION



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°- LB - 426-2018

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2018-04-08
EXPEDIENTE : 145-2018

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : **BALANZA**

MARCA : PATRICK'S

MODELO : NO INDICA

NÚMERO DE SERIE : NO INDICA

ALCANCE DE INDICACIÓN : 15 kg

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,002 kg

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,002 kg

PROCEDENCIA : NO INDICA

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : PLANTA

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2018-04-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, 3ra edición enero 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN
PLANTA de C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Aoyza Capcha
GERENTE

Código: PT07.R13

Edición: 01

Elaborado: LCL

Revisado: JLO

Aprobado: LCL



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LB - 426 - 2018

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	20,2 °C	20,6 °C
Humedad Relativa	55 %	55 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del SNM- INDECOPI y cadent	Pesas (exactitud M2)	LM 269-2012 1601-LM-2012 LM-082-2012

7. OBSERVACIONES

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrología Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 20,2			Final 20,3		
	Carga L1= 7,500 kg			Carga L2= 15,000 kg		
	I(kg)	ΔL(g)	E(g)	I(kg)	ΔL(g)	E(g)
1	7,500	1,8	-0,8	15,000	1,5	-0,6
2	7,502	1,6	1,4	15,000	1,4	-0,4
3	7,502	1,4	1,6	15,002	1,2	1,8
4	7,500	1,6	-0,6	15,002	1,8	1,2
5	7,502	1,8	1,2	15,000	1,6	-0,6
6	7,500	1,6	-0,6	15,000	1,4	-0,4
7	7,500	1,4	-0,4	15,002	1,6	1,4
8	7,500	1,6	-0,6	15,002	1,4	1,6
9	7,500	1,8	-0,8	15,000	1,6	-0,6
10	7,500	1,4	-0,4	15,000	1,8	-0,8
Diferencia Máxima	2,4			2,6		
Error máximo permitido ±	6 g			6 g		



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Linares Capcha
GERENTE

Código: PT07.R13

Edición: 01

Elaborado: LCL

Revisado: JLO

Aprobado: LCL



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LB - 427 - 2013

Página 1 de 3

CONDICIONES ADICIONALES

FECHA DE EMISIÓN : 2018-04-08
EXPEDIENTE : 145-2018

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : NO INDICA

MODELO : NO INDICA

NÚMERO DE SERIE : NO INDICA

ALCANCE DE INDICACIÓN : 500 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 g

PROCEDENCIA : NO INDICA

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : PLANTA

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2018-04-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

PUNTO DE PRECISION S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, 3ra edición enero 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

PLANTA de C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Canza Capcha
GERENTE

Código: PT07.R13

Edición: 01

Elaborado: LCL

Revisado: JLO

Aprobado: LCL



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LB - 427 - 2018

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19,5 °C	19,9 °C
Humedad Relativa	55 %	55 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del SNM-INDECOPI y cadent	Pesas (exactitud M2)	LM 269-2012 1601-LM-2012

7. OBSERVACIONES

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1=	Temp. (°C)		Carga L2=		
		250,0 g		500,0 g		
		I(g)	ΔL(g)	E(g)	I(g)	ΔL(g)
1	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,07	-0,02
2	250,0	0,09	-0,04	499,9	0,08	-0,13
3	249,9	0,06	-0,11	499,9	0,09	-0,14
4	249,9	0,07	-0,12	500,0	0,06	-0,01
5	250,0	0,05	0,00	500,0	0,08	-0,03
6	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,07	-0,02
7	249,9	0,09	-0,14	499,9	0,08	-0,13
8	249,9	0,06	-0,11	500,0	0,09	-0,04
9	250,0	0,07	-0,02	499,9	0,05	-0,11
10	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,09	-0,04
Diferencia Máxima			0,14	0,13		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

Código: PT07.R13

Edición: 01

Elaborado: LCL

Revisado: JLO

Aprobado: LCL



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LB - 427 - 2018
Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal

Posición de la Carga	Determinación de E ₂					Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	E ₀ (g)	E _c (g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,09	-0,04		150,0	150,0	0,08	-0,03	0,01
2		1,1	0,06	0,09			149,9	0,05	-0,10	-0,19
3		1,1	0,07	0,08			149,9	0,08	-0,13	-0,21
4		1,0	0,08	-0,03			150,0	0,09	-0,04	-0,01
5		1,0	0,06	-0,01			150,0	0,07	-0,02	-0,01

Temp. (°C) Inicial: 19,6 Final: 19,7

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES					DECRECIENTES					emp(**)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	E _c (g)	
1,0	1,0	0,08	-0,03								0,1
2,0	2,0	0,09	-0,04	-0,01		2,0	0,08	-0,03	0,00	0,1	0,1
5,0	5,0	0,06	-0,01	0,02		5,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1	0,1
10,0	10,0	0,05	0,00	0,03		10,0	0,06	-0,01	0,02	0,1	0,1
50,0	50,0	0,07	-0,02	0,01		50,0	0,08	-0,03	0,00	0,1	0,1
100,0	99,9	0,08	-0,13	-0,10		100,0	0,07	-0,02	0,01	0,2	0,2
200,0	199,9	0,09	-0,14	-0,11		199,9	0,08	-0,13	-0,10	0,2	0,2
300,0	300,0	0,06	-0,01	0,02		299,9	0,09	-0,14	-0,11	0,3	0,3
400,0	399,9	0,05	-0,10	-0,07		400,0	0,06	-0,01	0,02	0,3	0,3
450,0	450,0	0,07	-0,02	0,01		449,9	0,08	-0,13	-0,10	0,3	0,3
500,0	500,0	0,08	-0,03	0,00		500,0	0,08	-0,03	0,00	0,3	0,3

Temp. (°C) Inicial: 19,8 Final: 19,9

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 0,0001875802 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,005920556 \text{ g}^2 + 0,00000027033 + R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Lozada Capcha
GERENTE



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 320 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
DIRECCIÓN : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CONO ABRAMS
MARCA : NO INDICA
SERIE : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI

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

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05 - ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACIÓN
Calibración efectuada por comparación con patrones certificados.

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA - 028 - 2012	SNM-INDECOPI
REGLA METALICA	MITUTOYO	LLA - 152 - 2012	

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

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,5	17,8
Humedad %	61	61

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



PUNTO DE PRECISION S.A.C.
Raquel Y. Lanza Capcha
GERENTE

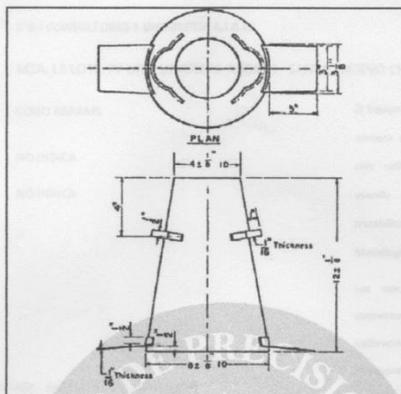


PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL. 320 - 2018

PÁGINA : 2 de 2



Numeros de Mediciones	Medicion Estándar según norma ASTM C 143/C								
	2 mm	3 mm	15 mm	25 mm	75 mm	80 mm	100 mm	200 mm	300 mm
1	2,01	2,98	15,08	25,30	75,09	79,45	100,23	200,23	300,25
2	2,01	3,00	15,07	25,35	74,98	79,36	100,56	200,32	300,56
3	2,00	2,99	15,08	25,32	75,03	79,25	100,45	200,32	300,41
PROMEDIO	2,01	2,99	15,08	25,32	75,03	79,35	100,41	200,29	300,41



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Larza Capcha
GERENTE



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 316 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

DIRECCION : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COPA CASAGRANDE

MARCA DE COPA : NO INDICA

SERIE DE COPA : NO INDICA

CONTOMETRO : ANALOGICO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION

MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05- ABRIL- 2018

4. METODO DE CALIBRACION

CALIBRACIÓN EFECTUADA POR COMPARACIÓN CON PATRONES CERTIFICADOS

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA-028-2012	SNM-INDECOPI
REGLA METALICA	MITUTOYO	LLA-152-2012	

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

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

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,8	17,9
Humedad %	60	60

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Sotoca Capcha
GERENTE



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 316 - 2018**

PÁGINA : 2 de 2

MEDIDAS VERIFICADAS

COPA CASAGRANDE						
CONJUNTO DE LA CAZUELA				BASE		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L
DESCRIPCION	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	ESPESOR	LARGO	ANCHO
MEDIDA TOMADA	51,3	1,98	26,87	46,99	150,12	125,23
MEDIDAS STANDARD	54	2,00	27	47	150	125
TOLERANCIA	2	0,1	1	5	5	5



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Bonza Capcha
GERENTE

CONDICIONES	VALOR	UNIDAD	CONDICIONES	VALOR	UNIDAD
Temperatura	20	°C	Temperatura	20	°C
Humedad	65	%	Humedad	65	%



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telif. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 101 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
DIRECCIÓN : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO : PRENSA CBR
MARCA DE PRENSA : NO INDICA
MODELO DE PRENSA : NO INDICA
CAPACIDAD DE CELDA : 5 tn
MARCA DE CELDA : ZEMIC
MODELO DE CELDA : H3-C3-5.0T-6B
SERIE DE CELDA : N2C015374
MARCA DE INDICADOR : HIWEICH
MODELO DE INDICADOR : 315-X2
SERIE DE INDICADOR : 0031774

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del Laboratorio de Estructuras antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

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

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

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
08 - ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACION.
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.
Se realizó una prueba inicial a la prensa para ver el estado de esta encontrándolo en perfectas condiciones. Posteriormente se realizaron dos series de cargas en cada serie se anotaron las lecturas de la carga patrón y la indicación del indicador de la prensa.

5. TRAZABILIDAD

EQUIPO EMPLEADO

INSTRUMENTO	MARCA	IDENTIFICACIÓN	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	402416	INF-LE 057-12	UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS	6271 2009-11		

6. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN
Los errores de la prensa se encuentran en la pagina siguiente.

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	18.4	18.5
Humedad %	55	55

7. OBSERVACIONES
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.
Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 101 - 2018**

PÁGINA : 2 de 2

TABLA Nº 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACION (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	495.85	496.35	0.83	0.73	496.10	0.79	-0.10
1000	992.30	995.54	0.77	0.45	993.92	0.61	-0.32
1500	1491.17	1490.75	0.59	0.62	1490.96	0.61	0.03
2000	1986.63	1991.99	0.67	0.40	1989.31	0.54	-0.27
2500	2481.61	2478.17	0.74	0.87	2479.89	0.81	0.14
3000	2976.99	2971.97	0.77	0.93	2974.48	0.86	0.17
3500	3469.88	3474.46	0.86	0.73	3472.17	0.80	-0.13
4000	3968.12	3960.87	0.80	0.98	3964.50	0.90	0.18

NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1.0 %
- Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste: $y = 1.009x - 3.521$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRAFICO Nº 1

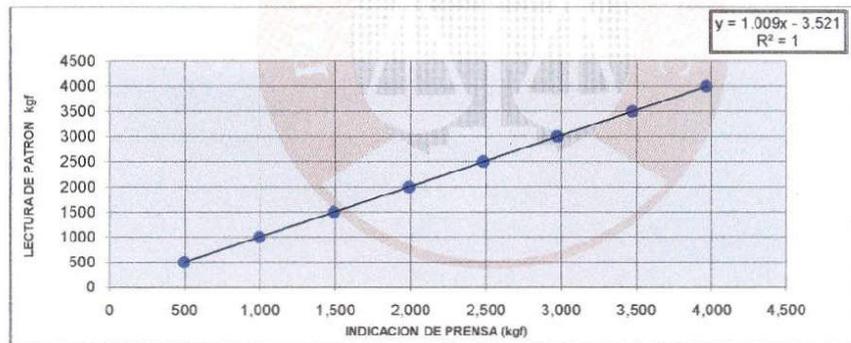
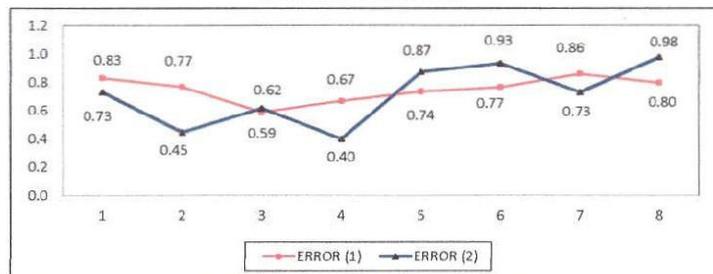


GRAFICO DE ERRORES



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Ibarza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LLG 017 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
DIRECCION : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MOLDE PARA BRIQUETA DE CONCRETO

MARCA : NO INDICA

MATERIAL : FIERRO ZINCADO

COLOR : PLATEADO

CANTIDAD DE MOLDES : 6

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05 - ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACION

Por Comparación con instrumentos Certificados por el Indecopi
Tomando como referencia la Norma ASTM C 39

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA - 28 - 2012	SNM-INDECOPI
REGLA METALICA	MITUTOYO	LLA - 152 - 2012	

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

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

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,5	22,6
Humedad %	56	56

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Llanza Capcha
GERENTE



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTICADO DE CALIBRACION
LLG 017 - 2018**

PÁGINA : 2 de 2

RESULTADOS

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR(mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	151,15	150,78	301,98
2	151,24	150,62	301,99
3	151,23	150,41	302,56
4	150,54	151,13	302,54
5	150,62	150,62	302,74
6	151,32	150,87	302,65
Promedio mm	151,02	150,74	302,41
Promedio pulg.	5,95	5,93	11,91

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR (mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	150,87	150,32	302,10
2	150,65	151,21	301,24
3	151,32	150,74	301,25
4	150,74	150,62	302,32
5	150,21	150,34	302,54
6	150,62	150,87	302,14
Promedio mm	150,74	150,68	301,93
Promedio pulg.	5,93	5,93	11,89

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR (mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	151,32	150,41	302,11
2	151,12	150,32	301,54
3	151,32	151,21	301,98
4	150,41	151,12	302,41
5	150,21	150,36	302,65
6	150,32	150,32	302,41
Promedio mm	150,78	150,62	302,18
Promedio pulg.	5,94	5,93	11,90

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR (mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	150,84	150,74	302,56
2	150,74	150,62	302,21
3	150,62	151,52	302,14
4	150,00	151,85	302,32
5	151,42	151,32	301,55
6	151,98	150,98	302,41
Promedio mm	150,93	151,17	302,20
Promedio pulg.	5,94	5,95	11,90

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR (mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	151,42	150,41	302,74
2	151,62	150,32	302,65
3	151,32	151,65	302,61
4	150,87	151,47	302,12
5	150,95	151,32	302,10
6	151,41	150,21	302,86
Promedio mm	151,27	150,90	302,51
Promedio pulg.	5,96	5,94	11,91

MEDIDAS	DIAMETRO DE MOLDE SUPERIOR (mm)	DIAMETRO DE MOLDE INFERIOR	ALTURA (mm)
1	150,41	151,32	301,99
2	150,62	151,21	302,14
3	150,78	151,24	302,65
4	151,24	151,26	302,71
5	151,62	150,99	302,85
6	151,23	151,78	302,45
Promedio mm	150,98	151,30	302,47
Promedio pulg.	5,94	5,96	11,91



PUNTO DE PRECISION S.A.C.
Raquel Y. Daza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 318 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

DIRECCION : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MOLDE PROCTOR MODIFICADO

MARCA : NO INDICA

SERIE : NO INDICA

MATERIAL : FIERRO ZINCADO

COLOR : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados há sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI

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

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

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION

MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05 - ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACIÓN

Calibracion efectuada por comparación con patrones certificados.

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA - 028 - 2012	SNM-INDECOPI
REGLA METALICA	MITUTOYO	LLA - 152 - 2012	

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	18,5	18,6
Humedad %	61	61

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran el la página 02 del presente documento.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 318 - 2018**

PÁGINA : 2 de 2

RESULTADOS

MEDIDAS	DIAMETRO SUPERIOR (mm) ⁽¹⁾	DIAMETRO INFERIOR (mm) ⁽¹⁾	ALTURA (mm) ⁽¹⁾
1	152,3	152,4	116,4
2	152,4	152,3	116,4
3	152,4	152,4	116,3
4	152,4	152,4	116,4
5	152,4	152,3	116,4
6	152,4	152,4	116,5
Promedios	152,4	152,37	116,40
6.1.2 Exigencias	152,4	152,4	116,4
Tolerancias (+/-)	0,7	0,7	0,5



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Valayza Capcha

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 317 - 2018



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
DIRECCION : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PISON DE COMPACTACIÓN MANUAL ENERGIA MODIFICADA

MARCA : NO INDICA
SERIE : NO INDICA
MATERIAL : FIERRO ZINCADO
COLOR : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI

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

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

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05 - DE ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACION

Por Comparacion con instrumentos Certificados por el Indecopi
Según Norma ASTM D-558 , ASTM D-559 , ASTM D-698.

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA - 028 - 2012	SNM-INDECOPI
REGLA METALICA	MITUTOYO	LLA - 152 - 2012	

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17,7	17,8
Humedad %	61	61

7. OBSERVACIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LL 317 - 2018**

PÁGINA : 2 DE 2

RESULTADOS DE VERIFICACIÓN

MEDICIONES	ALTURA (h)	PESO (kg)	DIAMETRO (mm)
1	457,2	4,510	50,80
2	457,2	4,510	50,79
3	457,3	4,500	50,79
4	457,2	4,500	50,80
PROMEDIOS	457,23	4,505	50,80
ESPECIFICACIONES	457,2	4,54	50,80
TOLERANCIAS (+/-)	1,6	0,01	0,13



PUNTO DE PRECISION S.A.C.
Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

CONDICIONES	UNIDAD	VALOR	UNIDAD
TEMPERATURA	TEMPERATURA	23,2	°C
HUMEDAD	HUMEDAD	61	%

CONDICIONES AMBIENTALES

CONDICIONES	UNIDAD	VALOR	UNIDAD
Temperatura	TEMPERATURA	23,2	°C
Humedad	HUMEDAD	61	%

Observaciones

Los resultados de las mediciones se muestran en los cuadros del presente documento.
Este Documento de Verificación es válido para el punto de calibración de metrología con el número "CALIBRACIÓ"



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 240 - 2018

EXPEDIENTE : 416 - 2018

FECHA DE EMISION : 25-10-2018

PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO - SANTA - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO : PRENSA PARA ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del Laboratorio de Estructuras antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

MARCA DE PRENSA : NO INDICA

CAPACIDAD PRENSA : 100 t

MARCA DE INDICADOR : WEIGHT INDICATOR

MODELO DE INDICADOR : 315-X8

SERIE DE INDICADOR : 0781723

MARCA DE TRANSDUCTOR : ZEMIC

MODELO DE TRANSDUCTOR : YB15

SERIE DE TRANSDUCTOR : 3451

BOMBA HIDRAULICA : ELECTRICA

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

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
LABORATORIO
24 - OCTUBRE - 2018

4. METODO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .
Se realizó una prueba inicial a la prensa para ver el estado de esta encontrándolo en perfectas condiciones. Posteriormente se realizaron dos series de cargas en cada serie se anotaron las lecturas de la carga patrón y la indicación del indicador de la prensa.

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

5. TRAZABILIDAD

EQUIPO EMPLEADO

INSTRUMENTO	MARCA	IDENTIFICACIÓN	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	402416	INF-LE 057-12	UNIVERSIDAD CÁTOLICA DEL PERU
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS	6271 2009-11		

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,5	20,4
Humedad %	65	65

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Los errores de la prensa se encuentran en la pagina siguiente.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Vozzda Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION SAC

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFP 240 - 2018

PÁGINA : 2 de 2

TABLA Nº 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACION (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9930	9949	0,70	0,51	9939,5	0,61	-0,19
20000	19963	19906	0,19	0,47	19934,5	0,33	0,29
30000	29942	29959	0,19	0,14	29950,5	0,17	-0,06
40000	39951	39906	0,12	0,24	39928,5	0,18	0,11
50000	49920	49915	0,16	0,17	49917,5	0,17	0,01
60000	59922	59910	0,13	0,15	59916,0	0,14	0,02
70000	69926	69908	0,11	0,13	69917,0	0,12	0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1.0 %

3.- Coeficiente Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,000x + 51,31$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRAFICO Nº 1

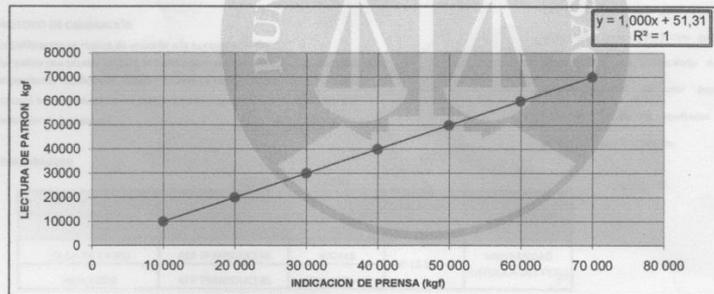
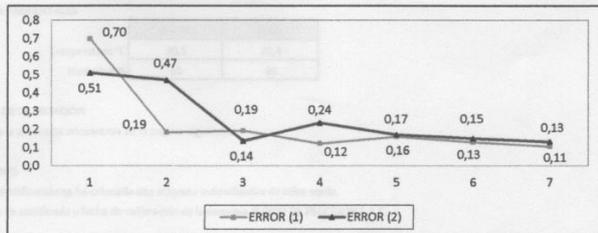


GRAFICO DE ERRORES



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LLG 016 - 2018**

EXPEDIENTE : 145-2018
FECHA DE EMISION : 08-04-2018
PÁGINA : 1 DE 2

1. SOLICITANTE : C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
DIRECCION : MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMICES
MEDIDAS : 1/4", 1/2", 3/4", 3/8", 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4, 8, 10, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 200
CANTIDAD : 21
MATERIAL : ACERO INOXIDABLE

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION
MZA. L3 LOTE. 77 URB. UNICRETO ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
05 - ABRIL - 2018

4. METODO DE CALIBRACION
CALIBRACIÓN EFECTUADA POR COMPARACIÓN CON PATRONES CERTIFICADOS

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	MITUTOYO	LLA-028-2012	SNM-INDECOPI
LUPA MICROSCOPICA			

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	18,4	18,6
Humedad %	55	55

7. OBSERVACIONES

CON FINES DE IDENTIFICACION SE HA COLOCADO UNA ETIQUETA COLOR VERDE DE LA EMPRESA PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel V. Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad del servicio nacional de Metrología del INDECOPI.

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LLG 016 - 2018

PÁGINA : 2 DE 2

ITEM	IDENTIFICACION	MARCA	TAMICES Nº	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	PROMEDIO mm	ESTÁNDAR mm	ERROR mm
1	LL 295	NO INDICA	3"	74,56	74,89	74,57	74,84					74,72	75,00	0,28
2	LL 296	NO INDICA	2 1/2"	63,12	63,45	62,87	63,23	63,02	63,14	62,99	63,54	63,17	63,81	0,64
3	LL 297	NO INDICA	2"	49,78	49,96	49,98	50,12	50,21	49,68	49,54	49,87	49,89	50,00	0,11
4	LL 298	NO INDICA	1 1/2"	37,45	36,98	37,62	37,02	37,14	37,52	37,51	37,5	37,34	37,50	0,16
5	LL 299	NO INDICA	1"	24,24	24,51	24,63	23,45	24,78	24,1	24,33	24,51	24,32	25,00	0,68
6	LL 300	NO INDICA	3/4"	18,56	18,74	18,56	18,52	18,74	18,69	18,74	18,54	18,64	19,00	0,36
7	LL 301	NO INDICA	1/2"	12,41	12,63	12,45	12,35	12,51	12,13	12,26	12,45	12,40	12,50	0,10
8	LL 302	NO INDICA	3/8"	9,74	9,63	9,40	9,32	9,21	9,17	9,21	9,5	9,40	9,50	0,10
9	LL 303	NO INDICA	1/4"	6,37	6,45	6,24	6,24	6,32	6,14	6,33	6,14	6,28	6,30	0,02
10	LL 304	NO INDICA	4	4,71	4,35	4,25	4,61	4,35	4,25	4,51	4,52	4,44	4,75	0,31
11	LL 305	NO INDICA	8	2,40	2,40	2,42	2,48	2,31	2,38	2,37	2,37	2,39	2,36	-0,03
12	LL 306	NO INDICA	10	2,06	2,03	2,03	2,17	2,08	2,14	2,13	2,03	2,08	2,00	-0,08
13	LL 307	NO INDICA	16	1,24	1,08	1,24	1,08	1,26	1,23	1,24	1,13	1,19	1,18	-0,01

ITEM	IDENTIFICACION	MARCA	TAMICES Nº	1 µm	2 µm	3 µm	4 µm	5 µm	6 µm	7 µm	8 µm	PROMEDIO µm	ESTÁNDAR µm	ERROR µm
14	LL 308	NO INDICA	20	850	850	840	840	850	860	850	860	850,00	850	0,00
15	LL 309	NO INDICA	30	600	595	610	600	590	600	610	600	600,63	600	-0,63
16	LL 310	NO INDICA	40	425	420	430	425	430	430	425	420	425,63	425	-0,63
17	LL 311	NO INDICA	50	320	300	290	300	290	310	300	290	300,00	300	0,00
18	LL 312	NO INDICA	60	255	240	250	250	250	255	250	250	250,00	250	0,00
19	LL 313	NO INDICA	80	180	190	180	180	170	180	180	180	180,00	180	0,00
20	LL 314	NO INDICA	100	160	150	150	155	150	150	140	145	150,00	150	0,00
21	LL 315	NO INDICA	200	70	70	80	75	80	75	70	80	75,00	75	0,00

PUNTO DE PRECISION S.A.C.
Equipo Y Materiales
Calle 10 de Octubre
Calle 10 de Octubre



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.

ANEXO 9: VALIDACIÓN POR EXPERTOS

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGADOR

Estimado validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ah: LA TESIS, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realizara en los actuales momentos, titulado:

Evaluación de la Carretera Asfaltada comprendida entre el Centro Poblado el Castillo y el Centro Poblado Rinconada, Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash – propuesta de mejora 2018.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuestas, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

MATRIS DE ITEMS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	SI	NO
Carretera Asfaltada	Estructura	Carpeta asfáltica	La zona, clima y temperatura influye en el comportamiento de un pavimento ante una carga vehicular.	X	
		Base	Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos?	X	
		Sub base	Es la capa granular localizada entre la sub-rasante y la base en pavimentos flexibles	X	
	Mano de Obra	Densida de campo	La densidad de campo nos permite determinar la densidad de un suelo compactado?	X	
		Tipo de suelo.	En el mal estado del pavimento influye el tipo de suelo?	X	
	Materiales	Asfalto	El asfalto es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene de la destilación del petróleo crudo?	X	
		Mezcla Aasfaltica	Los daños que se presentan en el pavimento, tendra mucho que ver los agregados usados para la mescla asfáltica?	X	
	Fenómenos Atmosféricos	Lluvia	El responsable de los daños del pavimento será el factor climático	X	
		Tipo de Transito	El mal estado del pavimento se debe al tránsito pesado	X	
	Diseño	CBR(Astm-420)	El CBR(Astm-420) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo ?	X	

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, WILLIAM SMITH VILLARREAL CHAVEZ, titular del DNI N° 32888472, de profesión ING. CIVIL, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE OBRA, en la Institución MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLAPO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que realiza su **Tesis**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de JUNIO del 2018


Ing. William S. Villarreal Chávez
C.I.B. N° 21224 CO-13882
 Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

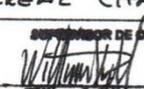
PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	PROPORCION DE MEZCLA ASFALTICA	B	
2	CALICATA (ASTM-420)	B	
3	RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	

PRESUPUESTO			
6	ANALISIS DE PRECIOS	B	
7	GASTOS GENERALES	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: WILLIAM SMITH VILLARREAL CHÁVEZ

DNI: 328884 12

Firma: 
Supervisor de Obra
 Ing. William S. Villarreal Chávez
 C.I.P. N° 7466 05-1203

MATRIS DE ITEMS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	SI	NO
Carretera Asfaltada	Estructura		La zona, clima y temperatura influye en el comportamiento de un pavimento ante una carga vehicular.	✓	
		Carpeta asfáltica			
		Base	Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos?	✓	
		Sub base	Es la capa granular localizada entre la sub-rasante y la base en pavimentos flexibles	✓	
	Mano de Obra	Densidad de campo	La densidad de campo nos permite determinar la densidad de un suelo compactado?	✓	
		Tipo de suelo.	En el mal estado del pavimento influye el tipo de suelo?	✓	
	Materiales	Asfalto	El asfalto es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene de la destilación del petróleo crudo?	✓	
		Mezcla Aasfáltica	Los daños que se presentan en el pavimento, tendra mucho que ver los agregados usados para la mezcla asfáltica?	✓	
	Fenómenos Atmosféricos	Lluvia	El responsable de los daños del pavimento será el factor climático	✓	
		Tipo de Transito	El mal estado del pavimento se debe al tránsito pesado	✓	
	Diseño	CBR(Astm-420)	El CBR(Astm-420) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo ?	✓	

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, ELEAZAR ENRIQUE CHAVEZ SANCHEZ, titular del
 DNI N° 40075343, de profesión ING. CIVIL,
 ejerciendo actualmente como DOCENTE, en
 la Institución UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de
 Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal
 que realiza su Tesis

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
 apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de JUNIO del 2018


 E. Enrique Chavez Sanchez
 INGENIERO CONSULTOR
 CIP 115739 REG. CONSUCODE N° C-14680

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	PROPORCION DE MEZCLA ASFALTICA	B	
2	CALICATA (ASTM-420)	B	
3	RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	

PRESUPUESTO			
6	ANALISIS DE PRECIOS	B	
7	GASTOS GENERALES	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido: ELEAZAR ENRIQUE CHÁVEZ SÁNCHEZ

DNI: 40675343

Firma: 
B. Enrique Chavez Sanchez
 INGENIERO CONSULTOR
 CIP 115799 REG CONSUCOUE N° C-14580

MATRIS DE ITEMS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	SI	NO
Carretera Asfaltada	Estructura	Carpeta asfáltica	La zona, clima y temperatura influye en el comportamiento de un pavimento ante una carga vehicular.	X	
		Base	Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos?	X	
		Sub base	Es la capa granular localizada entre la sub-rasante y la base en pavimentos flexibles	X	
	Mano de Obra	Densida de campo	La densidad de campo nos permite determinar la densidad de un suelo compactado?	X	
		Tipo de suelo.	En el mal estado del pavimento influye el tipo de suelo?	X	
	Materiales	Asfalto	El asfalto es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene de la destilación del petróleo crudo?	X	
		Mezcla Aasfaltica	Los daños que se presentan en el pavimento, tendra mucho que ver los agregados usados para la mescla asfáltica?	X	
	Fenómenos Atmosféricos	Lluvia	El responsable de los daños del pavimento será el factor climático	X	
		Tipo de Transito	El mal estado del pavimento se debe al tránsito pesado	X	
	Diseño	CBR(Astm-420)	El CBR(Astm-420) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo ?	X	

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	PROPORCION DE MEZCLA ASFALTICA	B	
2	CALICATA (ASTM-420)	B	
3	RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PROCTOR MODIFICADO ASTM-D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	

PRESUPUESTO			
6	ANALISIS DE PRECIOS	B	
7	GASTOS GENERALES	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Rosmery Angelica Peralta Paico

DNI: 42701674

Firma: 

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA
Ing. Rosmery A. Peralta Paico
JEFE DE DEPARTAMENTO DE EVALUACION DE OBRAS Y SERVICIOS
CIP. N° 135382

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Rosmary Anjelica Peralta Paico, titular del DNI N° 42901674, de profesión Ingr Civil., ejerciendo actualmente como jefe del posto de Inspecciones de Obras, en la Institución Municipalidad Provincial del Santa.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que realiza su **Tesis**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			B	
Amplitud de conocimiento			B	
Redacción de ítems			B	
Claridad y precisión			B	
pertinencia			B	

En Nuevo Chimbote, a los 20 días del mes de Junio del 2018


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA
 ING. ROSMARY PERALTA PAICO
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE INSPECCION DE OBRAS
 CIP N° A 35382

ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO DE FALLAS DEL PAVIMENTO



Foto 01: Ubicación de ingreso a los Centro Poblado el Castillo y Rinconada



Foto 02: Se realizó la medición de las fallas de depresión.



Foto 03: Se realizó la medición de las fallas de fisuras longitudinales



Foto 04: Se realizó las medición de las fallas fisuras de bloque.



Foto 05: Se realizó la medición de las fallas de fisuras de borde



Foto 06: Se realizó la medición de las fallas de baches



Foto 07: Se realizó la medición de las fallas de Parches.



Foto 08: Se realizó la medición de las fallas de Piel de cocodrilo.



Foto 09: Se realizó la medición de las fallas de Agregado Pulido.



Foto 10: Se realizó las medición de las fallas de exudación.

ANEXO 11: PANEL FOTOGRÁFICO DE CONTEO VEHICULAR



Foto 11: Día uno del conteo del pase vehicular.



Foto 12: Día dos del conteo del pase vehicular.



Foto 13: Día tres del conteo del pase vehicular.



Foto 14: Día cuatro del conteo del pase vehicular.



Foto 15: Día cinco del conteo del pase vehicular.



Foto 16: Día seis del conteo del pase vehicular.



Foto 17: Día siete del conteo del pase vehicular.

ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO DE
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA
CARRETERA COMPRENDIDA ENTRE EL
CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL
CENTRO POBLADO RINCONADA



Foto N°18: Levantamiento topográfico del ingreso al centro poblado el Catillo.



Foto N°19: Levantamiento topográfico del ingreso al centro poblado Rinconada.

ANEXO 13: PANEL FOTOGRÁFICO DE ESTUDIO DE SUELOS

CALICATAS

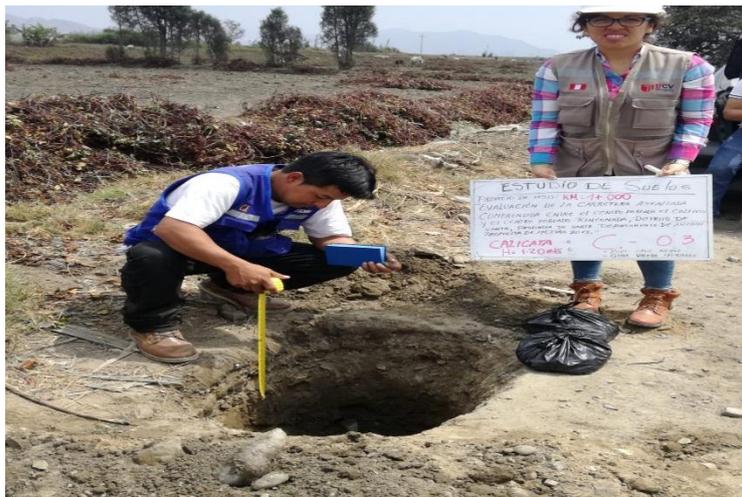
CALICATAS 01



Fotos 20: Excavación de calicatas en la progresiva 0+500



Fotos 21: Se procedió a medir las capas que forman el Pavimento flexible



Fotos 24: Se procedió a medir las capas que forman el Pavimento flexible

CALICATAS 04



Fotos 25: Excavación de calicatas en la progresiva 2+000

CALICATAS 05



Fotos 26: Excavación de calicatas en la progresiva 2+500

CALICATAS 06



Fotos 27: Se procede a excavar la calicata en la

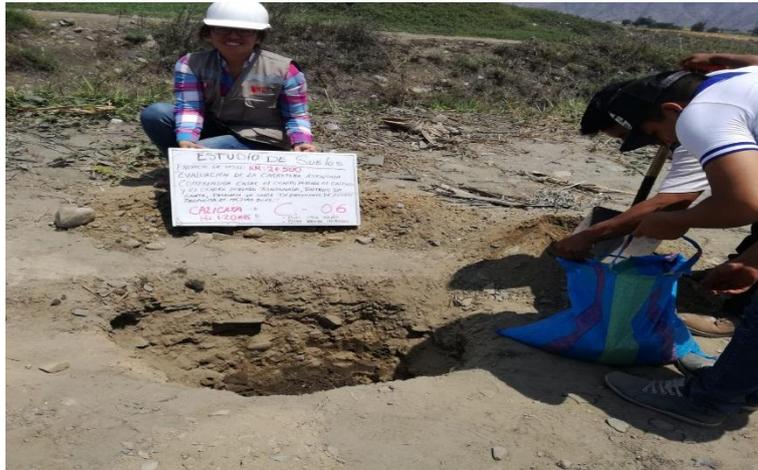


Foto 28: Se procedió a extraer muestra para el segundo CBR

CALICATAS 07



Fotos 29: Se procede a excavar la calicata en la progresiva 3+500

CALICATAS 08



Fotos 30: Se procede a excavar la calicata en la progresiva 4+000

CALICATAS 09



Fotos 31: Se procedió a excavar la calicata en la progresiva 4+500, se aprecia extrayendo muestra para el tercer CBR.

ENSAYO DE LABORATORIO



Foto 34: Se realiza el ensayo de contenido de humedad de lo cual se extraes una muestra en una tara y luego se pesa en una balanza para tomar dato.



Foto 35: Luego que se pesa el contenido de humedad se pasa al horno para secar la muestra 24 horas, lo cual tendrá una temperatura de 110 ± 10 °C.



Foto 36: Se pasa hacer el análisis granulométricos de cada muestra extraídas de las calicatas en este caso como fue terreno natural se utilizó las mallas #4, #10, #16, #30, #40, #50, #100, #200, <200



Foto 37: Se Extrae 6 kg en cada molde



Foto 38: Adicionarlo agua a un porcentaje de 2%, 4% y 6%.



Foto 39: Luego se pasó a dar el número de golpes en este caso como es terreno natural se dará 25 golpes de los 3 moldes de cada uno de 5 capas.



Foto 40: Luego se procede a pesar el molde con la muestra y se toma dato en el cuaderno para luego procederlo en la computadora todos los datos extraídos.



Foto 41: Se procedió a realizar el CBR de lo cual se trajo una muestra de afirmado de 30 kg lo cual tamizamos con la malla #3/4.



Foto 42: Luego se separó por cada molde una muestra de 6 kg y realizamos un porcentaje de agua.



Foto 43: Se realizó el número de golpes con el pisón de cada molde de #56, #25 y #12.



Foto 44: De cada molde ya compactado se pasara a pesar el molde más muestra y tomar dato en el cuaderno de apunte.



Foto 45: Luego se pasara a saturar el molde más muestra 96 horas esto quiere decir 4 días, en este caso se pondrá el exposímetro para tomar dato cada 24 horas.



Foto 46: Luego de saturar la muestra por 96 horas, se pasa a la prensa para la penetración vs carga de lo cual se tomara dato.

ENSAYO DE MEZCLA ASFALTICA



Foto 47: Limpieza de material asfáltico.



Foto 48: Muestra del asfalto en el laboratorio – desintegración de la muestra asfáltica.



Foto 49: Peso de la muestra asfáltica.

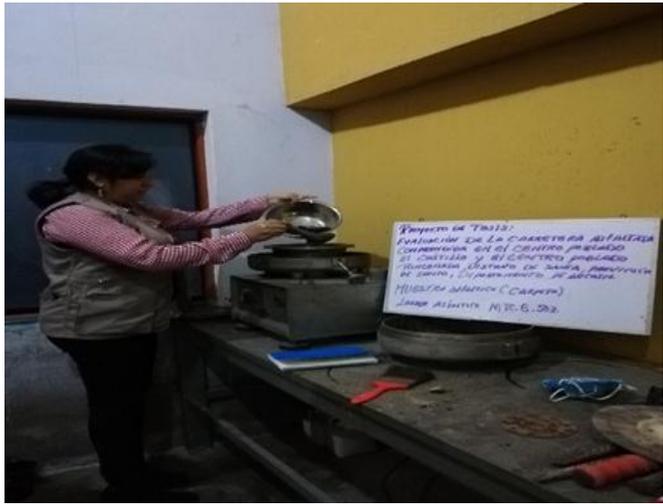


Foto 50: Se procedió a colocar la muestra de material asfáltico a la centrifugadora



Foto 51: Se procedió a colocar el filtro a la centrifugadora.



Foto 52: Se verifica la desintegración de la mezcla asfáltica – cemento asfáltico.



Foto 53: Se verifica la desintegración en agregado de la muestra asfáltica.

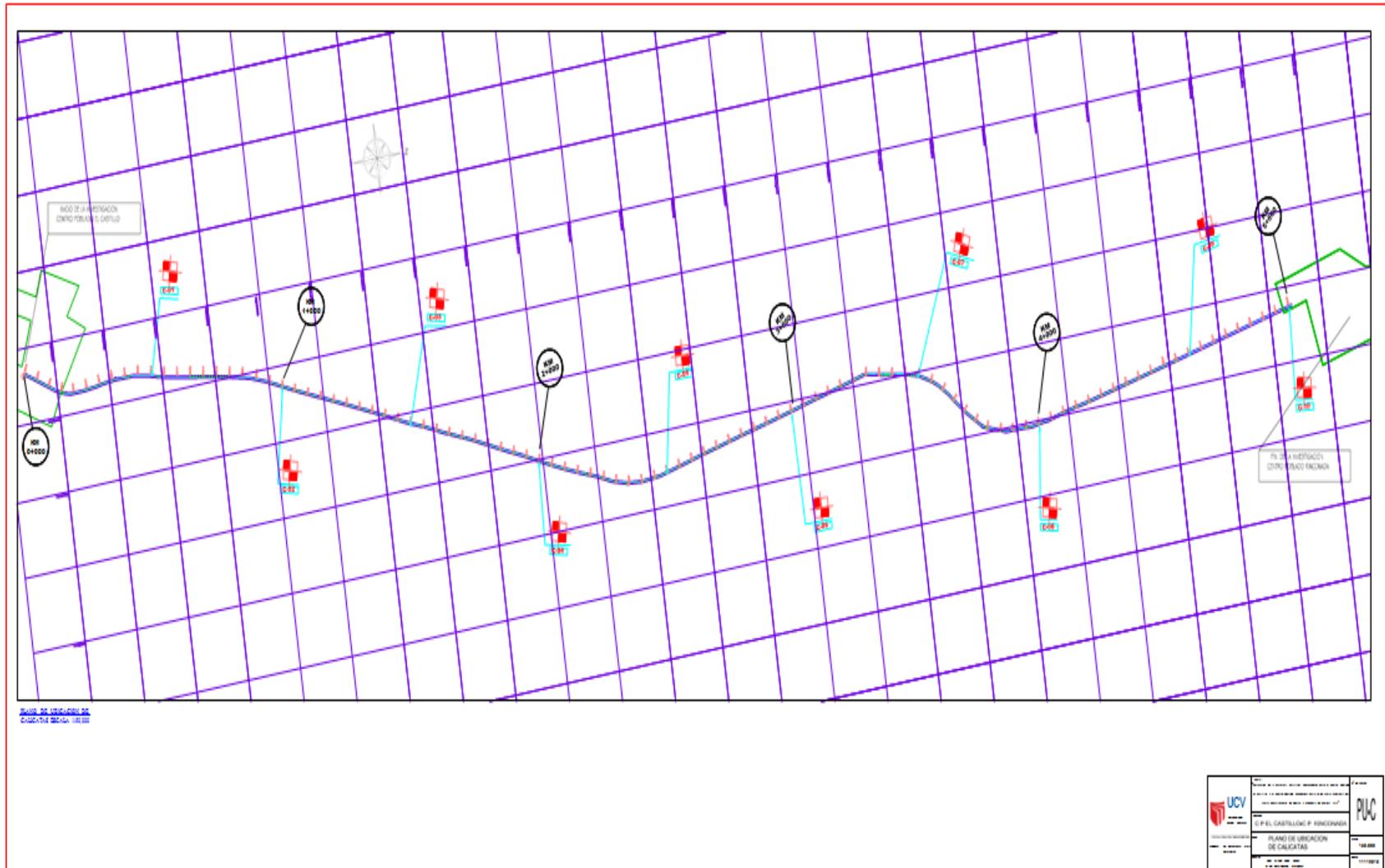


Foto 54: Se verifica la desintegración del cemento asfáltico.



Foto 55: Luego se lleva al horno para el secado del agregado de la muestra asfáltica..

ANEXO 14: PLANO DE UBICACIÓN – ZONA
DE ESTUDIO – UBICACIÓN DE
CALICATAS





ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 08
Fecha : 21-12-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – PROPUESTA DE MEJORA 2018", de la estudiante GINA IRMA VALERA MORALES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chimbote, 21 de Diciembre del 2018

.....
Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 08
Fecha : 21-12-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – PROPUESTA DE MEJORA 2018", de la estudiante YUDI ELIANA CRUZ REYES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chimbote, 21 de Diciembre del 2018

.....
Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

CRUZ REYES YUDI ELIANA
D.N.I. : 45023937
Domicilio : PACHOCUYEE M2.0-CT.17 - P.S. LA UNIÓN.
Teléfono : Fijo : Móvil 943 000071
E-mail : cruzreyes.yudi@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA CIVIL
Carrera : INGENIERÍA CIVIL
Título : INGENIERÍA CIVIL

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

CRUZ REYES YUDI ELIANA

Título de la tesis:

EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO
POBLADO EL COSTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINLONADA, DISTRITO DE SANTA,
PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROPUESTA DE MEJORA 2018.

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 06.02.2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

VALERA MORALES GINA IRMA
D.N.I. : 32739958
Domicilio : AV. CESAR VALLEJO N° 656 - P.J. SAN JUAN
Teléfono : Fijo : Móvil : 944924545
E-mail : ginavm70@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERÍA
Escuela : INGENIERÍA CIVIL
Carrera : INGENIERÍA CIVIL
Título : INGENIERA CIVIL

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :
Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

VALERA MORALES GINA IRMA

Título de la tesis:

EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPLETADA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCAWDA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - PROYECTO DE MEJORA 2018.

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 06-02-2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VALERA MORALES GINA IRMA

INFORME TÍTULADO:

“EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – PROPUESTA DE MEJORA 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 15/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CRUZ REYES YUDI ELIANA

INFORME TÍTULADO:

“EVALUACIÓN DE LA CARRETERA ASFALTADA COMPRENDIDA ENTRE EL CENTRO POBLADO EL CASTILLO Y EL CENTRO POBLADO RINCONADA, DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – PROPUESTA DE MEJORA 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 15/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN