



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash, 2020 – propuesta de mejora”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Espinoza Benitez, Jean Pierre (ORCID: 0000-0001-6853-0276)

Quiñones Loja, Marcos William (ORCID: 0000-0002-6811-3701)

ASESOR:

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE - PERÚ

2020

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, por bendecirnos todos los días y brindarnos salud frente a esta coyuntura actual, también por iluminar nuestras ideas y otorgarnos fuerzas para terminar con esta meta tan importante para nosotros.

En consideración a nuestros amados padres y hermanos, que con su amor, apoyo incondicional y consejos han servido de impulso para tener en claro nuestros propósitos en estos años académicos, por esta razón, un total merecimiento detrás de cada logro alcanzado.

A nuestros estimados docentes, que han sido partícipes de nuestra formación profesional, por enseñarnos a amar la carrera y compartir sus conocimientos.

Agradecimiento

A Dios, a todas las personas que están involucradas de diferentes formas para la elaboración de esta investigación; de manera especial hacia nuestros padres por el apoyo incondicional y tener plena confianza en cada uno de nosotros.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, por su labor de enseñanza y dedicación en la formación de estudiantes de calidad; teniendo consideración especial por haber contribuido en cada semestre en el desarrollo de nuestras competencias profesionales.

A nuestros docentes y asesores, por sus sabias enseñanzas y consejos durante la planificación y desarrollo del presente trabajo de investigación.

Los autores

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de gráficos | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract..... | viii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 3 |
| III. METODOLOGÍA..... | 14 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 14 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 14 |
| 3.3. Población y muestra..... | 15 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 15 |
| 3.5. Procedimientos..... | 16 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 17 |
| 3.7. Aspectos éticos | 17 |
| IV. RESULTADOS | 18 |
| V. DISCUSIÓN | 35 |
| VI. CONCLUSIONES | 39 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 41 |
| VIII. PROPUESTA | 42 |
| REFERENCIAS..... | 44 |
| ANEXOS..... | 51 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Clasificación Vehicular – IMDA | 18 |
| Tabla 2: Severidad de los daños..... | 20 |
| Tabla 3: Resumen PCI..... | 21 |
| Tabla 4: Resumen del Análisis Granulométrico del asfalto lavado de la carretera..... | 22 |
| Tabla 5: Resumen del Lavado Asfáltico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418..... | 23 |
| Tabla 6: Resumen del Análisis Granulométrico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418..... | 24 |
| Tabla 7: Resumen del Análisis Granulométrico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 | 25 |
| Tabla 8: Resumen Perfil Estratigráfico..... | 27 |
| Tabla 9: Capacidad de Soporte BASE..... | 29 |
| Tabla 10: Capacidad de Soporte SUB RASANTE..... | 30 |

Índice de gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Incidencia de patologías en la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 | 19 |
| Gráfico 2: Resumen Densidad de Campo..... | 28 |
| Gráfico 3: Propuesta de estructura del pavimento flexible..... | 31 |
| Gráfico 4. Estructura del pavimento flexible propuesta para la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418..... | 40 |

Resumen

La presente investigación denominada: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA", presentó como objetivo general evaluar la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash, 2020.

Esta investigación es de tipo aplicada, posee como diseño no experimental de corte transversal – descriptivo. La población está conformada por toda su longitud y la muestra se determinó a partir del número de calicatas según indica el MTC. Para la recolección de los datos se emplearon como instrumentos las fichas técnicas y los protocolos.

Se encontró que la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, es una vía de tercera clase con un IMDA de 399 veh/día; asimismo las patologías que abundan son desprendimiento de agregados y desnivel carril / berma; se identificó que el contenido de asfalto es menor respecto al óptimo; a nivel estructural, la compactación de la base no cumplió con lo requerido; además para el CBR, la base es menor al mínimo (80%), la sub rasante se clasificó como buena. Después de lo hallado se propone un nuevo diseño de pavimento para 20 años.

Palabras clave: pavimento flexible, índice de condición del pavimento (PCI), AASHTO

Abstract

The present investigation called: "EVALUATION OF THE STRUCTURE OF THE FLEXIBLE FLOORING OF THE AN-930 HIGHWAY BETWEEN KM 0 + 000 TO KM 3 + 418, DISTRICT OF SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPOSAL FOR IMPROVEMENT", presented the general objective of evaluating the AN-930 highway between km 0 + 000 to km 3 + 418, District of Samanco, Santa, Ancash, 2020.

This research is of an applied type, it has a non-experimental cross-sectional descriptive design. The population is made up of its entire length and the sample was determined from the number of pits as indicated by the MTC. For data collection, the technical sheets and protocols were used as instruments.

The AN-930 road between km 0 + 000 to km 3 + 418 was found to be a third-class road with an IMDA of 399 vehicles / day; likewise, the pathologies that abound are detachment of aggregates and uneven lane / berm; it was identified that the asphalt content is lower than the optimum; at the structural level, the compaction of the base did not comply with what was required; also for the CBR, the base is less than the minimum (80%), the subgrade was classified as good. After what was found, a new pavement design is proposed for 20 years.

Keywords: flexible pavement, pavement condition index (PCI), AASHTO

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el incremento del parque automotor debido al crecimiento demográfico hace que las vías de tránsito que alguna vez se diseñaron para tránsito medio se conviertan en tránsito alto, obteniendo un inadecuado uso de las vías, así también, los embates de la naturaleza como las intensas lluvias que estremecieron hace algún tiempo, han venido generando deterioros significativos en la carpeta asfáltica de los pavimentos flexibles, provocando accidentes de tránsito y muchas pérdidas. Esto se debe a la deficiencia en la infraestructura vial, ya sea por falta de mantenimientos oportunos que deterioran progresivamente las pistas, también por deficiencias en su diseño al cual fueron proyectados o sino por el mal control de calidad durante la ejecución en los materiales empleados (Patel, Zala y Amin, 2016, p.324).

La situación de la vía en estudio, sumado a la nula señalización existente, provoca molestia en los choferes que transitan en su mayoría en época de verano ya que debilita la vida útil de los vehículos debido al deterioro progresivo de la carretera mencionada, asimismo, ocasiona intranquilidad a los conductores y habitantes de la zona por los múltiples problemas que produce como son impactos entre vehículos y congestión vehicular.

En otras palabras, la infraestructura vial es vital para el crecimiento del turismo y desarrollo del país (Revista CIP, 2014, p.15). Pero en la actualidad se sabe que la deficiencia de las carreteras forma parte de una serie de problemas a nivel mundial y especialmente en el Perú las cuales surgen por diferentes factores.

En consecuencia, es muy importante realizar la evaluación de los pavimentos, hallando el nivel de estado de deterioro, de igual manera, cuánto cuesta resolver ese problema.

Por lo tanto, de lo anteriormente expuesto se formula la siguiente interrogante:
¿Cuál será el resultado de la evaluación de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418?

Por esto, el informe de investigación surge debido al deterioro progresivo que ha tenido la carretera por múltiples factores como la falta de mantenimiento y los fenómenos meteorológicos suscitados en los últimos años. Cabe recordar también que es la única carretera de acceso al balneario Vesique el cual no solo está en funcionamiento durante la etapa de verano sino también sirve para el traslado del distinto material extraído de la cantera, impulsando a su vez el turismo de la zona.

La realización de la investigación aportará de manera directa, puesto que se plantea una mejora y esto creará un beneficio social y fuente de empleo para muchas personas, ya que con esto se busca solucionar un problema muy recurrente en nuestro país que es el tránsito y la falta de carreteras en buen estado, por ello se busca que el pavimento logre alcanzar su fase de vida útil; cuando hablamos de tránsito se escucha y observa diariamente trágicos accidentes en su gran mayoría por la falta de buenos diseños en los pavimentos ya que estos no garantizan una adecuada seguridad vial; este trabajo puede ser útil para las autoridades locales o entidades relacionadas al tema, de igual forma es de provecho para todos los estudiantes universitarios y personas interesadas en la materia.

La investigación presenta como objetivo general, evaluar la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash, 2020 y como objetivos específicos, determinar la clasificación por demanda de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, asimismo, identificar las patologías del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418; también, identificar las propiedades físicas de la mezcla asfáltica del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, además, encontrar las propiedades físico-mecánicas de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 y realizar una propuesta de mejora para la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los antecedentes, a nivel internacional se menciona el estudio de Bone (2016). "Evaluación de la estructura de pavimento flexible para determinar causas del deterioro y recomendar soluciones para su reparación de la vía de ingreso a la parroquia Taura desde la abscisa 5+000 hasta la abscisa 6+000" cuyo resultado de la evaluación superficial mediante el método PCI, considera que la carretera está en pésimo estado; mediante los resultados granulométricos se clasificó como una carretera clase 1 tipo B según la norma ecuatoriana, donde también la carpeta de rodadura no cumplió con los parámetros permitidos según su índice de tráfico, además concluyó que debido a la conservación inexistente propició la aparición de distintos tipos de falla, siendo las más predominantes falla tipo piel cocodrilo, parches, entre otros.

A nivel nacional se encuentra el trabajo de Hernández y Torres (2016), en su tesis denominada "Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre", se evaluó estructuralmente la infraestructura vial y propuso su rehabilitación; la investigación se enfocó en realizar un estudio topográfico, de tráfico, una evaluación superficial y estructural del pavimento, en el que obtuvo como resultados su clasificación de tipo de carretera siendo dual o multicarril, y posteriormente de los ensayos hechos en laboratorio encontró que la calidad de materiales no corresponden a lo mínimo contemplado en el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC), cabe resaltar también la presencia de nivel freático elevado debido a la cercanía del canal Yortuque, por lo que establece como recomendación la adaptación de un sistema de drenaje adyacente.

Por otro lado, a nivel local se presenta el estudio de Castillo y Robles (2019) "Análisis estructural del pavimento flexible de las calles 02, 03 y 04, en la urbanización Los Pinos, Chimbote, Ancash - 2019" tuvo como finalidad analizar el comportamiento de la estructura frente a las cargas a las que se encuentra sometida; el estudio abarcó cada estrato presente, donde por medio de ensayos destructivos se pudo obtener la muestra para realizar los ensayos de granulometría, límites de consistencia, CBR, proctor y lavado asfáltico; se

determinó por medio del conteo vehicular que es una vía de tercera clase según estipula el MTC, del mismo modo, concluye que el tipo de suelo de la base y sub rasante, según AASHTO son A-1-a (0) y A-3 respectivamente, no presentó límites de consistencia. Además de los resultados del lavado asfáltico, los valores encontrados se encuentran dentro de la gradación MAC-2 (Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, p.20); con respecto al CBR de la sub rasante de las calicatas 2 y 4, ambas cumplieron con lo normado por el MTC, teniendo valores de 10.04% y 13.01%, del mismo modo el CBR base; después elaboraron una propuesta para 20 años considerando también el aspecto económico.

Además, se tiene el estudio de Benites y Yui (2019) "Evaluación de la infraestructura vial de la Panamericana Norte desde el km 379+00 hasta el km 383+00, Casma - Áncash 2019 - Propuesta de Mejora" en la que ubicó el tramo de estudio, comenzando por identificar el volumen vehicular; luego hicieron la evaluación de tipos de fallas seguido del análisis de las propiedades físico-mecánicas; se concluyó que es una carretera de primera clase según el MTC, de acuerdo a la inspección vial predominó el agrietamiento en bloque con un 64.04% y pulimento con 21.68%; en relación a las propiedades físico mecánicas se encontró que el tipo de suelo influyente según AASHTO es A-1-b con 52.94%, también obtuvieron que el CBR de la base no cumple según los valores establecidos por el Manual de Suelos, Geotecnia y Pavimentos; obteniendo valores inferiores a 80%; posteriormente se propuso una solución con los valores para las nuevas capas del pavimento de la futura carretera, empleando geomalla.

En cuanto a teorías relacionadas, una carretera es una vía que sirve para la circulación de vehículos en condiciones de tiempo y espacio, también, tiene como objetivo brindar comodidad a los usuarios, en seguridad y bajos costos en el transporte. Pueden encontrarse con una o dos calzadas, con dos o más carriles eso va depender de la importancia de la vía y del flujo de tránsito de vehículo. Las carreteras tienen particularidades geométricas tales como pendiente transversal, pendiente longitudinal, superficie de rodadura y más elementos, además deben regirse por las normas vigentes del MTC (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.10).

De acuerdo a la demanda, las carreteras se clasifican en: Autopista de Primera Clase, Autopista de Segunda Clase, Carreteras de Primera Clase, Carreteras de segunda clase, de tercera clase y trochas carrozables (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.12).

Por esta razón, se necesita conocer los siguientes conceptos tales como tránsito, es uno de los principales factores en el diseño de pavimentos. Para encontrarlo es necesario realizar un estudio de tráfico el cual contabiliza el volumen de los vehículos que circulan en un día, esto se involucra en el periodo de diseño y en el aparece distintos componentes como son el índice de serviciabilidad, sentido del tráfico, tránsito medio diario anual, entre otros. Por ende, el tránsito promedio diario que significa el tránsito real que circula por la ruta durante un año dividido entre los 365 días, viene a ser el volumen de tránsito en cada día. Es importante tener en claro este TPD, pues sirve para la justificación con respecto al ámbito económico y para diseñar elementos estructurales para mejorar las características de la carretera (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.92).

Como componentes geométricos de una vía se tiene los componentes en planta que posee las curvas circulares, es decir son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales; también, se tiene los radios mínimos que son los menores radios que pueden recorrer con la velocidad de diseño y el de peralte en condiciones viables de seguridad y comodidad. El peralte es el valor máximo de la inclinación transversal de la calzada asociada al diseño de la curva (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.130), se entiende que el sobreebanco es un ancho complementario a la capa de rodadura que se encuentran en los tramos donde va haber curva que sirve para retribuir el espacio que requieren los vehículos al girar (Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p.159).

Entre los componentes de la sección transversal que presenta una carretera son calzada, carril, bermas, cunetas, bombeo. La parte de la carretera donde van a circular los vehículos es la calzada la cual está compuesta por dos o más carriles, pueden estar separados a través de señalizaciones tales como pinturas o tachas reflectivas; también el carril es la franja que puede dividir la calzada, delimitada

algunas ocasiones en que tienen un ancho suficiente para el paso de una serie de automóviles, es decir es la franja de vía donde los vehículos van a transitar, además los anchos van a depender del tráfico y de su composición, de igual modo, la berma es un borde longitudinal pavimentado, no destinado al uso de vehículos solo cuando es para asistir a un vehículo con problemas o incrementar la seguridad. El ancho de la berma es variable, se encuentra entre la cuneta y calzada y depende en muchos casos de la importancia y las circunstancias en que se encuentre la carretera (Muñoz, 2007, p.11). Análogamente, existe las cunetas que funciona como drenaje, se encuentran adyacentes a los lados de la berma que sirve para verter las aguas de lluvias, recibe, encausa y conduce el agua de lluvia hacia lugares adecuados, es decir, a lugares donde no afecte la estructura del pavimento. Estas pueden ser recubiertas por capas de piedra o de concreto (Muñoz, 2007, p.12); asimismo, está compuesto por el bombeo, es la pendiente que se le da a las vías, funciona como drenaje y hace que el agua o de las lluvias escurran hacia las cunetas. El valor depende de la superficie y la intensidad de lluvias (Muñoz, 2007, p.12). Por último, presenta como componente un terraplén, parte de la explanada situado sobre el T.N, se construye con materiales provenientes de corte o material prestado, éste forma como apoyo para hacer una obra (Muñoz, 2007, p.14).

Con respecto al diseño geométrico vertical se tiene a la velocidad de diseño, que es un parámetro básico para realizar el diseño tanto en perfil como en planta pues se va constituir el elemento básico para saber los radios de curvatura, bermas, ancho de carriles y demás elementos, así como cuando existe berma es apropiado proveer una pendiente mínima de 0.5% para asegurar el drenaje (Muñoz, 2007, p.21). También, está presente la velocidad específica, es la máxima velocidad que puede circular un vehículo por un tramo específico de acuerdo a la velocidad de diseño, teniendo en cuenta algunas condiciones como el clima y el aumento de tráfico (Muñoz, 2007, p.22); asimismo, la distancia de visibilidad de frenada que consiste en guardar una distancia requerida para detenerse antes que pueda colisionar con algún obstáculo; claro si este viaja a una velocidad de diseño que está de acuerdo con las condiciones de tráfico (Muñoz, 2007, p.25). Para poder efectuarse maniobras de forma segura, se

requiere una visibilidad mínima que va depender de la velocidad de los vehículos y la maniobra que se realiza, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento es la distancia que se necesita para adelantar a otro vehículo o superar a otro que se encuentra en la misma dirección pero con una velocidad menor que la de antes de encontrarse con otro vehículo que va por el sentido contrario (Muñoz, 2007, p.26).

Entonces, definiendo el concepto relacionado a los pavimentos, son estructuras viales de multicapa, es decir, están conformados por un conjunto de varias capas superpuestas horizontalmente, constituidas por materiales seleccionados. Por lo general constan de una capa asfáltica que puede ser flexible o rígida, apoyada adecuadamente en capas granulares. Los espesores de las estructuras del pavimento depende básicamente de la calidad y resistencia de la sub rasante, pues puede variar, siendo de mayor espesor cuando la sub rasante son de baja calidad. Los materiales granulares que conforman la estructura deben tener un buen comportamiento ante altas resistencias de compactación y humedad óptima (Castaño, Herrera, Gómez y Reyes, 2012, p.20).

Según la estructura del pavimento se dividen en pavimentos rígidos, articulados y flexibles; los pavimentos rígidos son un tipo de estructura compuestas por una capa o losa de concreto soportada sobre una capa granular no tratada donde este tipo de pavimento transmite los esfuerzos del tráfico; son atenuados por la losa y los esfuerzos de compresión que transmiten al suelo en forma reducida (Rondón y Reyes, 2015, p.31). Análogamente, se clasifica en pavimentos articulados, son estructuras que emplean adoquines entrecruzados en la carpeta de rodadura, puede sostenerse directamente sobre una subrasante o base, variando según las cargas a la que se someterán (Montejo, 2002, p.7); también se encuentran los pavimentos flexibles, están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub base, donde cada una de las capas soporta las cargas de las otras. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de la naturaleza de cada obra (Rondón y Reyes, 2015, p.27).

Dicho de otro modo, un pavimento son tipos de estructuras viales de multicapa, diseñadas para soportar las cargas que se encuentran sometidas por el tránsito y además debe tener un aceptable comportamiento ante las condiciones ambientales. Asimismo, deben ofrecer un pase seguro, cómodo para el parque automotor que va transitar por su superficie en determinados períodos de tiempo. El pavimento se mantiene sobre una sub rasante, una sub base o un terraplén siempre y cuando sea necesario (Rondón y Reyes, 2015, p.27).

Por otra parte, el comportamiento y diseño de los pavimentos se ve involucrado por diversos factores, tales como, efectos de tránsito, deformación de los materiales, los efectos del clima, mantenimiento (Adlinge y Gupta, 2013, p.441). Con respecto al clima puede afectar la lluvia, un cambio de nivel en las aguas freáticas, intemperismo por cambios de clima. Cuando el terreno natural esté compuesto de materiales finos, los cambios de humedad pueden afectar el volumen, la resistencia o variación volumétrica de una sección estructural (Arroyo, 2010, p.12). El agua que se encuentra sobre la superficie de rodamiento tiene efecto de bombeo, la cual se produce mediante el agrietamiento de la carpeta, pues al estar una grieta con agua, la presión de los neumáticos de los vehículos hacen que se transmita hacia las capas inferiores, y estas están conformado en muchas veces por finos, entonces al ejercer presión los arrastran junto con la expulsión del agua creándose una cavidad que posteriormente se transformará en bache, y a su vez a la larga conlleva a una destrucción paulatina de la estructura del pavimento; estos factores son los que reducen la vida útil de un pavimento, entonces, mantener en buen estado la infraestructura vial es importante para evitar sobrecostos de operación en el transporte de personas y bienes, además, la funcionalidad que debe ofrecer la carretera de un país es crucial para la seguridad y comodidad de los usuarios (Macea, Morales y Márquez, 2016, p.224), también, Qiao, Dawson, Parry, Flintsch y Wang (2020, p.14) indican que un factor perjudicial para pavimentos flexibles es la temperatura elevada, porque son susceptibles frente a esto, por ello el diseño debe proveer y acondicionarse considerando este factor tan importante; en relación al tránsito, Jayakumar y Soon (2015, p.10) infieren en que el aumento de carga real influye en el deterioro progresivo ya que el pavimento no está preparado para esto.

Después de observar los factores que provocan daños sobre el pavimento, Ranadive y Tapase (2016, p.466) reafirma diciendo que el equilibrio entre los factores económicos apropiados y cumplir con su vida útil garantiza un diseño adecuado, sin embargo, debido a la variedad de suelos como factores climáticos no se puede proponer una sola técnica para estandarizar el diseño de los pavimentos (Caro y Caicedo, 2017, p.13). De ahí que, Rico, Téllez y Garnica (1998, p.61) definen los parámetros de diseño como el tránsito, el drenaje la serviciabilidad, módulo resiliente de la sub rasante, número estructural del pavimento.

En resumen, luego de considerar los parámetros adecuados, sus ventajas del uso de pavimentos flexibles son su construcción que suele ser económica pues tiene un período de vida que puede llegar a 10 o 15 años y consta con un buen drenaje, pero como desventaja es que necesita mantenimiento continuo (Mohod y Kadam, 2016, p.87). Por esta razón, Rashid y Gupta (2017, p.37) enfatizan en las revisiones constantes para asegurar confort y seguridad a los conductores. Es por esto necesario proteger la estructura de los efectos del agua exterior que pueda penetrar en ella (Rico et al., 1998, p.23).

Después, de indicar las múltiples ventajas del pavimento flexible, la estructura que presenta está compuesta por la sub rasante, es la capa donde va soportar las demás cargas del pavimento, esta debe tener un buen grado de compactación, para que conserve su resistencia. En otras palabras, es la que cimienta la estructura del pavimento, debe soportar todas las cargas y suministra apoyo a la estructura, muchas veces de la calidad de la sub rasante depende el espesor probable de un pavimento (Rondón y Reyes, 2015, p.380); también, la sub base, es la capa estructural que subyace a la base granular, conformada por materiales granulares colocados sobre la sub rasante donde cumple la función de transmitir a la sub rasante los esfuerzos generados por el tránsito, el espesor por lo general va entre 10 a 50 cm (Rondón y Reyes, 2015, p.373); además, está la base, es la capa ubicada encima de la sub base, se emplea con materiales de excelente calidad. Al mismo tiempo permite el pase de vehículos hasta que se empiece conformando la carpeta de rodadura. Esta capa transmite las cargas ocasionadas por el tránsito hacia las capas inferiores, además, contribuye al drenaje y facilita el

proceso constructivo, el espesor de esta capa oscila entre 10 a 30 cm (Rondón y Reyes, 2015, p.371). En lo que corresponde a la carpeta asfáltica, es la capa ubicada encima de todas; estructuralmente la carpeta absorbe las cargas verticales, ya que las cargas vehiculares son distribuidas hacia las capas inferiores (base y sub base) (Zambrano y Tejeda, 2019, p.2). Este revestimiento asfáltico cumple con lo siguiente: Aislar el pavimento, para que las capas contiguas puedan conservar su capacidad de soporte y también proporcionar superficie resistente a las acciones de deslizamiento, incluso donde las pistas están húmedas. Por consiguiente, los neumáticos de los vehículos más el tren de carga afecta de gran manera ocasionando ciertas fallas en la carpeta asfáltica (Sebaaly y Tabatabaee, 1989, p.115).

Como se ha dicho, existen diversos factores que involucran en el diseño, por ende, cuando se refiere a evaluar un pavimento resulta ser complejo, de ahí que, Thenoux y Gaete (2012, p.2) manifiestan evaluar superficialmente teniendo como objetivo realizar una inspección visual sobre la situación de la vía en su totalidad, dentro de las cuales se tienen en cuenta todos los agentes que actúan de forma perjudicial de la carretera, alterando la comodidad e integridad.

De lo mencionado anteriormente, para evaluar superficialmente el pavimento se emplea una metodología íntegra y objetiva, conocida como Índice de Condición del Pavimento (PCI), ya sea para evaluar del tipo flexible o rígido; se caracteriza por su fácil implementación (Silva, Daza y López, 2018, p.5), dentro del cual los resultados son clasificados en una lista de daños, se disponen según tipo, cantidad y severidad encontrada, donde los valores hallados de las diversas patologías, se puntúa en una escala de 0 (fallado) a 100 (excelente) (Vásquez, 2002, p.2). Dentro de patologías físicas se encuentra desnivel carril – berma, se presenta cuando existe una variación de niveles entre la berma y el pavimento; también, el parcheo que concierne a los lugares específicos donde el pavimento original fue trasladado para después ser colocado con un producto distinto, esto puede incrementar el deterioro global del pavimento; asimismo, los huecos, estos son producidos por el tráfico progresivo incluso por la deficiente calidad de materiales empleados en su inicio; este tipo de falla van ligados con daños hacia la estructura; con respecto a las patologías mecánicas está piel de cocodrilo o

grietas de fatiga, son grietas interlazadas originadas por la acción recurrente del tráfico hacia la carpeta de rodadura. Presentan forma de polígono discontinuo; igualmente, las grietas de borde, estas son equidistantes, se disminuye su ciclo de vida por las condiciones meteorológicas del día a día. (Vásquez, 2002, p.22); por otra parte, se tiene las grietas longitudinales y transversales, las cuales son señales de los esfuerzos en tensión presente en cualquiera de las capas de la estructura del pavimento, los que son producidos por sobrepasar el aguante al que fueron diseñados; en cuanto a patologías químicas se clasifican en pulimento de agregados, definidas como la aparición de agregados con caras planas en la carpeta de rodadura que perjudican la resistencia al deslizamiento. Debe ser elevado su importancia para ser cualificado como deficiencia; por último, se produce la meteorización, consiste en la pérdida de la superficie del pavimento con presencia de partículas liberadas de agregado. Esto indica la baja calidad de material empleado, también se presenta por el tránsito de vehículos no contemplados en el diseño (Vásquez, 2002, p.44).

También, antes de comenzar a evaluar un pavimento se tiene que tener presente la serviciabilidad que brinda y la capacidad que posee frente a las cargas sometidas, para ver si cumple con el diseño para el cual se creó inicialmente (Thenoux y Gaete, 2012, p.15); asimismo, para realizar un mejor control sobre los pavimentos debe existir un proceso que consta de 4 fases: proyección, diseño, ejecución y conservación posterior con fin de minusvalorar daños prematuros (Zumrawi, 2015, p.1602).

Es por ello, que al evaluar un pavimento debe considerarse cada estructura que lo constituye, en relación a la carpeta de rodadura, es necesario conocer las propiedades físicas de la mezcla asfáltica que posee, según Rondón y Reyes (2015, p.69), mezcla asfáltica es la unión de agregados pétreos debidamente seleccionados con el ligante asfáltico, éste posee cualidades como la durabilidad, economía, impermeabilidad, entre otros. No obstante, Porras, Tovar y Reyes (2017, p.133) define que la mezcla de asfalto se ve afectado por factores como la humedad, temperatura y radiación, asimismo, Rondón, Ruge y Moreno (2016, p.566), enfatiza que la separación del ligante con los materiales se produce por la existencia de humedad; por tal motivo, para garantizar la durabilidad, los

componentes deben cumplir con ciertos parámetros establecidos, entonces a través del lavado asfáltico se halla la distribución de tamaños de los agregados empleados y también el contenido de asfalto existente en la vía (Manual de ensayo de materiales, 2016, p.570). En consecuencia, Hosseini (2019, p.2) afirma que los factores contribuyentes al rendimiento del pavimento, está relacionado a los materiales, proceso constructivo, tránsito, así como el medio ambiente, muchas veces estos se presentan en la gradación de agregados y contenido de asfalto.

Para poder encontrar las principales características del suelo y así poder hacer el buen diseño respectivo será necesario una exploración del suelo por medio de sus propiedades físico mecánicas, por este motivo, Sivakugan, Gnanendran, Tuladhar y Kannan (2016, p.512) enfatiza, cada prueba que se haga al pavimento con respecto a su estructura considerará determinar las propiedades de las capas de acuerdo a sus grosores; igualmente, Massenlli y Paiva (2019, p.623) resalta la importancia de diseñar espesores adecuados ya que cambios minúsculos en la función estructural de los estratos ocasiona daños irreversibles al pavimento en relación a su vida útil y serviciabilidad. Por ende, Ikhmayies et al. (2017, p.872) expresa que las pruebas a las que se someten los elementos extraídos deben ser representativas en todo aspecto para establecer características del suelo en estudio; en consecuencia, se realizan ensayos destructivos que consiste en la realización de calicatas, las cuales sirven para conocer las propiedades de cada componente del estrato y así poder desarrollar un adecuado diseño y evaluación estructural (Thenoux y Gaete, 2012, p.6).

Además, es necesario reunir los datos de los estratos presentes en las calicatas y también los resultados de los ensayos aplicados, por lo que se realiza un cuadro resumen denominado perfil estratigráfico (Manual de Carreteras: sección suelos y pavimentos, 2014, p.39)

Mediante el ensayo granulométrico se determina el tipo de suelo, también se encuentran las propiedades más importantes del suelo, como son su capacidad portante, permeabilidad. Dentro de la norma se encuentran los pasos a seguir, con esto se fabrica la curva granulométrica de la muestra en estudio, la cual pasa

a través de tamices siendo la abertura menor de 0.075mm (Tamiz N°200) (Manual de ensayo de materiales, 2016, p.44).

Para hallar la densidad y el grado de compactación se empleará el proctor modificado ya que este requiere mayor energía al momento de compactar, con distintos moldes y maza empleados durante el ensayo. Es utilizado mayormente en estudio de carreteras, grandes presas, entre otros. Mientras que el estándar se usa en estudios de compactaciones de inferior envergadura (Manual de ensayo de materiales, 2016, p.105).

Para determinar la capacidad de soporte de los suelos se emplea el valor de soporte de California (CBR), ensayo utilizado para evaluar la calidad de determinado tipo de suelo con base en su resistencia, sirve de apoyo para el diseño de pavimentos ya sea en todas las capas que la componen. Se detalla como CBR al parámetro del ensayo en %, se realiza en un laboratorio donde se usa un pistón circular para someter el material compactado a una velocidad constante dentro de un molde (Manual de ensayo de materiales, 2016, p.248).

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada puesto que busca la aplicación directa de conocimientos a una problemática definida y en cuanto al diseño es no experimental de corte transversal - descriptivo, porque la variable que es la evaluación de la estructura del pavimento flexible no será manipulada y se hará el recojo de información una sola vez (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.154).

A continuación se presenta el esquema diseño de investigación:

Mi ————— Xi ————— Oi

Dónde:

Mi: Carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

Xi: Evaluación de la estructura del pavimento flexible

Oi: Resultados

3.2. Variables y operacionalización

En relación a la investigación, se tuvo una sola variable:

Variable de Investigación: Evaluación de la estructura del pavimento flexible.

Definición conceptual: Es la valoración de todos los elementos que constituyen el pavimento flexible, carpeta asfáltica, base, sub base y sub rasante (Ortiz, 2017, p.7).

Definición operacional: Se comenzó realizando el estudio topográfico para poder determinar las progresivas, luego se realizó el conteo vehicular y se visualizó todas las fallas a lo largo de la carretera por medio de una evaluación superficial mediante llenado de fichas técnicas; también se encontró las propiedades físico-mecánicas del pavimento en estudio, por medio de lo que se

obtenga en laboratorio. Posteriormente se propuso una mejora al pavimento existente.

Indicadores: Índice Medio Diario Anual; Patologías físicas, químicas y mecánicas; Propiedades físicas de la mezcla asfáltica y Propiedades Físico Mecánicas.

Escala de medición: Razón, Nominal.

3.3. Población y muestra

La población en estudio fue la carretera AN-930 en su totalidad que consta de 3 418 m de extensión y una calzada de 7.3m de ancho con dos carriles, para esta investigación la muestra estuvo determinada por las 7 calicatas que señala el Manual de Carreteras en función del tipo de carretera.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnicas

Se hizo uso de dos técnicas, tales como la observación, que según Hernández et al. (2014, p.316) dice “Observación directa es anotar datos de manera estructurada de tal forma que sean confiables y efectivos”; se empleó porque se dio directamente la valorización visual del fenómeno, ya sea para encontrar el estudio de tráfico también para inspeccionar toda la carpeta de rodadura, por medio del uso de las fichas técnicas; asimismo, se realizó el análisis de documentos ya que se hizo revisión de material complementario para poder conocer y encontrar las propiedades físicas de la mezcla asfáltica y las propiedades físico-mecánicas, mediante el uso de los protocolos.

3.4.2. Instrumentos

Se utilizaron las fichas técnicas para anotar el estudio de tráfico y diagnosticar las patologías superficiales de la carpeta de rodadura existente y también el uso de protocolos brindados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para validar el sub indicador: lavado

asfáltico en relación a las propiedades físicas de la mezcla asfáltica y los sub indicadores: tipo de suelo, perfil estratigráfico, densidad y capacidad de soporte; haciendo referencia a las propiedades físico-mecánicas del pavimento en estudio.

3.4.3. Validez y confiabilidad

Para esta investigación se hizo uso de protocolos, que han sido validados por la entidad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), en el cual se estandariza los procedimientos a seguir; de igual manera en relación al uso de fichas técnicas para el estudio de tráfico, éste se encuentra normado por el MTC, mientras que para la evaluación superficial fue validada por Luis Vásquez Varela, ingeniero civil de Colombia, experto en el ámbito de vías y transporte; por consiguiente, no necesitó validación.

3.5. Procedimientos

Habiendo acotado el área de investigación en este caso todo el tramo del pavimento flexible, se definió primero la clasificación de la carretera mediante el cual a través de fichas técnicas se realizó el estudio de tráfico respectivo, anotando la cantidad de vehículos que transitan en cada hora para posteriormente clasificarlo según el MTC. Parte de la investigación también corresponde al estudio topográfico para conocer la distancia total de la carretera y distribuirlo en progresivas, que sirvió para guiarnos donde realizar las calicatas. Después de definir los tramos en gabinete se procesó lo correspondiente al estudio de tráfico y clasificamos en función del tipo de carretera, esto nos ayudó para definir el número de calicatas y CBR, posteriormente se hizo el análisis visual de las patologías de la carpeta de rodadura donde por medio de las fichas técnicas recopilamos todos los datos encontrados para constatar el estado actual del pavimento, luego se procedió a realizar las excavaciones de calicatas con todos los implementos de seguridad y las medidas con 1.50m de profundidad que se necesita para determinar el análisis de las propiedades físico-mecánicas para cada estrato; también se realizó la densidad de campo del sitio en estudio por cada estrato en 3 calicatas; análogamente, se recogieron las muestras para

después ser evaluadas en el laboratorio donde se realizaron los ensayos respectivos como lavado asfáltico, CBR, proctor modificado para conocer la densidad máxima y el contenido de humedad, límites de consistencia y análisis granulométrico para conocer el tipo del suelo. A continuación, conociendo los resultados obtenidos se analizó con el Manual del MTC para ver si se encuentran en los parámetros aceptables, luego discutir los resultados para finalmente proceder con la propuesta de mejora.

3.6. Método de análisis de datos

Para el posterior análisis e interpretación de los datos obtenidos se usó técnicas relacionadas con la estadística descriptiva de tal forma que presentamos los datos en forma de tablas y gráficos respectivos todo esto por medio del software Microsoft Excel 2019. Mediante las tablas de frecuencia se visualizó todos los datos recopilados de manera ordenada y minuciosa que nos sirvió para un análisis eficiente y objetivo, también se presentó en gráficos los resultados obtenidos, con los datos obtenidos en campo se creó una base de datos para luego proceder con su análisis y presentación.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación consideró el respeto hacia los autores implicados en las teorías relacionadas, donde los enunciados se encuentran citados adecuadamente, prevaleciendo la consideración hacia toda la propiedad intelectual existente. Teniendo así que la investigación se realizó con total honestidad y esfuerzo por los autores; en aspecto social como finalidad trata de contribuir con el mejoramiento del estado de la vía, considerando el tema de congestión e índices de accidentes; para así generar fuentes de trabajo todo esto en beneficio de la sociedad, respetando el medio ambiente durante el proceso.

IV. RESULTADOS

La carretera AN-930 se localiza en el distrito de Samanco, provincia de Santa, de la región Ancash; que corresponde el acceso al balneario Vesique y tiene como distancia en estudio desde el km 0+000 al km 3+418. La longitud total es de 3 418m.

4.1. Determinar la clasificación por demanda de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

Este objetivo se realizó con la finalidad de determinar la clasificación por demanda de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, los conteos vehiculares identificados han tenido por objetivo hallar el IMDA de la carretera estudiada para definir el tipo de vía según el MTC.

Tabla 1. Clasificación Vehicular - IMDA

| Tipo de Vehículo | IMDA | DISTRIBUCIÓN (%) |
|----------------------------|-----------------|------------------|
| Autos | 169 | 42.36 |
| Station Wagon | 95 | 23.81 |
| Pick Up | 47 | 11.78 |
| Panel | 2 | 0.50 |
| Combi | 34 | 8.52 |
| Micro | 10 | 2.51 |
| Bus 2E | 1 | 0.25 |
| Camion 2E | 38 | 9.52 |
| Camion 3E | 3 | 0.75 |
| TOTAL | 399 | 100.00 |
| MTC | 201- 400 | |
| Carretera de Tercera Clase | | |

Fuente: Ficha técnica del Manual de Inventarios Viales (MTC)

Interpretación: Se aprecia en la tabla 1, que la carretera en estudio posee un IMDA de 399 veh/día, donde el MTC, según la clasificación por demanda, el

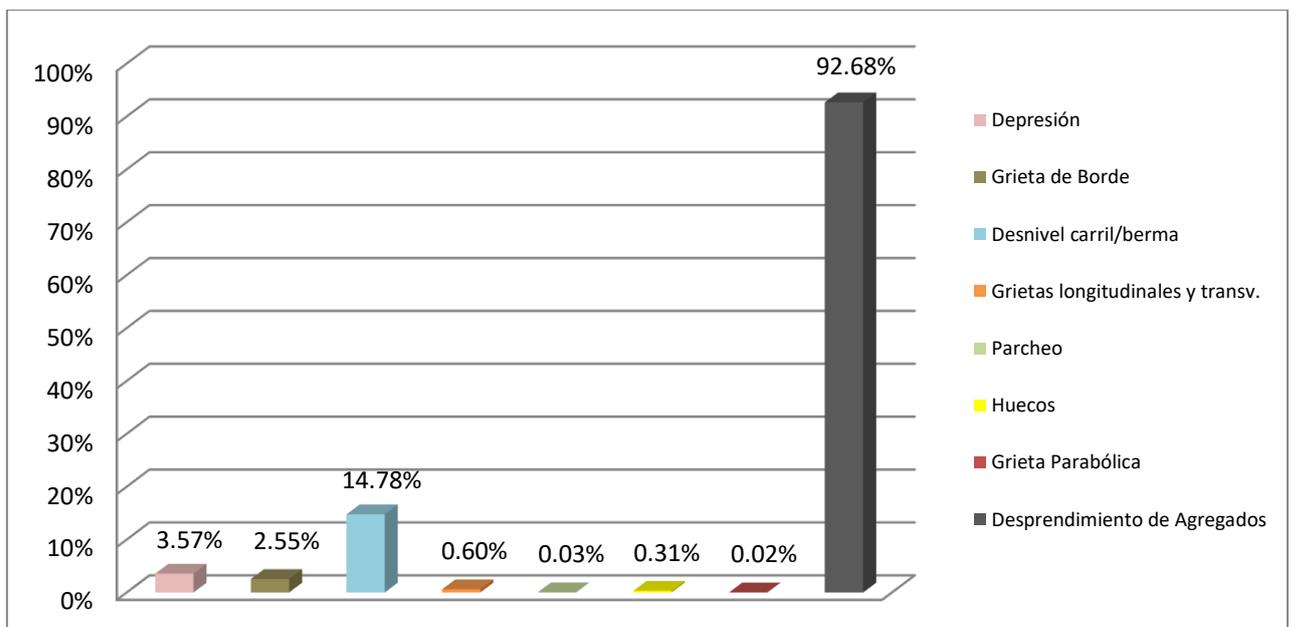
IMDA se encuentra comprendido en el rango de tercera clase que es de 201 y 400 veh/día. Por esta razón, la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, es una carretera de tercera clase, que tiene una calzada de dos carriles con 3.65 m de ancho.

4.2. Identificar las patologías del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

a) Patologías existentes

Para identificar las patologías presentes en la superficie de la vía, se realizó la inspección óptica con el fin de clasificar los distintos tipos de fallas y determinar su grado de severidad actual. El instrumento empleado fue la ficha técnica del manual PCI para superficies asfálticas, mediante el cual se organizaron los datos en función a los daños y severidad. Las unidades de muestreo estuvieron en función al ancho de calzada y la longitud correspondiente, indicada en el manual; de tal manera que en el estudio se tuvo un total de 14 unidades de muestreo con área de 229.95 m² para cada unidad.

Gráfico 1. Incidencia de patologías en la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En relación al gráfico 1, se visualiza las diferentes patologías presentes en las unidades de muestreo seleccionadas, con mayor incidencia se tiene al desprendimiento de agregados con 92.68%, seguido de la falla desnivel carril/berma con 14.78%, también se visualiza la patología grieta de borde con 2.55%; del mismo modo, se tiene otras patologías pero con menor porcentaje como parcheo y grieta parabólica siendo sus valores de 0.03% y 0.02% respectivamente, del total de áreas de muestreo.

b) Severidad de los daños

Para poder obtener el índice de condición del pavimento fue necesario clasificar las distintas patologías en función a los daños, cantidad y severidad, para este último es necesario considerar los tres tipos de gravedad que señala el manual PCI. .

Tabla 2. Severidad de los daños

| Daños | | Unidad | Bajo | Medio | Alto | TOTAL |
|-------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| No | Descripción | | | | | |
| 6 | Depresión | m2 | | 3.57% | | 3.57% |
| 7 | Grieta de Borde | m | 1.03% | 1.14% | 0.38% | 2.55% |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | 11.29% | 3.49% | | 14.78% |
| 10 | Grietas longitudinales y transversales | m | | 0.6% | | 0.6% |
| 11 | Parcheo | m2 | | 0.03% | | 0.03% |
| 13 | Huecos | und | 0.25% | 0.03% | 0.03% | 0.31% |
| 17 | Grieta Parabólica | m2 | | 0.01% | 0.01% | 0.02% |
| 19 | Desprendimiento de Agregados | m2 | | 20.31% | 72.37% | 92.68% |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En relación a la tabla 2, se observa los distintos daños en función a los niveles de severidad, de cual la patología con mayor incidencia en el total de áreas de muestreo fue desprendimiento de agregados con 92.68% y el de menor incidencia encontrado refiere a las grietas parabólicas con 0.02%.

c) Índice de condición del pavimento (PCI)

Para determinar el valor final, se realizó siguiendo los diferentes pasos indicados en el manual PCI; de tal manera que se partió por definir las progresivas en función a las unidades de muestreo y luego emplear la ficha técnica; posteriormente los ábacos anexados en dicho manual permitieron alcanzar el máximo valor obtenido corregido (CDV), resultando el PCI como la diferencia entre 100 y el CDV.

Tabla 3. Resumen PCI

| Unidad de Muestreo | Abscisa Inicial - Abscisa Final | Área Muestreo | PCI | Calificación |
|--------------------|---------------------------------|---------------|-------------|-----------------|
| UM - 01 | 0+000 - 0+032 | 229.95 | 47.2 | REGULAR |
| UM - 02 | 0+220 - 0+252 | 229.95 | 18.3 | MUY MALO |
| UM - 03 | 0+441 - 0+473 | 229.95 | 17.8 | MUY MALO |
| UM - 04 | 0+661 - 0+693 | 229.95 | 18.1 | MUY MALO |
| UM - 05 | 0+882 - 0+914 | 229.95 | 17.9 | MUY MALO |
| UM - 06 | 1+102 - 1+134 | 229.95 | 17.8 | MUY MALO |
| UM - 07 | 1+323 - 1+355 | 229.95 | 18.6 | MUY MALO |
| UM - 08 | 1+543 - 1+575 | 229.95 | 18.8 | MUY MALO |
| UM - 09 | 1+764 - 1+796 | 229.95 | 18.3 | MUY MALO |
| UM - 10 | 1+984 - 2+016 | 229.95 | 51.3 | REGULAR |
| UM - 11 | 2+205 - 2+237 | 229.95 | 28.4 | MALO |
| UM - 12 | 2+425 - 2+457 | 229.95 | 18.8 | MUY MALO |
| UM - 13 | 2+646 - 2+678 | 229.95 | 22.2 | MUY MALO |
| UM - 14 | 2+772 - 2+804 | 229.95 | 19.7 | MUY MALO |
| PCI | | | 23.8 | MUY MALO |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 3, se tiene el resumen obtenido mediante la evaluación para superficies asfálticas aplicando la metodología PCI, se repartió en 14 unidades de muestreo, considerando el área indicada por el manual, se encontró 2 tramos del tipo regular para las unidades 1 y 10 con valores de 47.2 y 51.3 respectivamente, además, el tramo perteneciente a UM-11 se clasificó como malo al obtener un valor de 28.4, no obstante, el pavimento en su totalidad fue del tipo muy malo al encontrarse como valor promedio 23.8, ubicado dentro del rango de 10 y 25.

4.3. Identificar las propiedades físicas de la mezcla asfáltica del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

a) Lavado asfáltico (MTC E 502)

Para identificar las propiedades físicas de la mezcla asfáltica se empleó el lavado asfáltico donde el material extraído pasa por una serie de procesos a través del centrifugador, donde se consigue el producto lavado, luego se llevó al horno donde se obtuvo el material para la granulometría correspondiente, para finalmente encontrar el contenido de asfalto.

Tabla 4. Resumen del Análisis Granulométrico del asfalto lavado de la carretera

| # MUESTRA | M-1 | M-2 | GRADACIÓN MAC-2 | |
|------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|
| | | | Límite mín. | Límite máx. |
| TAMIZ ASTM | % PASANTE | % PASANTE | | |
| 1 1/2" | 100.00 | 100.00 | - | - |
| 1" | 100.00 | 100.00 | - | - |
| 3/4" | 90.20 | 89.48 | 100 | 100 |
| 1/2" | 82.42 | 80.36 | 80 | 100 |
| 3/8" | 73.13 | 72.60 | 70 | 88 |
| 1/4 | 67.15 | 65.20 | - | - |
| N° 4 | 60.53 | 57.43 | 51 | 68 |
| N° 8 | 52.68 | 49.00 | 38 | 52 |
| N° 10 | 47.48 | 43.65 | - | - |
| N° 16 | 40.72 | 37.28 | - | - |
| N° 20 | 36.85 | 32.68 | - | - |
| N° 30 | 30.92 | 28.82 | - | - |
| N° 40 | 25.44 | 24.20 | 17 | 28 |
| N° 50 | 18.89 | 18.29 | - | - |
| N° 80 | 10.90 | 12.65 | 8 | 17 |
| N° 100 | 7.79 | 7.84 | - | - |
| N° 200 | 3.65 | 4.48 | 4 | 8 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 4, se observa que los porcentajes pasantes por los tamices no cumplen en su totalidad con lo establecido en la gradación MAC-2 (Norma CE.010 Pavimentos Urbanos); en relación a la muestra M-1, no cumple para el rango de [4 - 8], presentando un valor menor

de 3.65%, tampoco satisface dentro del rango establecido [38 - 52] con 52.68%, de igual modo en el límite = 100% para una abertura de ¾" no cumplió, con un valor inferior de 90.20%; mientras que para la muestra M-2, el porcentaje pasante que no cumplió para una abertura de ¾" con límite = 100% tuvo un valor de 89.48%.

Tabla 5. *Resumen del Lavado Asfáltico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418*

| N° MUESTRA | M-1 | M-2 |
|--------------------------|-------|-------|
| Grava (%) | 39.47 | 42.57 |
| Arena (%) | 56.89 | 52.96 |
| Finos (%) | 3.65 | 4.48 |
| Contenido de asfalto (%) | 4.3 | 4.6 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Para estimar el valor óptimo de contenido de asfalto teórico, se empleó la siguiente fórmula:

$$P = 0.035a + 0.045b + k \cdot c + K$$

Donde: a: % retenido en malla N°10; b: % que pasa el tamiz N°10 y se retiene en tamiz N°200; c: % pasante del tamiz N°200; k = 0.15; K = 0.7 (*Método del Instituto del Asfalto USA*)

Interpretación: En la tabla 5, se visualiza los porcentajes de los componentes de la mezcla asfáltica; en relación a la muestra M-1, presenta grava con

39.47%, arenas con 56.89% y finos con 3.65%; de igual forma, con respecto a la muestra M-2 se tiene grava con 42.57%, arenas con 52.96% y finos con 4.48%. Análogamente con la tabla 2, se realizó el contenido de asfalto donde se obtuvo respectivamente para la muestra M-1 y M-2, valores de 4.3% y 4.6%, siendo menor al óptimo contenido de asfalto teórico que dio valores de 5.06% y 5.11% equitativamente, contrastando con la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, señala que debe poseer una tolerancia de $\pm 0.3\%$.

4.4. Encontrar las propiedades físico-mecánicas de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

a) Tipo de Suelo

Para encontrar el tipo de suelo se realizó la clasificación granulométrica y límites líquido y plástico, en el primero se pasó la muestra a través de una serie de tamices para encontrar su distribución y con respecto a los límites se efectuó para encontrar la plasticidad; para ello se hizo uso de los protocolos MTC E 107, MTC E 110, MTC E 111.

Tabla 6. Resumen del Análisis Granulométrico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

| | | Calicata N° | | C-01 | | C-02 | | C-03 | |
|--------------------|--------|----------------------|--------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | | Muestra | Unidad | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 |
| NORMAS ASTM | D-423 | Límite Líquido | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| | D-424 | Líquido Plástico | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| | | Índice Plástico | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP |
| | D-2487 | Clasificación SUCS | - | GP | SP | GP | SP | GP | SP |
| | | Clasificación AASHTO | - | A-1-a | A-3 | A-1-a | A-3 | A-1-a | A-3 |
| | | % de Gravas | (%) | 51.00 | 1.24 | 51.42 | 1.19 | 52.34 | 1.15 |
| | | % de Arenas | (%) | 45.67 | 97.18 | 46.18 | 95.90 | 44.30 | 95.86 |

| | | | | | | | | |
|--|----------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Pasante N°200 | (%) | 3.32 | 1.58 | 2.40 | 2.91 | 3.37 | 2.98 |
| | Contenido de Humedad | (%) | 0.49 | 3.55 | 1.13 | 4.17 | 0.95 | 3.67 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Tabla 7. Resumen del Análisis Granulométrico de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

| Calicata N° | | | C-04 | | C-05 | | C-06 | | C-07 | | |
|-------------|--------|----------------------|------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| Muestra | | Unidad | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 | |
| NORMAS ASTM | D-423 | Límite Líquido | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| | D-424 | Líquido Plástico | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| | | Índice Plástico | (%) | NP | NP | NP | NP | NP | NP | NP | |
| | D-2487 | Clasificación SUCS | - | GP | SP | GP | SP | GP | SP | GP | SP |
| | | Clasificación AASHTO | - | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 |
| | | % de Gravas | (%) | 52.59 | 1.09 | 51.78 | 0.00 | 51.98 | 47.06 | 51.59 | 1.44 |
| | | % de Arenas | (%) | 44.94 | 97.02 | 45.09 | 95.22 | 46.32 | 51.07 | 45.70 | 96.60 |
| | | Pasante N°200 | (%) | 2.47 | 1.89 | 3.13 | 4.78 | 1.70 | 1.87 | 2.71 | 1.96 |
| | | Contenido de Humedad | (%) | 1.20 | 4.03 | 0.33 | 1.77 | 2.82 | 2.82 | 0.49 | 4.01 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Interpretación: De las tablas 6 y 7, se observa que existen dos tipos de suelos influyentes en la zona de estudio, de acuerdo a las dos clasificaciones de suelo, se determinó que para la base (M - 1), según SUCS, el suelo es tipo GP (Material Grava Mal Graduada) con un porcentaje de 50%, así como en la clasificación AASHTO es A - 1 – a; correspondiente a la sub rasante (M-2), se encontró que el suelo según el sistema SUCS es de tipo SP (Material Arena Mal Graduada), del mismo modo, según AASHTO es A – 3 con un porcentaje de 50%; resultando estos dos únicos tipos de suelos hallados en las 7 calicatas, asimismo, no presentó límites de consistencia.

b) Perfil Estratigráfico

Tabla 8. Resumen Perfil Estratigráfico

| GRÁFICA | | C - 01 | | C - 02 | | C - 03 | | C - 04 | | C - 05 | | C - 06 | | C - 07 | |
|--|---------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| SÍMBOLO GRÁFICO | CAPA | Profundidad (m) | CLASIF. SUCS |
|  | Carpeta de Rodadura | 0.03 | Asfalto |
|  | Base | 0.2 | GP | 0.22 | GP | 0.25 | GP |
|  | Sub Rasante | 1.3 | SP | 0.3 | SP | 0.4 | SP |

Fuente: Elaboración propia

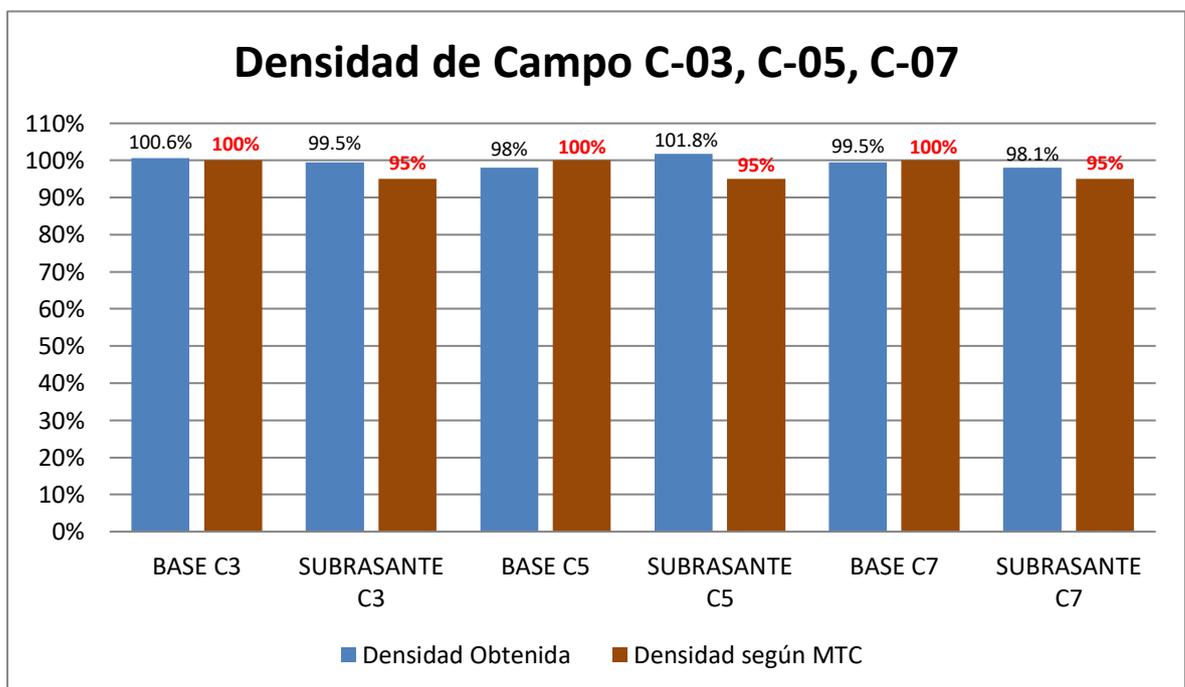
Interpretación: De la tabla 8, se observa el resumen del sondaje de las diferentes calicatas, donde se puede apreciar que el espesor de la carpeta de rodadura es de 3 cm, también, se observa que la estructura del pavimento flexible, solo presenta base

y sub rasante con espesores variables para la base; el tipo de suelo con mayor presencia para base y sub rasante según SUCS son GP (Material Grava Mal Graduada) y SP (Material Arena Mal Graduada) respectivamente.

c) Densidad de Campo (MTC E 117)

Se realizó la densidad de campo en las calicatas indicadas, donde se empleó el cono de arena para obtener una densidad seca en campo y poder comparar con la densidad máxima obtenida en laboratorio, con el fin de determinar el grado de compactación y contrastar con lo estipulado en el MTC.

Gráfico 2. Resumen Densidad de Campo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se aprecia en el gráfico 2, que el porcentaje de compactaciones obtenidas en relación a las bases de las calicatas C-03, C-05 y C-07, fueron respectivamente 100.6%, 98% y 99.5%, de manera que la calicata C-03, es la única que cumple con lo mínimo solicitado para base(100%) y se tiene las compactaciones de sub rasante C-03, C-05 y C-07, con 99.47%, 101.77% y 98.09% respectivamente cumpliendo en su totalidad con lo mínimo requerido para sub rasante (95%).

d) Capacidad de Soporte (MTC E 132)

Para encontrar la capacidad de soporte se hizo el ensayo de CBR en las carretera donde según el Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos, indica que para una vía de tercera clase se efectúa cada 2km, donde se ubicaron las calicatas C-03 y C-05, no obstante la presencia de afirmado a partir del km 2+804 hacia el punto final hizo necesario realizar otro CBR en la calicata C-07, se obtuvo los valores de óptimo contenido de humedad y máxima densidad seca.

Tabla 9. Capacidad de Soporte BASE

| N° CALICATA | | C - 03 | C - 05 | C - 07 |
|---|------|-------------|--------|--------|
| Muestra | | Base | Base | Base |
| Clasificación SUCS | | GP | GP | GP |
| Método de Compactación | | ASTM D 1557 | | |
| Máxima densidad seca (g/cm ³) | | 2.26 | 2.26 | 2.256 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | | 7.5 | 6.5 | 6.4 |
| CBR al 100% M.D.S (%) | 0.1" | 66.94 | 58.08 | 75.07 |
| CBR al 95% M.D.S (%) | 0.1" | 34.42 | 41.92 | 50.70 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Interpretación: De la tabla 9, se muestra que los CBR obtenidos de la base en las calicatas C-03, C-05 y C-07 al 100 % de máxima densidad seca (M.D.S) con 0.1", no cumplen con el parámetro solicitado por el MTC en el Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos (CBR \geq 80% para carreteras de tercera clase).

Tabla 10. Capacidad de Soporte SUB RASANTE

| N° CALICATA | | C - 03 | C - 05 | C - 07 |
|---|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Muestra | | Terreno Natural | Terreno Natural | Terreno Natural |
| Clasificación SUCS | | SP | SP | SP |
| Método de Compactación | | ASTM D 1557 | | |
| Máxima densidad seca (g/cm ³) | | 1.81 | 1.78 | 1.84 |
| Óptimo Contenido de Humedad (%) | | 12.5 | 11.9 | 9.8 |
| CBR al 100% M.D.S (%) | 0.1" | 18.20 | 16.01 | 21.24 |
| CBR al 95% M.D.S (%) | 0.1" | 12.81 | 12.12 | 13.72 |

Fuente: Informe de laboratorio GEOLAB INGENIEROS EIRL.

Interpretación: De la tabla 10, se aprecia que los valores hallados en los CBR de la sub rasante al 95% de máxima densidad seca (M.D.S) con 0.1" para las calicatas C-03, C-05 y C-07, cumplen con el rango normado en el Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos como sub rasante buena ($20\% > \text{CBR} \geq 10\%$).

4.5. Realizar una propuesta de mejora para la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

Estructura propuesta:

Carpeta Asfáltica: 50 mm = 2"

Base: 150 mm = 6"

Sub Base: 150 mm = 6"

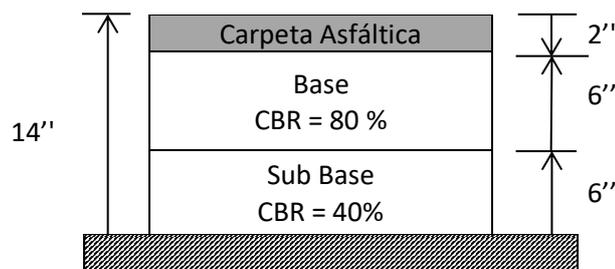


Gráfico 3. Propuesta de estructura del pavimento flexible

Terreno Natural CBR diseño = 12.88%

Fuente: Elaboración propia

4.6. En relación al objetivo general

Se clasificó la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, como una carretera de tercera clase con un IMDA de 399 veh/día; asimismo, se

identificó las patologías existentes predominando desprendimiento de agregados con 92.68%, seguido de desnivel carril/berma con 14.78% como incidencias con mayor presencia en el total de área muestreado, calificando la vía como muy mala en función al PCI; se identificó las propiedades físicas de la mezcla asfáltica; en relación a la muestra M-1 arrojó un valor menor en comparación a la gradación requerida, para finos donde se obtuvo 3.65%; incluso, para las muestras M-1 y M-2, para el tamiz $\frac{3}{4}$ " de 100%, no cumplió con valores inferior de 90.20% y 89.48% respectivamente, también se encontró las propiedades físico mecánicas, en relación a la granulometría la base y sub rasante presentan correspondientemente un suelo según AASHTO tipo A-1-a y A-3; no presentó índice de plasticidad; con respecto a la densidad de campo y CBR, se realizaron en las calicatas C-03, C-05 y C-07; donde el porcentaje de compactación para la base tuvo como resultados valores de 100.6%, 98% y 99.5%, siendo la calicata 3, la única que cumple con lo normado para base (mín. 100%). Análogamente, se obtuvo los valores de CBR para sub rasante al 95% M.D.S con 0.1" donde se clasifica como sub rasante buena ($20\% > \text{CBR} \geq 10\%$); por el contrario para CBR base la norma indica un valor mínimo de 80%, donde ninguno cumplió; finalmente se realizó una propuesta de mejora, considerando las carpetas estructurales correspondientes; para carpeta asfáltica 2", 6" de base y 6" de sub base.

V. DISCUSIÓN

En relación al primer objetivo específico, se considera que para iniciar una evaluación del pavimento es necesario conocer la serviciabilidad y el comportamiento que posee frente a las cargas actuales (Thenoux y Gaete, 2012, p.20), por tal motivo, se inició clasificando de acuerdo a la demanda presente, para lograr este objetivo se efectuó el estudio de tráfico según lo estandarizado por el MTC en el Manual de Inventarios Viales (2014, p.162), el cual indica que debe realizarse como mínimo, un conteo vehicular a lo largo de una semana con 24 horas diarias, donde se obtuvo el IMDA. Por ende, de la Tabla 1 se aprecia que la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 presenta un IMDA de 399 veh/día. Entonces, según la clasificación por demanda pertenece a una carretera de tercera clase; esto se encuentra estipulado en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (2018, p.12); donde señala que las vías de tercera clase deben poseer un IMDA menor a 400 veh/día.

Referente al segundo objetivo específico, se realizó la identificación de las patologías en el pavimento flexible a nivel de carpeta de rodadura; en consecuencia, se procedió siguiendo los lineamientos proporcionados por el manual PCI; dentro del cual se permite diferenciar las diferentes fallas y también calificarlas de acuerdo al grado de gravedad que presentan; por tal motivo; se elaboró el gráfico 1 y tabla 2 para observar las diferencias según los niveles de severidad; como patología predominante se encuentra el desprendimiento de agregados o meteorización que cuenta con 92.68% de incidencia en el total; asimismo la falla desnivel carril/berma con 14.78%, además se presenta la patología grieta de borde con 2.55%; en cambio, las fallas como parcheo y grieta parabólica representan diminutos porcentajes con respecto al total de áreas de muestreo con 0.03% y 0.02% correspondientemente. Las patologías físicas como desnivel carril/berma se originan por la diferencia entre los niveles de ambos, causadas por la erosión y el paso de los años disminuyendo su serviciabilidad; respecto a las patologías mecánicas son producidas por un inadecuado control durante la ejecución, tomando como ejemplos las fallas encontradas como grieta de borde, parabólicas, grietas longitudinales y transversales, por último de acuerdo al indicador patologías químicas, en la carretera predomina la patología

desprendimiento de agregados que surge por la separación de los componentes de la mezcla asfáltica; los resultados se asemejan con lo obtenido por Bone (2016, p.51), el cual encontró dentro de sus resultados fallas severas como desprendimiento de agregados, parcheo; también, tres tipos diferentes de fisuras. Como resumen, en la tabla 3, se esquematizó las unidades evaluadas con su respectivo índice de condición, resultando del promedio total, una carretera clasificada como muy malo, según el rango de clasificación que brinda el manual PCI.

Correspondiente al tercer objetivo específico, se hace mención a las propiedades físicas de la mezcla asfáltica, por esta razón se empleó el ensayo de lavado asfáltico (MTC E 502); donde se obtuvo por medio de la granulometría del asfalto lavado la gradación resultante; en relación a la muestra M-1 arrojó un valor menor en comparación a la gradación requerida (Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, p.20), para finos se obtuvo 3.65% siendo el rango de 4 a 8; en el rango de 38 a 52, presentó un valor superior de 52.68%; asimismo, para las muestras M-1 y M-2, el límite para el tamiz $\frac{3}{4}$ " de 100% no cumplió con valores inferiores de 90.20% y 89.48% respectivamente. Los valores encontrados indican que el contenido de finos en la mezcla asfáltica estudiada, está debajo de lo requerido, por lo que se puede entender que la mezcla asfáltica fue perdiendo finos a lo largo de su vida útil, ya sea ser por motivos de diseño, proceso constructivo o medio ambiente, tal y como enuncia Hosseini (2019, p.2) en su investigación que la disminución de contenido de asfalto afecta significativamente el rendimiento del pavimento; visualizando la vía se puede constatar que existe desprendimiento de agregados, tal como se encontró anteriormente mediante el ensayo PCI, donde predomina el desprendimiento de agregados a lo largo de la vía; la información obtenida se corroboró con el resultado de la tabla 5, en el que indica la composición de agregados y el contenido de asfalto hallado, teniendo valores respectivos de 4.3% y 4.6% para ambas muestras; al contrastar estos resultados con la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, estos valores encontrados se encuentran debajo del contenido de asfalto óptimo, ya que la norma indica que el porcentaje de asfalto debe estar dentro de los valores $\pm 0.3\%$ respecto al contenido de asfalto óptimo.

Para lograr el cuarto objetivo específico, se tuvo que encontrar las propiedades físico mecánicas del pavimento flexible, por tal motivo, Thenoux y Gaete (2012, p.6), resalta la importancia en la realización de ensayos destructivos a través de calicatas, para encontrar las propiedades de cada estrato en función a su espesor; el Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos, indica que para una carretera de tercera clase le corresponde 2 calicatas por km, de ahí que, se realizó 7 calicatas en el estudio; para encontrar el tipo de suelo se realizó el análisis granulométrico (MTC E 107), el resultado mostrado en la tabla 6 y 7, demuestran que el suelo hallado para los estratos, según AASHTO, para base es de tipo A-1-a y para la sub rasante posee un suelo del tipo A-3, de la misma manera, según el sistema SUCS se clasifica como GP (Grava mal graduada) para base y SP (Arena mal graduada) para sub rasante, en relación a los límites líquidos y plásticos, estos no presentaron índice de plasticidad al ser suelos no arcillosos, por consiguiente, en el análisis se comprobó que el estudio no presenta límites de consistencia, esto se comprobó con lo señalado en el Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos (2014, p.32); en relación al perfil estratigráfico, de la tabla 8 se observa que en la vía existen dos estratos (base y sub rasante), estos resultados fueron comparados con los resultados de la investigación de Benites y Yui (2019), en el cual la carretera que evaluaron también presenta los mismos estratos (base y sub rasante); en otras palabras, la semejanza en los resultados de ambas vías puede existir por un diseño inadecuado en la proyección de carga vehicular, esta teoría se refuerza con lo dicho por Adlinge y Gupta (2013, p.449) donde menciona que los cambios de volúmenes de tránsito producen el rápido deterioro de la vía, disminuyendo así la vida útil del pavimento y propiciando la aparición de distintas fallas; respecto al sub indicador densidad de campo, se realizaron en las calicatas C-03, C-05 y C-07; del gráfico 1 se aprecia los resultados de porcentaje de compactación, para base tuvo como resultados valores de 100.6%, 98% y 99.5%, siendo la calicata 3, la única que acata lo normado para base con un mínimo de 100%; según lo estipulado en el Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos; asimismo, se observa los porcentajes obtenidos para la sub rasante con valores de 99.47%, 101.77% y 98.09% respectivamente para cada calicata mencionada anteriormente, donde cumplen en su totalidad contrastado con el mínimo para sub

rasante (95%), en referencia al MTC. Por esta razón, Montejo (2002, p.476), dice que la compactación es un factor primordial que se debe tener control durante el proceso constructivo para que sea perdurable, esta teoría complementa y resalta la importancia de este sub indicador durante la ejecución. Análogamente, se obtuvo los valores de CBR, necesarios para determinar el estado estructural de la carretera y el diseño que se propuso, en relación a este sub indicador, se obtuvo para sub rasante al 95% M.D.S con 0.1", valores de 12.81%, 12.12% y 13.72% que se encuentran dentro del rango para sub rasante buena ($20\% > \text{CBR} \geq 10\%$), según el Manual de Carreteras: Sección y Pavimentos; por el contrario para CBR base la norma indica un valor mínimo de 80% para 100% M.D.S con 0.1" obteniendo valores de 66.94%, 58.08% y 75.07%, siendo así que ninguno cumplió contrastado con lo normado por el MTC; se infiere entonces que el aumento de tráfico provocó daños sobre la estructura ya que inicialmente no se contempló mayores cargas por el hecho de no contar con todas las carpetas estructurales, tal y como enuncia Jayakumar y Soon (2015, p.10) en su investigación.

Por consecuencia, en el quinto objetivo específico se propuso un diseño para el pavimento flexible siguiendo el método AASHTO 93, donde abarcó también el diseño geométrico para el km 2+830 hasta km 3+418, siguiendo lo estipulado en el Manual: Diseño Geométrico 2018; el tramo a diseñar está compuesto en la actualidad por una capa de afirmado; de ahí que, la importancia de pavimentar la carretera en su totalidad, por medio de la evaluación en conjunto se establece para la carpeta asfáltica contar con un espesor de 2" que equivale a 5 cm, también para base, un espesor de 6" y sub base, un espesor de 6" que equivale a 21 cm; el pavimento flexible establecido se diseñó para un periodo de 20 años.

Referente al objetivo general, la evaluación de la estructura del pavimento se realizó siguiendo las normativas brindadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones; también se respondió los distintos objetivos basándose en las teorías relacionadas al tema, las que fueron fundamentadas por los diversos autores, de tal forma, que manifiestan en común la eficiencia de esta metodología basándose en los protocolos y lineamientos.

VI. CONCLUSIONES

La carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 es una carretera de tercera clase con un IMDA de 399 veh/día, presenta una calzada con dos carriles de 3.65m de ancho cada uno.

Se identificó las patologías existentes en la carretera; como patologías físicas se tuvo desnivel carril/berma con 14.78% y depresión con 3.57%, con menor incidencia se encontró huecos y parcheo con 0.31% y 0.03% respectivamente; dentro de patologías mecánicas presentó grietas de borde con 2.55%, las grietas longitudinales y transversales con 0.6% y un 0.02% de grietas parabólicas, además, dentro de patología química está el desprendimiento de agregados con 92.68% del total de áreas de muestreo evaluadas.

Se identificó las propiedades físicas de la mezcla asfálticas; donde se obtuvo en relación a la muestra M-1 un valor para finos de 3.65%; para el rango de 38 a 52, un valor superior de 52.68%, incumpliendo con la gradación requerida; al mismo tiempo, para las muestras M-1 y M-2, no cumplió para el tamiz $\frac{3}{4}$ "; tras obtener valores inferiores de 90.20% y 89.48% respectivamente. El contenido de asfalto presente en la carretera es menor al contenido óptimo según los componentes de los agregados.

Se encontró las propiedades físico mecánicas; correspondiente a la granulometría, la base y sub rasante presentan un suelo según AASHTO tipo A-1-a y A-3 respectivamente, del mismo modo según el sistema SUCS se clasifican en GP y SP; no presenta índice de plasticidad; asimismo, en la densidad de campo, el porcentaje de compactación para la base tuvo como resultados valores de 100.6%, 98% y 99.5%, siendo la calicata 3 inferior a lo normado para base (mín. 100%); por otra parte, los porcentajes obtenidos para la sub rasante cumplieron en su totalidad. Análogamente, se obtuvo los valores de CBR para sub rasante al 95% M.D.S con 0.1", los valores obtenidos fueron 12.81%, 12.12% y 13.72% representando una sub rasante buena ($20\% > \text{CBR} \geq 10\%$); sin embargo, para CBR base los valores obtenidos de 66.94%, 58.08% y 75.07% no cumplieron con el valor mínimo de 80% para 100% M.D.S con 0.1".

Se realizó una propuesta de mejora, que trata sobre un nuevo diseño del pavimento considerando el IMDA actual con proyección a una vida útil de 20 años; presentando como espesores para cada carpeta estructural; para carpeta asfáltica con 2" (5cm), 6" de base (15 cm) y 6" de sub base (15 cm).

Se evaluó el pavimento flexible; en los resultados se clasificó como una carretera de tercera clase, de manera superficial la severidad de las fallas encontradas indican que el desprendimiento de agregados tiene mayor incidencia sobre la vía con 92.68%, también el contenido de asfalto hallado es menor que el contenido óptimo; asimismo de manera estructural, la granulometría que presenta según AASHTO para base es A-1-a y para sub rasante es A-3, en referencia a la compactación para base en la calicata 3 arrojó un valor menor al mínimo (100%); en relación al CBR de base no está dentro de los parámetros; en cambio para CBR de sub rasante se clasifica como buena ($20\% > \text{CBR} \geq 10\%$); finalmente se propuso un nuevo diseño según AASHTO 93.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Samanco, tomar en cuenta la investigación para mejorar los servicios de transitabilidad de esta carretera por la antigüedad que posee y por la importancia al ser vía de acceso al balneario Vesique, de manera que esta mejora impulse el turismo de la zona.

Sugerir al residente y supervisor de obra, el control permanente durante la ejecución para garantizar un buen proceso constructivo, cumpliendo las normativas vigentes y lo indicado por el expediente técnico, de esta manera, se evitará problemas prematuros en la carretera.

Se recomienda a la facultad de Ingeniería Civil, promover cursos complementarios de naturaleza práctica haciendo uso de los laboratorios de la institución, con fin de dar a conocer la importancia de la mecánica de suelos en cualquier tipo de obra.

Se recomienda a los futuros tesisistas, considerar los diferentes parámetros proporcionados por el reglamento y seguir los procedimientos estipulados, para garantizar una correcta evaluación; también determinar el tipo de suelo, ya que esta característica influye de gran manera en el posterior diseño.

VIII. PROPUESTA

Se propuso un diseño de pavimento flexible, basándose en los resultados obtenidos en laboratorio donde arrojó que la base no contempla lo solicitado para el CBR asimismo en su compactación requerida; por tal motivo considerando una proyección de tráfico con el IMDA actual, se plantea un nuevo diseño siguiendo los lineamientos indicados por AASHTO 1993; además teniendo en cuenta el diseño geométrico para el tramo no pavimentado; de la metodología aplicada el número estructural (SN) está en función a los diferentes parámetros, como se muestra a continuación:

- $ESAL = 1.184 E+06$
- Desviación estándar= 0.45
- Nivel de confianza= 80%
- Desviación normal estándar (Z_r)= - 0.841
- Serviciabilidad inicial (p_i) = 4
- Serviciabilidad final (p_f) = 2
- Coeficiente de Drenaje (m_i) = 1.15
- CBR de diseño promedio (sub rasante) = 12.88%
- Módulo resiliente = 13112 psi

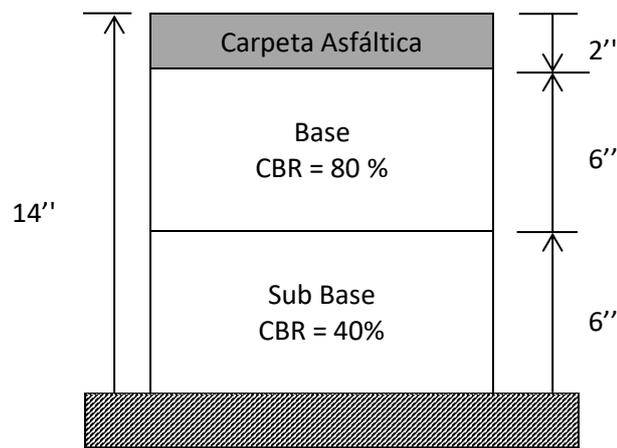
De acuerdo a los parámetros involucrados, el número estructural corregido (SN) resultó 2.63; esto sirvió para encontrar los espesores para cada estrato por medio del uso de los ábacos. Después del cálculo de grosor de cada capa, se obtuvo una propuesta para una vida útil de 20 años, donde se considera los siguientes espesores:

Carpeta asfáltica: 50 mm = 2"

Base: 150 mm = 6 "

Sub base: 150 mm = 6

Gráfico 4. Estructura del pavimento flexible propuesta para la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418



CBR diseño (Terreno Natural)

Fuente: Elaboración propia

Además se puede visualizar en el anexo 11, los documentos referidos a la memoria descriptiva, presupuesto, análisis de costo unitarios, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y planos, para contribuir con el proyecto de mejoramiento, donde el monto del presupuesto es igual a S/ 2 643 341.12 (DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL, TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO CON 12/100 SOLES).

REFERENCIAS

AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993 [en línea]. Washington: D.C. American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2020]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=1HRB12tBQNMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
ISBN: 1560510552

ADLINGE, Sharad y GUPTA, Aditya. Pavement Deterioration and Its Causes. *International Journal of Innovative Research and Development* [en línea]. 2013. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2020]. Disponible en http://internationaljournalcorner.com/index.php/ijird_ojs/article/view/133323/92530
ISSN: 2278-0211

ARROYO, Nancy. Diseño y Conservación de Pavimentos Rígidos. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2010. 68 pp. Disponible en <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/504>

BENITES, Joao y YUI, Ricardo. Evaluación de la infraestructura vial de la Panamericana Norte desde el km 379+00 hasta el km 383+00, Casma - Áncash 2019 - Propuesta de Mejora. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41281>

BONE, Cristhian. Evaluación de la estructura de pavimento flexible para determinar causas del deterioro y recomendar soluciones para su reparación de la vía de ingreso a la parroquia Taura desde la abscisa 5+000 hasta la abscisa 6+000. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2016. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16799>

CARO, Silvia y CAICEDO, Bernardo. Tecnologías para Vías Terciarias: Perspectivas y Experiencias desde la Academia. *Revista de Ingeniería* [en línea]. Enero-junio 2017, n.º 45. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020].

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121052004005>
ISSN: 0121-4993

CASTAÑO *et al.* Análisis cualitativo del flujo de agua de infiltración para el control del drenaje de una estructura de pavimento flexible en la ciudad de Bogotá D.C. *Infraestructura Vial* [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020]. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/view/1730/1703>
ISSN: 2215-3705

CASTILLO, Hilton y ROBLES, Lino. Análisis estructural del pavimento flexible de las calles 02, 03 y 04, en la urbanización Los Pinos, Chimbote, Ancash - 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38707>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 6.^a ed. México: McGraw-Hill Education, 2014. [fecha de consulta: 8 de abril de 2020]. Disponible en https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
ISBN: 9781456223960

HERNÁNDEZ, Gino y TORRES, Carlos. Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Victor Raúl Haya de la Torre. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2016. Disponible en <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3945/TESIS%20FINAL%20HERNANDEZ%20-%20TORRES%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HOSSEINI *et al.* Evaluation of the long-term performance of flexible pavements with respect to production and construction quality control indicators. *Construction and Building Materials* [en línea]. 2019, vol. 230. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2020]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116998>
ISSN: 0950-0618

IKHMAYIES *et al.* Characterization of Minerals, Metals, and Materials 2017 [en línea]. USA: Springer, 2017. [fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en

<https://books.google.com.pe/books?id=yGkSDgAAQBAJ&pg=PR1&lpg=PR1&dq=Characterization+of+Minerals,+Metals,+and+Materials+2017>

ISBN: 9783319513812

JAYAKUMAR, Muthuramalingam y SOON, Lee. Study on Flexible Pavement Failures in Soft Soil Tropical Regions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea]. 2015, vol. 78. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/78/1/012002/pdf>

ISSN: 1757-899X

MACEA, Luis, MORALES, Luis y MÁRQUEZ, Luis. Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. *Ingeniería. Investigación y Tecnología* [en línea]. 2016, vol. 17, n.º 2. [Fecha de consulta: 22 de Mayo de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40445803007>

ISSN: 1405-7743

MANUAL de Carreteras: Diseño Geométrico. Lima: 2018, 285 pp.

MANUAL de Carreteras: sección suelos y pavimentos. Lima: 2014, 305 pp.

MANUAL de ensayo de materiales. Lima: 2016, 1269 pp.

MANUAL de inventarios viales. Lima: 2016, 374 pp.

MASSENLLI, Gianina y PAIVA, Cassio. Influencia de la deflexión superficial en pavimentos flexibles con subrasante de baja resistencia. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2019, vol. 27, n.º 4. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2020]. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n4/0718-3305-ingeniare-27-04-613.pdf>

ISSN: 0718-3305.

MOHOD, Milind y KADAM, Kshitija. A Comparative Study on Rigid and Flexible Pavement: A Review. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)* [en línea]. Mayo-junio 2016, vol. 13. [Fecha de consulta: 2 de junio de 2020]. Disponible en <http://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/vol13-issue3/Version-7/M1303078488.pdf>
ISSN: 2320-334X

MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos para carreteras [en línea]. 2.^a ed. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2002. [fecha de consulta: 8 de abril de 2020]. Disponible en https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria_de_pavimentos__Alfonso_Montejo_Fonseca
ISBN: 9589603629

MUÑOZ, Wilman. Diseño geométrico de vías con aplicaciones básicas en Excel y Autocad [en línea]. 2007. [fecha de consulta: 15 de abril de 2020]. Disponible en https://www.slideshare.net/castilloaroni/diseo-geomtrico-de-vas-con-aplicaciones-bsicas-en-excel-y-autocad?from_action=save

ORTIZ, Angie. Instructivo del proceso constructivo de una vía en pavimento flexible [en línea]. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017. [fecha de consulta: 30 de abril de 2020]. Disponible en <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6833/2/OrtizManceraAngieLorenaAnexo-1.pdf>

PATEL, Jagdish, ZALA, B. y AMIN, A. Pavement Distress: A case study of Kota-Anta road Rajasthan. *International Journal of Advance Research in Engineering, Science & Technology* [en línea]. Abril 2016, vol. 3, n.º 4. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2020]. Disponible en http://www.ijarest.com/papers/finished_papers/150427224304.pdf
ISSN: 2393-9877

PORRAS, Pahola, TOVAR, Andrés y REYES, Oscar. Diseño, construcción e instrumentación del equipo de ahuellamiento para pavimentos flexibles. *Prospectiva, Una nueva visión para la ingeniería* [en línea]. Julio-diciembre 2017,

vol. 15, n.º 2. [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2020]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6068813>

ISSN: 1692-8261

QIAO *et al.* Flexible Pavements and Climate Change: A Comprehensive Review and Implications. *Sustainability* [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/1057>

ISSN: 2071-1050

RANADIVE, Mahadeo y TAPASE, Anand. Parameter sensitive analysis of flexible pavement. *International Journal of Pavement Research and Technology* [en línea]. 2016, vol. 9. [Fecha de consulta: 2 de junio de 2020]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1996681416300426>

ISSN: 1996-6814

RASHID, Zulufqar y GUPTA, Rakesh. STUDY OF DEFECTS IN FLEXIBLE PAVEMENT AND ITS MAINTENANCE. *International Journal of Recent Engineering Research and Development* [en línea]. Junio 2017, vol. 2, n.º 6. [Fecha de consulta: 3 de junio de 2020]. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Er_Zulufqar_Bin_Rashid/publication/329642260_STUDY_OF_DEFECTS_IN_FLEXIBLE_PAVEMENT_AND_ITS_MAINTENANCE/links/5c2c6477458515a4c7068270/STUDY-OF-DEFECTS-IN-FLEXIBLE-PAVEMENT-AND-ITS-MAINTENANCE.pdf

ISSN: 2455-8761

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. Lima: 2018, 831pp.

REVISTA Oficial del Colegio de Ingenieros del Perú. Lima: 2014, 72 pp.

RICO, Alfonso, TÉLLEZ, Rodolfo y GARNICA, Paul. Pavimentos flexibles Problemática, metodologías de diseño y tendencias [en línea]. México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte, 1998. [fecha de consulta: 10 de abril de 2020]. Disponible en <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt104.pdf>

ISSN: 0188-7297

RONDÓN, Hugo y REYES, Fredy. Pavimentos: materiales, construcción y diseño [en línea]. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2015 [fecha de consulta: 6 de abril de 2020]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=zuwcDgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
ISBN: 9786123042639

RONDÓN, Hugo, RUGE, Juan y MORENO, Luis. Efecto del agua sobre el asfalto y su posible influencia en el daño por humedad en una mezcla asfáltica porosa. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea]. 2016, vol. 24, n.º 4. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2020]. Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052016000400003&lng=es&nrm=iso
ISSN: 0718-3305

SEBAALY, Peter y TABATABAEE, Nader. Effect of Tire Pressure and Type on Response of Flexible Pavement. *Transportation Research Record* [en línea] 1989. [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1989/1227/1227-012.pdf>

SILVA, Andrés; DAZA, Omar y LOPEZ, Lesly. Gestión de pavimentos basado en Sistemas de información geográfica (SIG): una revisión. *Ingeniería Solidaria* [en línea]. Setiembre 2018, vol. 14, n.º 26. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/2417>
ISSN: 2357-6014

SIVAKUGAN *et al.* Civil Engineering Materials [en línea]. USA: Cengage Learning, 2016. [fecha de consulta: 16 de abril de 2020]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=tf-wjwEACAAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
ISBN: 9781305386648

THENOUX, Guillermo y GAETE, Rodrigo. Evaluación técnica del pavimento y comparación de métodos de diseño de capas de refuerzo asfáltico. *Revista*

Ingeniería de Construcción [en línea]. 2012, n.º 14. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020]. Disponible en <http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/364/>
ISSN: 0718-5073

VÁSQUEZ, Luis. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras [en línea]. Manizales: Universidad Nacional en Colombia, 2002. [fecha de consulta: 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

ZAMBRANO, María y TEJEDA, Eduardo. Materiales granulares tratados con emulsión asfáltica para su empleo en bases o subbases de pavimentos flexibles. *Revista de Arquitectura e Ingeniería* [en línea]. 2019, vol. 13, n.º 3. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193961007002>
ISSN: 1990-8830

ZUMRAWI, Magdi. Survey and Evaluation of flexible Pavement Failures. *International Journal of Science and Research (IJSR)* [en línea]. Enero 2015, vol. 4. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2020]. Disponible en <https://www.ijsr.net/archive/v4i1/SUB15542.pdf>
ISSN: 2319-7064

ANEXOS

ANEXO 1

**DECLARATORIA DE
AUTENTICIDAD DE LOS
AUTORES**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), JEAN PIERRE ESPINOZA BENITEZ, MARCOS WILLIAM QUIÑONES LOJA egresado(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 – PROPUESTA DE MEJORA", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el :

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

| Apellidos y Nombres del Autor | Firma |
|--|--|
| JEAN PIERRE ESPINOZA BENITEZ DNI: 70921827 ORCID 0000-0001-6853-0276 | Firmado digitalmente por: EBENITEZJ el 31 Jul 2020 12:01:19 |
| MARCOS WILLIAM QUIÑONES LOJA DNI: 76845009 ORCID 0000-0002-6811-3701 | Firmado digitalmente por: MQUINONESLO695 el 31 Jul 2020 12:03:45 |

Código documento Trilce:

ANEXO 2

**DECLARATORIA DE
AUTENTICIDAD DEL ASESOR**

| | | |
|--|--|---|
| | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 – PROPUESTA DE MEJORA", del estudiante: ESPINOZA BENITEZ, JEAN PIERRE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 11 de Julio del 2020

.....
Mgtr. José Pepe Muñoz Arana
DNI: 32960000

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| 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 : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Mgr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 – PROPUESTA DE MEJORA", del estudiante: QUIÑONES LOJA, MARCOS WILLIAM, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 11 de Julio del 2020

.....
Mgr. José Pepe Muñoz Arana
DNI: 32960000

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

ANEXO 3

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Sub Indicadores | Escala de Medición |
|--|--|---|--|------------------------------|--|-----------------------|
| Evaluación de la estructura del pavimento flexible | Es la valoración de todos los elementos que constituyen el pavimento flexible, carpeta asfáltica, base, sub base y sub rasante (Ortiz, 2017, p.7). | Se comenzó realizando el estudio topográfico para poder determinar las progresivas, luego se realizó el conteo vehicular y se visualizó todas las fallas a lo largo de la carretera por medio de una evaluación superficial mediante llenado de fichas técnicas; también se encontró las propiedades físico-mecánicas del pavimento en estudio, por medio de lo que se obtenga en laboratorio. Posteriormente se propuso una mejora al pavimento existente. | Estudio de tráfico | Índice Medio Diario Anual | Conteo vehicular | Razón |
| | | | Carpeta asfáltica | Patologías físicas | Desnivel carril / berma | Nominal |
| | | | | | Parqueo | |
| | | | | | Huecos | |
| | | | | Patologías mecánicas | Piel de cocodrilo | |
| | | | | | Agrietamiento en bloque | |
| | | | | | Grieta de borde | |
| | | | | | Grietas longitudinales y transversales | |
| | | | Patologías químicas | Pulimento de agregados | | |
| | | | | Desprendimiento de agregados | | |
| | | | Propiedades físicas de la mezcla asfáltica | Lavado asfáltico | Razón | |
| | | | Base Sub base Sub rasante | Propiedades físico-mecánicas | | Tipo de Suelo |
| | | | | | | Perfil Estratigráfico |
| Densidad de Campo | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------|--|
| | | | | | Capacidad de Soporte | |
|--|--|--|--|--|----------------------|--|

ANEXO 4

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| Variable | Formulación del Problema | Objetivos | Dimensiones | Indicadores | Sub Indicadores | Justificación |
|--|---|--|--|--|-------------------------|--|
| Evaluación de la estructura del pavimento flexible | ¿Cuál es el resultado de la evaluación de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418? | <p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash, 2020 <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación la clasificación por demanda de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418. - Identificar las patologías del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 - Identificar las propiedades físicas de la mezcla asfáltica del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418. - Encontrar las propiedades físico-mecánicas de la estructura del pavimento flexible de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418. - Realizar una propuesta de mejora para la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418. | Estudio de tráfico | Índice Medio Diario Anual | Conteo vehicular | Resalta el deterioro progresivo que ha tenido la carretera por múltiples factores como la falta de mantenimiento y los fenómenos meteorológicos suscitados en los últimos años, cabe recordar que es la única carretera de acceso al balneario Vesique el cual no solo está en funcionamiento durante la etapa de verano sino también sirve para el traslado del distinto material extraído de la cantera, impulsando a su vez el turismo de la zona. Por ello recalcar la prioridad de tener carreteras en perfecto estado, para la cual se propone una mejora para ayudar a solucionar el problema, y de esta manera contribuir con la sociedad. |
| | | | Carpeta Asfáltica | Patologías físicas | Desnivel carril / berma | |
| | | | | | Parcheo | |
| | | | | | Huecos | |
| | | | | Patologías mecánicas | Piel de cocodrilo | |
| | | | | | Agrietamiento en bloque | |
| | | | | | Grieta de borde | |
| | | | Patologías químicas | Grietas longitudinales y transversales | | |
| | | | | Pulimento de agregados | | |
| | | | Propiedades físicas de la mezcla asfáltica | Desprendimiento de agregados | | |
| Base Sub base Sub rasante | Propiedades físico-mecánicas | Lavado asfáltico | | | | |
| | | Tipo de Suelo | | | | |
| | | Perfil Estratigráfico | | | | |
| | | Densidad de Campo | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------|--|
| | | | | | Capacidad de Soporte | |
|--|--|--|--|--|----------------------|--|

ANEXO 5

FICHAS TÉCNICAS



FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO



| | | | |
|-----------------------|-----|--|-----|
| TRAMO DE LA CARRETERA | | | |
| SENTIDO | E ← | | S → |
| UBICACIÓN | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| ESTACION | | | |
| CODIGO DE LA ESTACION | | | |
| DIA Y FECHA | | | |

| HORA | 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 | |
| DIAGRA. VEH. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00 - 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| TOTAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

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

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.

| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | ESQUEMA | | |
|--|---|---|-------------------------------|---------|--------------|----------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| <input style="width: 100%;" type="text"/> | <input style="width: 100%;" type="text"/> | <input style="width: 100%;" type="text"/> | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA MUESTREO (m ²) | | | | |
| <input style="width: 100%;" type="text"/> | <input style="width: 100%;" type="text"/> | <input style="width: 100%;" type="text"/> | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | FECHA | | | | |
| <input style="width: 100%;" type="text"/> | | <input style="width: 100%;" type="text"/> | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo. | 11 | Parcheo. | | | |
| 2 | Exudación. | 12 | Pulimento de agregados. | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque. | 13 | Huecos. | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos. | 14 | Cruce de vía férrea. | | | |
| 5 | Corrugación. | 15 | Ahuellamiento. | | | |
| 6 | Depresión. | 16 | Desplazamiento. | | | |
| 7 | Grieta de borde. | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta. | 18 | Hinchamiento. | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma. | 19 | Desprendimiento de agregados. | | | |
| 10 | Grietas long y transversal. | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Figura 1. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie asfáltica.

ANEXO 6

PROTOCOLOS



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles



MANUAL DE CARRETERAS

SUELOS GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS

R.D. N° 10 – 2014 – MTC/14



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 | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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 | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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. | 1.50 m respecto al nivel de sub rasante 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

Cuadro 4.2
Número de Ensayos M_R y CBR

| Tipo de Carretera | Nº M_R y CBR |
|---|--|
| Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles | <ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 M_R cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 M_R cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 M_R cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido |
| Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles | <ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 M_R cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 M_R cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 M_R cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido |
| Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles. | <ul style="list-style-type: none"> 1 M_R cada 3 km y 1 CBR cada 1 km |
| Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles. | <ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR (*) |
| Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles. | <ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR (*) |
| Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada | <ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR |

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

Cuadro 4.3
Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación AASHTO

| Simbología | Clasificación | Simbología | Clasificación |
|------------|---------------|------------|-------------------|
| | 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 Orgánica |
| | 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

| | | | |
|--|---|--|--|
| | Grava bien graduada mezcla, grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares | | Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo |
| | Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino | | Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa |
| | Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa | | Limo organico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad |
| | Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino | | Limo organico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcillaarenosa, arena limosa, arcilla magra |
| | Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios | | Limo organico y arcilla limosa organica, baja plasticidad |
| | Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios | | Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico |

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: 2.00 mm – 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 |

Cuadro 4.6
Clasificación de suelos según Índice de Plasticidad

| Índice de Plasticidad | Plasticidad | Característica |
|-----------------------|------------------|------------------------------------|
| IP > 20 | Alta | suelos muy arcillosos |
| IP ≤ 20 IP > 7 | Media | suelos arcillosos |
| IP < 7 | Baja | suelos poco arcillosos plasticidad |
| IP = 0 | No Plástico (NP) | suelos exentos de arcilla |

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

Cuadro 4.11
Categorías de Sub rasante

| Categorías de Sub rasante | CBR |
|---|--------------------------|
| S ₀ : Sub rasante Inadecuada | CBR < 3% |
| S ₁ : Sub rasante insuficiente | De CBR ≥ 3% A CBR < 6% |
| S ₂ : Sub rasante Regular | De CBR ≥ 6% A CBR < 10% |
| S ₃ : Sub rasante Buena | De CBR ≥ 10% A CBR < 20% |
| S ₄ : Sub rasante Muy Buena | De CBR ≥ 20% A CBR < 30% |
| S ₅ : Sub rasante Excelente | CBR ≥ 30% |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 10.2
Valor Relativo de Soporte, CBR en Base Granular (*)
(MTC E132, NTP 339.145 1999)

| | |
|---|-------------|
| Para Carreteras de Segunda Clase, Tercera Clase, Bajo Volumen de Tránsito; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $\leq 10 \times 10^6$ | Mínimo 80% |
| Para Carreteras de Primera Clase, Carreteras Duales o Multicarril, Autopistas; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $> 10 \times 10^6$) | Mínimo 100% |

Fuente: Elaboración Propia en base a la Sección 403 de las EG-Vigente del MTC y al Tipo de Carretera especificada en la RD 037-2008-MTC/14

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

| BASE | | | |
|---|-----------------|------------|--|
| Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS | a ₂ | 0.052 / cm | Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE |
| Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS | a ₂ | 0.054 / cm | Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE |
| Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb) | a _{2a} | 0.115 / cm | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²) | a _{2b} | 0.070 cm | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |
| Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²) | a _{2c} | 0.080 cm | Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico |

| SUBBASE | | | |
|---|----------------|------------|---|
| Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS | a ₃ | 0.047 / cm | Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE |
| Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS | a ₃ | 0.050 / cm | Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE |

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles



MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES



Edición Mayo de 2016

**PERÚ** PROGRESO
PARA TODOS

ANEXO 7

**LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO**

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



ZONA : CARRETERA AN-930 ENTRE KM
0+000 AL KM 3+418
DISTRITO : SAMANCO
PROVINCIA : SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92398

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. OBJETIVOS Y ALCANCES.**
- 3. MEMORIA DESCRIPTIVA.**
 - 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**
 - 3.2 LIMITES GEOGRÁFICOS**
 - 3.3 ACCESIBILIDAD**
 - 3.4 INSTRUMENTACIÓN**
- 4. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO.**
 - 4.1 TRABAJO DE CAMPO**
 - 4.1.1 POLIGONAL CERRADA**
 - 4.1.2 MEDICIÓN DE ÁNGULOS**
 - 4.1.3 MEDICIÓN DE DISTANCIAS**
 - 4.1.4 NIVELACIÓN DE BMs**
 - 4.2 TRABAJOS DE GABINETE**
 - 4.2.1 PUNTOS TOPOGRÁFICOS**
 - 4.2.2 ELABORACIÓN DE PLANOS**
- 5. RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.**
- 6. PANEL FOTOGRÁFICO.**


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. O.P. N° 92398

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1. INTRODUCCION

El presente documento responde al levantamiento topográfico para el proyecto: "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA" elaborado bajo el marco estipulado por la normatividad técnica vigente.

Los trabajos que integran este Informe reflejan la obtención de la información necesaria para las obras a proyectarse y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete.

El personal de campo (Topógrafos), así como la logística (equipos y materiales), son procedentes de la ciudad de Chimbote para garantizar la elaboración eficaz del proyecto.

Los conceptos, cálculos y diseños, guardan estrecha relación con las Normas Técnicas Peruana e Internacionales, las cuales son compatibles con el Proyecto a desarrollar.

2. OBJETIVOS Y ALCANCES

- Desarrollar el Levantamiento Topográfico de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 para el estudio de la obra a desarrollar.
- Determinar el estado actual del parque en la zona mencionada de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418.
- Brindar empleo temporal a los pobladores de la zona.
- Formar una poligonal de apoyo consistente que nos permita determinar con exactitud las características del terreno.
- Seguir la normatividad y reglamentos vigentes para la construcción de edificaciones.


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.P. N° 92398

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

En la presente Memoria Descriptiva se realiza un adecuado estudio de todas las características relacionadas con el Proyecto mencionado, que abarca todos los aspectos técnicos, económicos, sociales, etc.

La elaboración del presente Levantamiento Topográfico, se ha realizado mediante un adecuado cronograma de trabajo de las diferentes etapas que consta el estudio realizado por los encargados de analizar, evaluar y ejecutar cada una de las etapas del Levantamiento.

Además, se cuenta con la información del Instituto Geográfico (I.G.N.), ente rector de la Cartografía en el Perú, el cual brinda datos técnicos como bases y puntos conocidos para apoyar los levantamientos topográficos.

Zona: Paralelo 17 L, referido al Meridiano de Greenwich
Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M)
Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (s.n.m.m.)

3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

La zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 se ubica en el distrito de CHIMBOTE, Provincia de CHIMBOTE, Departamento de ANCASH

- LATITUD SUR: 9°11'33.14"S
- LONGITUD OESTE: 78°27'56.11"O
- ALTITUD: 57.00 m.s.n.m.

3.2. LIMITES GEOGRAFICOS

La zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 se encuentra limitada de la siguiente manera:

- Por el Norte: Con el Distrito de Nvo. Chimbote
- Por el Sur: Con el Distrito de Samanco
- Por el Este: Con la Playa el Vesique
- Por el Oeste: Con el Proyecto Chinecas


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. C.P. N° 92398

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

3.3. ACCESIBILIDAD

Para llegar a la zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, del distrito de Samanco, se sigue el siguiente recorrido: Desde la plaza de Mayor de Nvo. Chimbote, nos dirigimos hacia el Este hasta llegar a la Panamericana Norte, posteriormente nos dirigimos hacia el Sur por aproximadamente 10 minutos, hasta llegar al inicio de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418. Teniendo en cuenta la distancia y tiempo correspondiente en movilidad:

Plaza Mayor de Nvo. Chimbote – Carretera An-930 entre Km 0+000 Al Km 3+418:
10.0 Km. Carretera asfaltada (10min.)

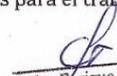
3.4. INSTRUMENTACION

- Para realizar el presente Levantamiento Topográfico se necesitaron de los siguientes instrumentos:

1. Un GPS Navegador Garmin 64s.
2. Una Estación Total marca TOPCON MODELO ES 105"
3. 02 porta prisma
4. 02 prismas
5. 01 wincha metálica 5.0 m.
6. 01 wincha de fibra de vidrio de 100 m.
7. 01 niveles topográfico
8. 02 teléfonos celulares de una red privada móvil
9. 01 cámaras fotográficas digitales
10. 02 computadoras portátiles (Laptops Intel i7, 7ma Generación)
11. 01 impresora A1 HP 9800 PRINTER
12. Programas de Cálculo de Topografía y Geodesia
13. Calculadoras personales
14. Ploter de planos HP Desing Jet 3050
15. 01 automóvil de transporte

- Igualmente se utilizarán los siguientes materiales para el trabajo de campo:

1. Estacas de madera y fierro


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

2. Pintura esmalte
3. Concreto
4. Libreta de campo
5. Vestimenta de temporada climática

- Brigadas de Campo y Gabinete
 - 01 Brigada de campo de Levantamiento Topográfico, compuesta por 01 topógrafo y 02 porta prismas.
 - 01 Ingeniero Civil especializado en procesar información de campo, colección de datos de equipo digital y elaboración de planos computarizados (parques, pistas y veredas, edificaciones, etc.)

4. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en el Distrito de Chimbote, Departamento de Ancash. El estudio consta de una red de alineamientos que forman una poligonal cerrada de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al sistema **UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M)**, el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú

Los levantamientos topográficos serán divididos en dos clases: Obras Lineales y Obras No Lineales.

Se realizaron los siguientes procedimientos:

1. Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios tales como: vivienda, veredas, carreteras, postes, etc.
2. Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total.
3. Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en los programas de AUTOCAD y CIVIL 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. O.P. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
 "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

4. El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión:

Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

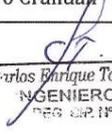
| Descripción | Escala | |
|--|---------|----------|
| | 1:500 | 1:1000 |
| 1. Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala | 50 | 36 |
| 2. Cuadrículado (o espacio entre secciones) | 10 m | 20 m |
| 3. Tolerancia planimetría | 0,2 m | 0,3 m |
| 4. Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados | +- 5 cm | +- 10 cm |

Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

| Descripción | Escala | |
|--|---------|---------|
| | 1:200 | 1:500 |
| 1. Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala | 200 | 36 |
| 2. Cuadrículado (o espacio entre secciones) | 5 m | 10 m |
| 3. Tolerancia planimetría | 0,1 m | 0,2 m |
| 4. Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados | +- 2 cm | +- 5 cm |

Tolerancia de Poligonales Topográficas

| Descripción | Control con Estación Total | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Cuarto orden | Poligonales Secundarias |
| 1. Límite de error Acimutal | 10" (N) ¹ / ₂ | 20" (N) ¹ / ₂ |
| 2. Máximo error en la medición de distancia | 1:10,000 | 1:5,000 |
| 3. Cierre después del ajuste Acimutal | 1:5,000 | 1:3,000 |
| 4. Criterio de cálculo y compensación | MC ó Crandall | MC ó Crandall |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. SUP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

4.1. TRABAJO DE CAMPO

4.1.1. POLIGONAL CERRADA

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal. Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal de cuarto orden; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida la estación E-1 de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal **WGS-84**.

4.1.2. MEDICION DE ANGULOS

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total marca Topcon ES-105 con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

4.1.3. MEDICION DE DISTANCIAS

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 ms. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

4.1.4. NIVELACION DE BMs

Para el control vertical del proyecto se ha corrido una nivelación Trigonométrica, ubicando de forma estratégica puntos de control vertical (BMs) en las zonas monumentadas para un futuro control de alturas. La nivelación ha sido realizada dentro de la tolerancia de $0.02 (K)^{1/2}$ como indican las normas para esta clase de trabajo. Siendo K la distancia nivelada en kilómetros.

En la siguiente página, mostramos la Ficha Técnica de los BMs colocados estratégicamente en la zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418.

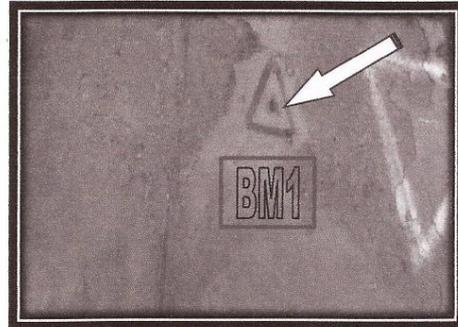
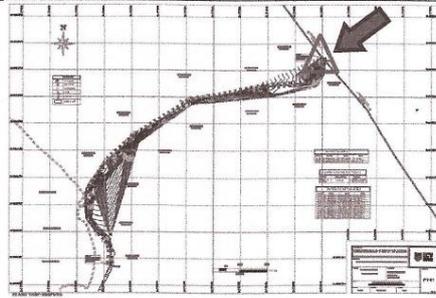

Carlos Enrique Torres Ramo.
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

DESCRIPCION DE MARCA DEL BM FIJO – BM 1

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| 1. DEPARTAMENTO: ANCASH | 5. CARACTERISTICA DE LA MARCA: Letras de color rojo sobre el Pavimento. | 9. CÓDIGO: BM-1 |
| 2. PROVINCIA: SANTA | 6. COORDENADAS: N: 8982862.121 m E: 0778494.233 m | 10. ALTITUD (m): 60.960 |
| 3. DISTRITO: SAMANCO | 7. ESTABLECIDA POR: J.M.R. | 11. ORDEN: 4to |
| 4. ZONA: CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 | 8. FECHA: MAYO 2020 | 12. DATUM: WGS-84 |

CROQUIS



DESCRIPCION:

ITINERARIO

El BM1 se encuentra en la zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418.
 Sus coordenadas aproximadas WGS-84 son:

N: 8982862.121 m
 E: 0778494.233 m
 Z: 60.960 m

MARCA DE ESTACION

Una Estación Total marca TOPCON MODELO ES105

| | | | |
|---|------------------|-----------------------|----------------------------|
| DESCRITA / RECUPERADA POR: J.M.R. | REVISADO: | JEFE PROYECTO: | FECHA: MAYO 2020 |
|---|------------------|-----------------------|----------------------------|


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. USP. N° 92258

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL
TOPCON – ES105

SERVIT S.A.C.

SERVICIO DE REPARACION VENTA Y ALQUILER DE
 INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS Y LABORATORIOS
R.U.C. 20511276927

- Estación Total
- Teodolitos electrónicos y mecánicos
- Planchetas, niveles, alfileros
- Brújulas, eclímetros, planímetro
- Balanzas, Microscopios
- Binoculares, GPS, telémetros
- Miras, jalones y trípodes

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Lima, 09 de Setiembre de 2019

Señores:
JERRY WERLLINTONG DANTE MURGA RIVERA
RUC 10700123346

| | |
|-----------------------------|----------------|
| CERTIFICADO DE CALIBRACION: | 4839-09-2019 |
| Equipo: | ESTACION TOTAL |
| Marca: | TOPCON |
| Modelo: | ES-105 |
| Serie: | GZ0943 |
| Precisión angular: | 5" |
| Lectura angular: | 1" |
| Medición laser 5/ prisma: | 500mts. |
| Medición laser C/3 prismas | 4,000mts |
| Aumento: | 30X |
| Imagen del objetivo: | DIRECTO |
| FECHA DE CALIBRACION: | 09-SET-2019 |
| FECHA DE VENCIMIENTO: | 09-MAR-2020 |

SERVIT S.A.C. certifica que el equipo topográfico descrito arriba cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723).

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO:
 SET COLIMADOR GPT 320 MARCA TOPCON

METODOLOGIA APLICADA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES.
 Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un SET COLIMADOR con telescopio de 30X y en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos esta dentro de 01".

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION.
 Las distancias son medidas con la Estación total instalada de una base fijada a la pared y el prisma estacionado sobre un trípode en cada punto de control establecido.

RESULTADO

| ANGULOS | VALOR DEL PATRON | VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO | ERROR MEDIDO | RANGO | RESULTADO |
|---------|------------------|-------------------------------|--------------|-------|-----------|
| HZ | 180°00'00" | 180°00'00" | 0" | ± 5" | OPERATIVO |
| V | 360°00'00" | 360°00'00" | 0" | ± 5" | OPERATIVO |

| DISTANCIA | VALOR DEL PATRON | VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO | ERROR MEDIDO | RANGO | RESULTADO |
|-----------|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| INCLINADA | 12132mm | 12132mm | 0mm | ±(2mm+2ppms) | OPERATIVO |

CERTIFICADO POR
JORGE NAÑEZ
GERENTE TECNICO

FIRMA:

SERVIT S.A.C.
Carlos J. Nañez López
Gerente Técnico

FECHA DE EMISION:
 09-SET-2019

CALLE CHARLES SUTTON N° 385 DPTO 301 3er Piso, URB. INGENIERIA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA
 Telf.: 481 1493 Cel.: 993 761 675 RPC: 956 058 300 E-mail: servit_sac@yahoo.es / servit.sac@gmail.com

Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

1.2. TRABAJOS DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

1. Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo
2. Cálculo de la poligonal de apoyo: lados y ángulos internos
3. Cálculo de Coordenadas Topográficas
4. Cálculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo
5. Cálculo de las cotas taquimétricas
6. Dibujo de planos

Para el caso de la poligonal de control se realizó, con los equipos de Estación Total marca Topcon, un Tribach básicamente para poder obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se resulta principalmente de los puntos fijos de la posición del Tribach utilizado. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos (datos promedios de las localidades obtenidos de CENAMI).

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron fórmulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia.

La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

1.2.1. PUNTOS TOPOGRÁFICOS

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados a generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

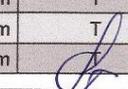
y cotas desde las estaciones de control para los levantamientos ya descritos.

La descripción de los puntos tomados en campo se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo, tales como:

| CODIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|-------------------------|
| PT | Poste |
| PTE | Tunel |
| BM | Bench Mark |
| P | Carretera |
| E- | Posición de la estación |
| R | Relleno |
| T/TERR | Terreno |
| CAS | Caseta |
| Acceso | Acceso |

Finalmente mostramos el resumen final de las coordenadas del levantamiento topográfico realizado en la zona LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418:

| PUNTO | ESTE | NORTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
|-------|--------------|---------------|---------|-------------|
| 1 | 778495.0996m | 8982870.0808m | 60.935m | E-01 |
| 2 | 778495.9916m | 8982865.1611m | 60.962m | P |
| 3 | 778488.7052m | 8982863.8209m | 60.962m | P |
| 4 | 778495.2676m | 8982876.5631m | 60.841m | P |
| 5 | 778489.9400m | 8982871.1200m | 61.000m | P |
| 6 | 778522.7467m | 8982830.1632m | 60.940m | P |
| 7 | 778532.7360m | 8982837.1715m | 60.940m | P |
| 8 | 778514.1872m | 8982839.7478m | 60.940m | P |
| 9 | 778487.8132m | 8982868.7406m | 60.935m | P |
| 10 | 778489.5972m | 8982858.9012m | 60.990m | P |
| 11 | 778490.4892m | 8982853.9815m | 61.017m | P |
| 12 | 778491.3812m | 8982849.0617m | 61.044m | P |
| 13 | 778483.3813m | 8982776.2239m | 61.214m | T |
| 14 | 778477.2546m | 8982770.9134m | 62.258m | T |
| 15 | 778424.9626m | 8982773.0925m | 72.408m | |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. G.P. N° 92266

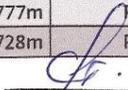
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|----|--------------|---------------|---------|-----|
| 16 | 778462.6795m | 8982719.6250m | 59.676m | T |
| 17 | 778467.2101m | 8982732.4063m | 60.378m | T |
| 18 | 778445.8196m | 8982784.0194m | 70.385m | T |
| 19 | 778405.8386m | 8982728.6559m | 69.028m | T |
| 20 | 778398.5710m | 8982701.6398m | 64.308m | T |
| 21 | 778362.2737m | 8982664.0039m | 60.677m | T |
| 22 | 778361.7130m | 8982648.9250m | 57.294m | T |
| 23 | 778445.9786m | 8982696.6337m | 58.984m | T |
| 24 | 778455.5589m | 8982711.1950m | 59.523m | T |
| 25 | 778492.2732m | 8982844.1420m | 61.071m | P |
| 26 | 778418.4561m | 8982667.6661m | 57.794m | P |
| 27 | 778503.9073m | 8982679.2032m | 54.572m | T |
| 28 | 778533.6673m | 8982734.2356m | 55.077m | T |
| 29 | 778457.3234m | 8982589.1829m | 53.272m | T |
| 30 | 778493.1652m | 8982839.2223m | 61.099m | P |
| 31 | 778494.0572m | 8982834.3026m | 61.126m | P |
| 32 | 778511.1594m | 8982828.3783m | 61.126m | P |
| 33 | 778494.9492m | 8982829.3829m | 61.153m | P |
| 34 | 778509.9913m | 8982826.0012m | 61.153m | P |
| 35 | 778346.4630m | 8982648.6135m | 56.605m | T |
| 36 | 778350.0930m | 8982643.3239m | 56.251m | T |
| 37 | 778302.8033m | 8982679.3670m | 55.570m | T |
| 38 | 778244.1992m | 8982695.4522m | 53.176m | T |
| 39 | 778241.9014m | 8982687.4924m | 53.217m | T |
| 40 | 778342.8253m | 8982568.8891m | 50.781m | T |
| 41 | 778271.3343m | 8982571.1361m | 50.839m | T |
| 42 | 778354.5826m | 8982630.3191m | 56.505m | CAS |
| 43 | 778353.4790m | 8982630.1220m | 56.393m | CAS |
| 44 | 778353.6882m | 8982628.5491m | 56.432m | CAS |
| 45 | 778495.8412m | 8982824.4632m | 61.180m | P |
| 46 | 778508.0387m | 8982820.8967m | 61.180m | P |
| 47 | 778496.7332m | 8982819.5435m | 61.208m | P |
| 48 | 778506.2107m | 8982817.5622m | 61.208m | P |
| 49 | 778496.0809m | 8982814.6103m | 61.166m | P |
| 50 | 778503.3958m | 8982813.4358m | 61.166m | P |
| 51 | 778495.2757m | 8982809.6758m | 61.117m | P |
| 52 | 778502.5906m | 8982808.5013m | 61.117m | P |
| 53 | 778494.4705m | 8982804.7413m | 61.069m | P |
| 54 | 778002.0621m | 8982558.9818m | 50.138m | T |
| 55 | 778054.2413m | 8982531.7033m | 51.221m | T |
| 56 | 777963.4952m | 8982585.8200m | 48.092m | T |
| 57 | 777994.0018m | 8982563.0077m | 49.419m | T |
| 58 | 777955.2700m | 8982566.4076m | 49.282m | T |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|--------|
| 59 | 777940.8252m | 8982547.6768m | 48.615m | T |
| 60 | 777965.7007m | 8982573.5961m | 50.456m | T |
| 61 | 777970.7718m | 8982563.7992m | 53.633m | T |
| 62 | 777972.8784m | 8982572.4267m | 51.566m | T |
| 63 | 778035.1513m | 8982499.5815m | 65.023m | T |
| 64 | 778044.1490m | 8982514.2290m | 60.603m | T |
| 65 | 777929.7550m | 8982576.4539m | 46.795m | T |
| 66 | 777887.9467m | 8982562.3326m | 45.582m | T |
| 67 | 777934.4233m | 8982583.2463m | 47.017m | ACCESO |
| 68 | 777924.3873m | 8982583.0861m | 46.960m | ACCESO |
| 69 | 777926.9806m | 8982575.4676m | 46.616m | ACCESO |
| 70 | 777943.0715m | 8982611.7333m | 45.574m | T |
| 71 | 777911.7110m | 8982619.2758m | 44.879m | T |
| 72 | 777635.2962m | 8982537.5377m | 39.751m | P |
| 73 | 778501.7855m | 8982803.5668m | 61.069m | P |
| 74 | 778493.6654m | 8982799.8068m | 61.020m | P |
| 75 | 778500.9803m | 8982798.6322m | 61.020m | P |
| 76 | 778492.8602m | 8982794.8723m | 60.971m | P |
| 77 | 778500.1751m | 8982793.6977m | 60.971m | E2 |
| 78 | 778492.0550m | 8982789.9378m | 60.923m | P |
| 79 | 778499.3700m | 8982788.7632m | 60.923m | P |
| 80 | 778491.2499m | 8982785.0032m | 60.874m | P |
| 81 | 778498.5648m | 8982783.8287m | 60.874m | P |
| 82 | 778490.4447m | 8982780.0687m | 60.825m | P |
| 83 | 778497.7596m | 8982778.8942m | 60.825m | P |
| 84 | 777248.8333m | 8982416.1335m | 30.206m | E3 |
| 85 | 777272.9187m | 8982432.1401m | 30.415m | T |
| 86 | 777291.1537m | 8982448.3186m | 31.563m | T |
| 87 | 777298.5998m | 8982423.7923m | 32.161m | T |
| 88 | 777314.6381m | 8982451.3546m | 32.571m | T |
| 89 | 777334.2127m | 8982463.7495m | 33.590m | T |
| 90 | 777371.5416m | 8982471.4470m | 34.257m | T |
| 91 | 777349.0964m | 8982453.5867m | 42.458m | T |
| 92 | 777334.5399m | 8982445.3397m | 40.979m | T |
| 93 | 777323.9455m | 8982436.2774m | 40.102m | T |
| 94 | 777315.8163m | 8982430.6080m | 37.704m | T |
| 95 | 777325.8634m | 8982503.9888m | 32.613m | T |
| 96 | 777290.6126m | 8982497.2699m | 31.736m | T |
| 97 | 777250.4735m | 8982495.1483m | 30.956m | T |
| 98 | 777224.7879m | 8982458.7498m | 30.023m | T |
| 99 | 778489.6395m | 8982775.1342m | 60.777m | P |
| 100 | 778496.9545m | 8982773.9597m | 60.777m | P |
| 101 | 778488.8344m | 8982770.1997m | 60.728m | P |


 Carlos Enrique Torres Rama
 INGENIERO CIVIL
 REG. O.P. N° 92358

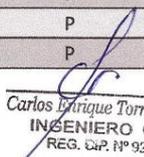
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|-----|
| 102 | 778496.1493m | 8982769.0252m | 60.728m | P |
| 103 | 778488.0292m | 8982765.2652m | 60.680m | P |
| 104 | 778495.3441m | 8982764.0907m | 60.680m | P |
| 105 | 778487.2240m | 8982760.3307m | 60.631m | P |
| 106 | 776731.0721m | 8982065.4548m | 17.106m | T |
| 107 | 776763.4842m | 8982080.8121m | 18.205m | T |
| 108 | 776710.7129m | 8982053.1618m | 17.490m | T |
| 109 | 776784.0458m | 8982099.3009m | 19.265m | T |
| 110 | 776809.6886m | 8982136.8004m | 19.724m | T |
| 111 | 776807.7986m | 8982114.8536m | 25.041m | T |
| 112 | 776803.7898m | 8982096.8136m | 28.271m | T |
| 113 | 776814.1057m | 8982063.6006m | 38.880m | T |
| 114 | 776771.3075m | 8982013.7867m | 45.155m | T |
| 115 | 776744.3225m | 8982028.9445m | 32.411m | T |
| 116 | 776740.8343m | 8982043.7049m | 25.591m | T |
| 117 | 776729.2771m | 8982136.7254m | 16.640m | T |
| 118 | 776743.2078m | 8982153.3295m | 16.916m | T |
| 119 | 776762.0176m | 8982159.8272m | 17.180m | T |
| 120 | 776785.1385m | 8982154.2682m | 17.404m | T |
| 121 | 778494.5390m | 8982759.1562m | 60.631m | P |
| 122 | 778485.3439m | 8982755.7295m | 60.533m | P |
| 123 | 778492.0607m | 8982752.6032m | 60.533m | P |
| 124 | 778483.2231m | 8982751.2029m | 60.425m | P |
| 125 | 778489.9398m | 8982748.0766m | 60.425m | P |
| 126 | 778481.1022m | 8982746.6763m | 60.317m | P |
| 127 | 778487.8189m | 8982743.5500m | 60.317m | P |
| 128 | 778478.9813m | 8982742.1497m | 60.208m | P |
| 129 | 778485.6980m | 8982739.0234m | 60.208m | P |
| 130 | 776473.1745m | 8981787.0351m | 12.952m | T |
| 131 | 776510.8682m | 8981778.5031m | 12.969m | T |
| 132 | 776536.7750m | 8981810.5145m | 13.035m | T |
| 133 | 776516.5582m | 8981717.3768m | 32.150m | T |
| 134 | 776479.8718m | 8981763.5117m | 21.893m | T |
| 135 | 776468.3207m | 8981788.4230m | 13.306m | T |
| 136 | 776528.0321m | 8981862.6869m | 11.549m | E4 |
| 137 | 776591.2142m | 8981834.7286m | 23.083m | T |
| 138 | 776616.7558m | 8981889.4581m | 18.183m | T |
| 139 | 776681.2179m | 8981918.3242m | 28.711m | T |
| 140 | 776554.4446m | 8981912.0659m | 14.026m | T |
| 141 | 776592.2197m | 8981955.0102m | 14.049m | T |
| 142 | 776523.6206m | 8981912.5973m | 12.061m | CAS |
| 143 | 776524.8225m | 8981911.4218m | 12.055m | CAS |
| 144 | 776526.5395m | 8981913.0415m | 12.134m | CAS |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92358

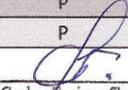
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 145 | 776519.5571m | 8981914.9245m | 12.182m | T |
| 146 | 776511.7451m | 8981899.7150m | 11.503m | T |
| 147 | 776499.3201m | 8981888.2390m | 10.742m | T |
| 148 | 776478.7456m | 8981862.2427m | 9.489m | T |
| 149 | 778476.8604m | 8982737.6231m | 60.100m | P |
| 150 | 778483.5772m | 8982734.4968m | 60.100m | P |
| 151 | 778474.7396m | 8982733.0965m | 59.992m | P |
| 152 | 778481.4563m | 8982729.9702m | 59.992m | P |
| 153 | 778472.6187m | 8982728.5699m | 59.883m | P |
| 154 | 778479.3354m | 8982725.4436m | 59.883m | P |
| 155 | 778470.4978m | 8982724.0432m | 59.775m | P |
| 156 | 778477.2145m | 8982720.9170m | 59.775m | P |
| 157 | 778467.9794m | 8982719.7388m | 59.660m | P |
| 158 | 778474.1854m | 8982715.6924m | 59.660m | P |
| 159 | 778465.0407m | 8982715.7171m | 59.539m | P |
| 160 | 778470.3730m | 8982710.5737m | 59.539m | P |
| 161 | 778461.5615m | 8982712.1285m | 59.409m | P |
| 162 | 776335.6094m | 8981459.8960m | 12.792m | T |
| 163 | 778466.8939m | 8982706.9851m | 59.409m | P |
| 164 | 778458.0824m | 8982708.5398m | 59.278m | P |
| 165 | 776349.7862m | 8981510.6910m | 12.355m | T |
| 166 | 776375.2135m | 8981533.7538m | 12.122m | T |
| 167 | 776396.8426m | 8981534.2211m | 18.209m | T |
| 168 | 776414.2803m | 8981568.9765m | 11.366m | T |
| 169 | 776382.4078m | 8981620.0272m | 11.100m | T |
| 170 | 776367.9924m | 8981632.9368m | 11.005m | T |
| 171 | 776367.8898m | 8981639.3867m | 11.019m | T |
| 172 | 776374.4897m | 8981649.8136m | 11.078m | T |
| 173 | 776402.1570m | 8981691.8246m | 11.336m | T |
| 174 | 776361.2482m | 8981654.7151m | 9.065m | T |
| 175 | 776345.7254m | 8981695.1204m | 6.023m | T |
| 176 | 776322.8166m | 8981654.5727m | 6.069m | T |
| 177 | 776345.8790m | 8981627.5784m | 8.374m | T |
| 178 | 776347.1375m | 8981604.9519m | 8.999m | T |
| 179 | 776331.0036m | 8981507.9899m | 7.619m | T |
| 180 | 776322.3058m | 8981438.0879m | 12.414m | T |
| 181 | 778463.4147m | 8982703.3964m | 59.278m | P |
| 182 | 778454.6032m | 8982704.9511m | 59.148m | P |
| 183 | 778459.9356m | 8982699.8077m | 59.148m | P |
| 184 | 778451.1241m | 8982701.3625m | 59.018m | P |
| 185 | 778456.4564m | 8982696.2191m | 59.018m | P |
| 186 | 778447.6449m | 8982697.7738m | 58.887m | P |
| 187 | 778452.9773m | 8982692.6304m | 58.887m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|----|
| 188 | 778444.1658m | 8982694.1851m | 58.757m | P |
| 189 | 778449.4981m | 8982689.0418m | 58.757m | P |
| 190 | 778440.6866m | 8982690.5965m | 58.627m | P |
| 191 | 778446.0190m | 8982685.4531m | 58.627m | P |
| 192 | 778437.2075m | 8982687.0078m | 58.496m | P |
| 193 | 778442.5398m | 8982681.8644m | 58.496m | P |
| 194 | 778433.7283m | 8982683.4191m | 58.366m | P |
| 195 | 778439.0607m | 8982678.2758m | 58.366m | P |
| 196 | 776338.4297m | 8981472.8321m | 8.201m | P |
| 197 | 778430.2492m | 8982679.8305m | 58.236m | E5 |
| 198 | 778435.5815m | 8982674.6871m | 58.236m | P |
| 199 | 778426.7700m | 8982676.2418m | 58.105m | P |
| 200 | 778432.1024m | 8982671.0984m | 58.105m | P |
| 201 | 778423.2909m | 8982672.6531m | 57.975m | P |
| 202 | 778428.6232m | 8982667.5098m | 57.975m | P |
| 203 | 778419.8117m | 8982669.0645m | 57.845m | P |
| 204 | 776407.6734m | 8981315.3824m | 9.517m | T |
| 205 | 776397.0828m | 8981331.7912m | 9.560m | T |
| 206 | 776390.8360m | 8981350.1387m | 12.878m | T |
| 207 | 776387.0583m | 8981370.0300m | 16.092m | T |
| 208 | 776375.4522m | 8981361.8653m | 9.052m | T |
| 209 | 776353.8199m | 8981362.2098m | 7.752m | T |
| 210 | 776339.9436m | 8981377.5953m | 8.621m | T |
| 211 | 776333.6040m | 8981384.1367m | 19.934m | T |
| 212 | 776366.2315m | 8981345.6100m | 7.851m | T |
| 213 | 776351.2606m | 8981342.5041m | 5.514m | T |
| 214 | 776364.4276m | 8981326.2520m | 5.177m | T |
| 215 | 776375.6040m | 8981333.6722m | 8.251m | T |
| 216 | 776401.8279m | 8981266.9531m | 5.058m | T |
| 217 | 776418.3962m | 8981257.1878m | 7.052m | T |
| 218 | 776421.0649m | 8981261.8960m | 9.400m | T |
| 219 | 778425.1441m | 8982663.9211m | 57.845m | P |
| 220 | 778415.6862m | 8982666.3874m | 57.719m | P |
| 221 | 778418.8085m | 8982659.6689m | 57.719m | P |
| 222 | 778411.1479m | 8982664.2923m | 57.597m | P |
| 223 | 778414.2703m | 8982657.5738m | 57.597m | P |
| 224 | 776452.8944m | 8981234.2011m | 10.096m | E6 |
| 225 | 776452.8944m | 8981234.2011m | 10.096m | P |
| 226 | 778406.6097m | 8982662.1972m | 57.474m | P |
| 227 | 778409.7321m | 8982655.4787m | 57.474m | P |
| 228 | 778402.0715m | 8982660.1021m | 57.352m | P |
| 229 | 778405.1938m | 8982653.3836m | 57.352m | P |
| 230 | 778397.5332m | 8982658.0071m | 57.229m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92358

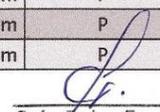
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 231 | 778400.6556m | 8982651.2885m | 57.229m | P |
| 232 | 778392.9950m | 8982655.9120m | 57.107m | P |
| 233 | 778396.1173m | 8982649.1934m | 57.107m | P |
| 234 | 776557.9136m | 8981188.1057m | 19.389m | T |
| 235 | 776564.5659m | 8981135.8701m | 20.852m | T |
| 236 | 776453.8115m | 8981226.2859m | 9.996m | T |
| 237 | 776446.1696m | 8981226.8091m | 9.949m | T |
| 238 | 776442.8842m | 8981232.5184m | 9.924m | T |
| 239 | 778388.4567m | 8982653.8169m | 56.984m | P |
| 240 | 778391.5791m | 8982647.0983m | 56.984m | P |
| 241 | 778383.9185m | 8982651.7218m | 56.862m | P |
| 242 | 778387.0409m | 8982645.0032m | 56.862m | P |
| 243 | 778379.3803m | 8982649.6267m | 56.739m | P |
| 244 | 778382.5026m | 8982642.9082m | 56.739m | P |
| 245 | 778374.8420m | 8982647.5316m | 56.617m | P |
| 246 | 778377.9644m | 8982640.8131m | 56.617m | P |
| 247 | 778370.3038m | 8982645.4365m | 56.494m | P |
| 248 | 778373.4261m | 8982638.7180m | 56.494m | P |
| 249 | 778365.7656m | 8982643.3414m | 56.372m | P |
| 250 | 778368.8879m | 8982636.6229m | 56.372m | P |
| 251 | 778361.2273m | 8982641.2464m | 56.249m | P |
| 252 | 778364.3497m | 8982634.5278m | 56.249m | P |
| 253 | 778356.6890m | 8982639.1515m | 56.127m | P |
| 254 | 778358.2781m | 8982631.9153m | 56.127m | P |
| 255 | 778351.8040m | 8982638.0918m | 56.008m | P |
| 256 | 778353.3932m | 8982630.8556m | 56.008m | P |
| 257 | 778346.9191m | 8982637.0320m | 55.889m | P |
| 258 | 778348.5082m | 8982629.7958m | 55.889m | P |
| 259 | 778342.0250m | 8982636.0236m | 55.773m | P |
| 260 | 778343.0574m | 8982628.6872m | 55.773m | P |
| 261 | 778337.0729m | 8982635.3395m | 55.676m | P |
| 262 | 778338.1054m | 8982628.0031m | 55.676m | P |
| 263 | 778332.1209m | 8982634.6554m | 55.580m | P |
| 264 | 778333.1533m | 8982627.3191m | 55.580m | P |
| 265 | 778327.1689m | 8982633.9713m | 55.483m | P |
| 266 | 778328.2013m | 8982626.6350m | 55.483m | P |
| 267 | 778322.2129m | 8982633.3192m | 55.380m | P |
| 268 | 778323.0676m | 8982625.9600m | 55.380m | P |
| 269 | 778317.2463m | 8982632.7551m | 55.260m | P |
| 270 | 778318.1010m | 8982625.3960m | 55.260m | P |
| 271 | 778312.2797m | 8982632.1911m | 55.141m | P |
| 272 | 778313.1343m | 8982624.8319m | 55.141m | P |
| 273 | 778307.3130m | 8982631.6271m | 55.021m | P |


 Carlos Enrique Torres Rivas
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92368

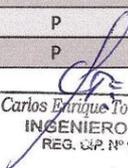
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 274 | 778308.1677m | 8982624.2679m | 55.021m | P |
| 275 | 778302.3464m | 8982631.0630m | 54.901m | P |
| 276 | 778303.2010m | 8982623.7039m | 54.901m | P |
| 277 | 778297.3797m | 8982630.4990m | 54.782m | P |
| 278 | 778298.2344m | 8982623.1398m | 54.782m | P |
| 279 | 778292.4112m | 8982629.9527m | 54.663m | P |
| 280 | 778293.1609m | 8982622.5821m | 54.663m | P |
| 281 | 778287.4369m | 8982629.4595m | 54.547m | P |
| 282 | 778288.1866m | 8982622.0889m | 54.547m | P |
| 283 | 778282.4627m | 8982628.9663m | 54.430m | P |
| 284 | 778283.2124m | 8982621.5957m | 54.430m | P |
| 285 | 778277.4884m | 8982628.4731m | 54.314m | P |
| 286 | 778278.2381m | 8982621.1025m | 54.314m | P |
| 287 | 778272.5141m | 8982627.9799m | 54.198m | P |
| 288 | 778273.2639m | 8982620.6093m | 54.198m | P |
| 289 | 778267.5399m | 8982627.4867m | 54.081m | P |
| 290 | 778268.2896m | 8982620.1161m | 54.081m | P |
| 291 | 778262.5656m | 8982626.9935m | 53.965m | P |
| 292 | 778263.3154m | 8982619.6229m | 53.965m | P |
| 293 | 778257.5914m | 8982626.5003m | 53.849m | P |
| 294 | 778258.3411m | 8982619.1297m | 53.849m | P |
| 295 | 778252.6171m | 8982626.0071m | 53.732m | P |
| 296 | 778253.3668m | 8982618.6365m | 53.732m | P |
| 297 | 778247.6429m | 8982625.5139m | 53.616m | P |
| 298 | 778248.3926m | 8982618.1433m | 53.616m | P |
| 299 | 778242.6686m | 8982625.0207m | 53.500m | P |
| 300 | 778243.4183m | 8982617.6501m | 53.500m | P |
| 301 | 778237.6942m | 8982624.5262m | 53.397m | P |
| 302 | 778238.4464m | 8982617.1558m | 53.397m | P |
| 303 | 778232.7197m | 8982624.0313m | 53.297m | P |
| 304 | 778233.4719m | 8982616.6609m | 53.297m | P |
| 305 | 778227.7453m | 8982623.5364m | 53.198m | P |
| 306 | 778228.4974m | 8982616.1660m | 53.198m | P |
| 307 | 778222.7708m | 8982623.0415m | 53.099m | P |
| 308 | 778223.5230m | 8982615.6712m | 53.099m | P |
| 309 | 778217.7964m | 8982622.5466m | 53.000m | P |
| 310 | 778218.5485m | 8982615.1763m | 53.000m | P |
| 311 | 778212.8219m | 8982622.0517m | 52.901m | P |
| 312 | 778213.5741m | 8982614.6814m | 52.901m | P |
| 313 | 778207.8474m | 8982621.5569m | 52.801m | P |
| 314 | 778208.5996m | 8982614.1865m | 52.801m | P |
| 315 | 778202.8730m | 8982621.0620m | 52.702m | P |
| 316 | 778203.6251m | 8982613.6916m | 52.702m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. G.P. N° 92358

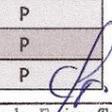
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|----|
| 317 | 778197.8985m | 8982620.5671m | 52.603m | P |
| 318 | 778198.6507m | 8982613.1967m | 52.603m | P |
| 319 | 778192.9241m | 8982620.0722m | 52.504m | P |
| 320 | 778193.6762m | 8982612.7018m | 52.504m | P |
| 321 | 778187.9496m | 8982619.5773m | 52.404m | P |
| 322 | 778188.7018m | 8982612.2070m | 52.404m | P |
| 323 | 778182.9752m | 8982619.0824m | 52.305m | P |
| 324 | 778183.7273m | 8982611.7121m | 52.305m | P |
| 325 | 778178.0007m | 8982618.5875m | 52.206m | P |
| 326 | 778178.7528m | 8982611.2172m | 52.206m | P |
| 327 | 778173.0262m | 8982618.0927m | 52.107m | P |
| 328 | 778173.7784m | 8982610.7223m | 52.107m | P |
| 329 | 778168.0518m | 8982617.5978m | 52.007m | P |
| 330 | 778168.8039m | 8982610.2274m | 52.007m | P |
| 331 | 778163.0773m | 8982617.1029m | 51.908m | P |
| 332 | 778163.8295m | 8982609.7325m | 51.908m | P |
| 333 | 778158.1029m | 8982616.6080m | 51.809m | P |
| 334 | 778158.8550m | 8982609.2376m | 51.809m | P |
| 335 | 778153.1284m | 8982616.1131m | 51.710m | P |
| 336 | 778153.8806m | 8982608.7428m | 51.710m | P |
| 337 | 778148.1539m | 8982615.6182m | 51.610m | P |
| 338 | 778148.9061m | 8982608.2479m | 51.610m | P |
| 339 | 778143.1795m | 8982615.1233m | 51.511m | P |
| 340 | 778143.9316m | 8982607.7530m | 51.511m | P |
| 341 | 778138.2050m | 8982614.6285m | 51.412m | P |
| 342 | 778138.9572m | 8982607.2581m | 51.412m | P |
| 343 | 778133.2306m | 8982614.1336m | 51.313m | P |
| 344 | 778133.9827m | 8982606.7632m | 51.313m | P |
| 345 | 778128.2561m | 8982613.6387m | 51.213m | P |
| 346 | 778129.0083m | 8982606.2683m | 51.213m | P |
| 347 | 778123.2816m | 8982613.1438m | 51.114m | P |
| 348 | 778124.0338m | 8982605.7734m | 51.114m | P |
| 349 | 778118.3072m | 8982612.6489m | 51.015m | E7 |
| 350 | 778119.0593m | 8982605.2786m | 51.015m | P |
| 351 | 778113.3327m | 8982612.1540m | 50.916m | P |
| 352 | 778114.0849m | 8982604.7837m | 50.916m | P |
| 353 | 778108.3583m | 8982611.6591m | 50.817m | P |
| 354 | 778109.1104m | 8982604.2888m | 50.817m | P |
| 355 | 778103.3838m | 8982611.1643m | 50.717m | P |
| 356 | 778104.1360m | 8982603.7939m | 50.717m | P |
| 357 | 778098.4094m | 8982610.6694m | 50.618m | P |
| 358 | 778099.1615m | 8982603.2990m | 50.618m | P |
| 359 | 778093.4349m | 8982610.1745m | 50.519m | P |


 Carlos Enrique Torres Romo
 INGENIERO CIVIL
 REG. Ú.P. N° 9235#

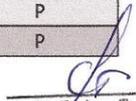
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 360 | 778094.1870m | 8982602.8041m | 50.519m | P |
| 361 | 778088.4604m | 8982609.6796m | 50.420m | P |
| 362 | 778089.2126m | 8982602.3093m | 50.420m | P |
| 363 | 778083.4860m | 8982609.1847m | 50.320m | P |
| 364 | 778084.2381m | 8982601.8144m | 50.320m | P |
| 365 | 778078.5115m | 8982608.6898m | 50.221m | P |
| 366 | 778079.2637m | 8982601.3195m | 50.221m | P |
| 367 | 778073.5371m | 8982608.1950m | 50.122m | P |
| 368 | 778074.2892m | 8982600.8246m | 50.122m | P |
| 369 | 778068.5626m | 8982607.7001m | 50.023m | P |
| 370 | 778069.3148m | 8982600.3297m | 50.023m | P |
| 371 | 778063.5881m | 8982607.2052m | 49.923m | P |
| 372 | 778064.3403m | 8982599.8348m | 49.923m | P |
| 373 | 778058.6137m | 8982606.7103m | 49.824m | P |
| 374 | 778059.3658m | 8982599.3399m | 49.824m | P |
| 375 | 778053.6392m | 8982606.2154m | 49.725m | P |
| 376 | 778054.3914m | 8982598.8451m | 49.725m | P |
| 377 | 778048.6648m | 8982605.7205m | 49.626m | P |
| 378 | 778049.4169m | 8982598.3502m | 49.626m | P |
| 379 | 778043.6903m | 8982605.2256m | 49.526m | P |
| 380 | 778044.4425m | 8982597.8553m | 49.526m | P |
| 381 | 778038.7158m | 8982604.7308m | 49.427m | P |
| 382 | 778039.4680m | 8982597.3604m | 49.427m | P |
| 383 | 778033.7414m | 8982604.2359m | 49.328m | P |
| 384 | 778034.4935m | 8982596.8655m | 49.328m | P |
| 385 | 778028.7669m | 8982603.7410m | 49.229m | P |
| 386 | 778029.5191m | 8982596.3706m | 49.229m | P |
| 387 | 778023.7925m | 8982603.2461m | 49.129m | P |
| 388 | 778024.5446m | 8982595.8757m | 49.129m | P |
| 389 | 778018.8180m | 8982602.7512m | 49.030m | P |
| 390 | 778019.5702m | 8982595.3809m | 49.030m | P |
| 391 | 778013.8436m | 8982602.2563m | 48.931m | P |
| 392 | 778014.5957m | 8982594.8860m | 48.931m | P |
| 393 | 778008.8691m | 8982601.7614m | 48.832m | P |
| 394 | 778009.6212m | 8982594.3911m | 48.832m | P |
| 395 | 778003.8946m | 8982601.2666m | 48.733m | P |
| 396 | 778004.6468m | 8982593.8962m | 48.733m | P |
| 397 | 777998.9202m | 8982600.7717m | 48.633m | P |
| 398 | 777999.6723m | 8982593.4013m | 48.633m | P |
| 399 | 777993.9457m | 8982600.2768m | 48.534m | P |
| 400 | 777994.6979m | 8982592.9064m | 48.534m | P |
| 401 | 777988.9720m | 8982599.7744m | 48.437m | P |
| 402 | 777989.7439m | 8982592.4060m | 48.437m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92358

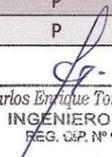
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 403 | 777983.9988m | 8982599.2661m | 48.342m | P |
| 404 | 777984.7707m | 8982591.8978m | 48.342m | P |
| 405 | 777979.0256m | 8982598.7579m | 48.246m | P |
| 406 | 777979.7975m | 8982591.3896m | 48.246m | P |
| 407 | 777974.0531m | 8982598.2430m | 48.152m | P |
| 408 | 777974.8843m | 8982590.8812m | 48.152m | P |
| 409 | 777969.0841m | 8982597.6948m | 48.059m | P |
| 410 | 777969.9153m | 8982590.3329m | 48.059m | P |
| 411 | 777964.1151m | 8982597.1465m | 47.967m | P |
| 412 | 777964.9463m | 8982589.7847m | 47.967m | P |
| 413 | 777959.1610m | 8982596.4816m | 47.863m | P |
| 414 | 777960.2082m | 8982589.1474m | 47.863m | P |
| 415 | 777954.2105m | 8982595.7876m | 47.757m | P |
| 416 | 777955.2578m | 8982588.4533m | 47.757m | P |
| 417 | 777949.2601m | 8982595.0935m | 47.651m | P |
| 418 | 777950.3073m | 8982587.7593m | 47.651m | P |
| 419 | 777944.3096m | 8982594.3994m | 47.544m | P |
| 420 | 777945.3569m | 8982587.0652m | 47.544m | P |
| 421 | 777939.3692m | 8982593.6399m | 47.425m | P |
| 422 | 777940.5542m | 8982586.3267m | 47.425m | P |
| 423 | 777934.4331m | 8982592.8530m | 47.301m | P |
| 424 | 777935.6181m | 8982585.5397m | 47.301m | P |
| 425 | 777929.5036m | 8982592.0277m | 47.169m | P |
| 426 | 777930.7940m | 8982584.7323m | 47.169m | P |
| 427 | 777924.5798m | 8982591.1697m | 47.029m | P |
| 428 | 777925.8701m | 8982583.8743m | 47.029m | P |
| 429 | 777919.6559m | 8982590.3117m | 46.890m | P |
| 430 | 777920.9463m | 8982583.0163m | 46.890m | P |
| 431 | 777914.7332m | 8982589.4471m | 46.752m | P |
| 432 | 777916.1048m | 8982582.1666m | 46.752m | P |
| 433 | 777909.8188m | 8982588.5342m | 46.629m | P |
| 434 | 777911.1904m | 8982581.2537m | 46.629m | P |
| 435 | 777904.9044m | 8982587.6213m | 46.506m | P |
| 436 | 777906.2760m | 8982580.3407m | 46.506m | P |
| 437 | 777899.9900m | 8982586.7084m | 46.383m | P |
| 438 | 777901.3616m | 8982579.4278m | 46.383m | P |
| 439 | 777895.0755m | 8982585.7954m | 46.260m | P |
| 440 | 777896.4472m | 8982578.5149m | 46.260m | P |
| 441 | 777890.1611m | 8982584.8825m | 46.137m | P |
| 442 | 777891.5327m | 8982577.6020m | 46.137m | P |
| 443 | 777885.2467m | 8982583.9696m | 46.013m | P |
| 444 | 777886.6183m | 8982576.6890m | 46.013m | P |
| 445 | 777880.3323m | 8982583.0567m | 45.890m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. O.P. N° 92398

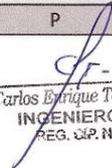
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 446 | 777881.7039m | 8982575.7761m | 45.890m | P |
| 447 | 777875.4179m | 8982582.1438m | 45.767m | P |
| 448 | 777876.7895m | 8982574.8632m | 45.767m | P |
| 449 | 777870.5035m | 8982581.2308m | 45.644m | P |
| 450 | 777871.8751m | 8982573.9503m | 45.644m | P |
| 451 | 777865.5891m | 8982580.3179m | 45.521m | P |
| 452 | 777866.9607m | 8982573.0374m | 45.521m | P |
| 453 | 777860.6747m | 8982579.4050m | 45.398m | P |
| 454 | 777862.0463m | 8982572.1244m | 45.398m | P |
| 455 | 777855.7603m | 8982578.4921m | 45.275m | P |
| 456 | 777857.1319m | 8982571.2115m | 45.275m | P |
| 457 | 777850.8459m | 8982577.5792m | 45.152m | P |
| 458 | 777852.2175m | 8982570.2986m | 45.152m | P |
| 459 | 777845.9315m | 8982576.6662m | 45.028m | P |
| 460 | 777847.3031m | 8982569.3857m | 45.028m | P |
| 461 | 777841.0170m | 8982575.7533m | 44.905m | P |
| 462 | 777842.3887m | 8982568.4727m | 44.905m | P |
| 463 | 777836.1026m | 8982574.8404m | 44.782m | P |
| 464 | 777837.4742m | 8982567.5598m | 44.782m | P |
| 465 | 777831.1882m | 8982573.9275m | 44.659m | P |
| 466 | 777832.5598m | 8982566.6469m | 44.659m | P |
| 467 | 777826.2738m | 8982573.0145m | 44.536m | P |
| 468 | 777827.6454m | 8982565.7340m | 44.536m | P |
| 469 | 777821.3594m | 8982572.1016m | 44.413m | P |
| 470 | 777822.7310m | 8982564.8211m | 44.413m | P |
| 471 | 777816.4450m | 8982571.1887m | 44.290m | P |
| 472 | 777817.8166m | 8982563.9081m | 44.290m | P |
| 473 | 777811.5306m | 8982570.2758m | 44.167m | P |
| 474 | 777812.9022m | 8982562.9952m | 44.167m | P |
| 475 | 777806.6162m | 8982569.3629m | 44.043m | P |
| 476 | 777807.9878m | 8982562.0823m | 44.043m | P |
| 477 | 777801.7018m | 8982568.4499m | 43.920m | P |
| 478 | 777803.0734m | 8982561.1694m | 43.920m | P |
| 479 | 777796.7874m | 8982567.5370m | 43.797m | P |
| 480 | 777798.1590m | 8982560.2564m | 43.797m | P |
| 481 | 777791.8730m | 8982566.6241m | 43.674m | P |
| 482 | 777793.2446m | 8982559.3435m | 43.674m | P |
| 483 | 777786.9586m | 8982565.7112m | 43.551m | P |
| 484 | 777788.3302m | 8982558.4306m | 43.551m | P |
| 485 | 777782.0441m | 8982564.7982m | 43.428m | P |
| 486 | 777783.4158m | 8982557.5177m | 43.428m | P |
| 487 | 777777.1297m | 8982563.8853m | 43.305m | P |
| 488 | 777778.5013m | 8982556.6048m | 43.305m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92398

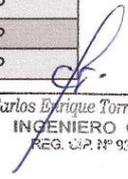
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|----|
| 489 | 777772.2153m | 8982562.9724m | 43.181m | P |
| 490 | 777773.5869m | 8982555.6918m | 43.181m | P |
| 491 | 777767.3009m | 8982562.0595m | 43.058m | P |
| 492 | 777768.6725m | 8982554.7789m | 43.058m | P |
| 493 | 777762.3865m | 8982561.1466m | 42.935m | P |
| 494 | 777763.7581m | 8982553.8660m | 42.935m | P |
| 495 | 777757.4721m | 8982560.2336m | 42.812m | P |
| 496 | 777758.8437m | 8982552.9531m | 42.812m | P |
| 497 | 777752.5577m | 8982559.3207m | 42.689m | E8 |
| 498 | 777753.9293m | 8982552.0401m | 42.689m | P |
| 499 | 777747.6433m | 8982558.4078m | 42.566m | P |
| 500 | 777749.0149m | 8982551.1272m | 42.566m | P |
| 501 | 777742.7289m | 8982557.4949m | 42.443m | P |
| 502 | 777744.1005m | 8982550.2143m | 42.443m | P |
| 503 | 777737.8145m | 8982556.5819m | 42.320m | P |
| 504 | 777739.1861m | 8982549.3014m | 42.320m | P |
| 505 | 777732.9001m | 8982555.6690m | 42.196m | P |
| 506 | 777734.2717m | 8982548.3885m | 42.196m | P |
| 507 | 777727.9856m | 8982554.7561m | 42.073m | P |
| 508 | 777729.3573m | 8982547.4755m | 42.073m | P |
| 509 | 777723.0712m | 8982553.8432m | 41.950m | P |
| 510 | 777724.4428m | 8982546.5626m | 41.950m | P |
| 511 | 777718.1568m | 8982552.9303m | 41.827m | P |
| 512 | 777719.5284m | 8982545.6497m | 41.827m | P |
| 513 | 777713.2424m | 8982552.0173m | 41.704m | P |
| 514 | 777714.6140m | 8982544.7368m | 41.704m | P |
| 515 | 777708.3280m | 8982551.1044m | 41.581m | P |
| 516 | 777709.6996m | 8982543.8239m | 41.581m | P |
| 517 | 777703.4136m | 8982550.1915m | 41.458m | P |
| 518 | 777704.7852m | 8982542.9109m | 41.458m | P |
| 519 | 777698.4992m | 8982549.2786m | 41.335m | P |
| 520 | 777699.8708m | 8982541.9980m | 41.335m | P |
| 521 | 777693.5848m | 8982548.3656m | 41.211m | P |
| 522 | 777694.9564m | 8982541.0851m | 41.211m | P |
| 523 | 777688.6704m | 8982547.4527m | 41.088m | P |
| 524 | 777690.0420m | 8982540.1722m | 41.088m | P |
| 525 | 777683.7560m | 8982546.5398m | 40.965m | P |
| 526 | 777685.1276m | 8982539.2592m | 40.965m | P |
| 527 | 777678.8416m | 8982545.6269m | 40.842m | P |
| 528 | 777680.2132m | 8982538.3463m | 40.842m | P |
| 529 | 777673.9272m | 8982544.7140m | 40.719m | P |
| 530 | 777675.2988m | 8982537.4334m | 40.719m | P |
| 531 | 777669.0127m | 8982543.8010m | 40.596m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92398

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 532 | 777670.3844m | 8982536.5205m | 40.596m | P |
| 533 | 777664.0983m | 8982542.8881m | 40.473m | P |
| 534 | 777665.4699m | 8982535.6076m | 40.473m | P |
| 535 | 777659.1839m | 8982541.9752m | 40.350m | P |
| 536 | 777660.5555m | 8982534.6946m | 40.350m | P |
| 537 | 777654.2695m | 8982541.0623m | 40.226m | P |
| 538 | 777655.6411m | 8982533.7817m | 40.226m | P |
| 539 | 777649.3551m | 8982540.1494m | 40.103m | P |
| 540 | 777650.7267m | 8982532.8688m | 40.103m | P |
| 541 | 777644.4407m | 8982539.2364m | 39.980m | P |
| 542 | 777645.8123m | 8982531.9559m | 39.980m | P |
| 543 | 777639.5263m | 8982538.3235m | 39.857m | P |
| 544 | 777640.8979m | 8982531.0429m | 39.857m | P |
| 545 | 777634.6119m | 8982537.4103m | 39.736m | P |
| 546 | 777635.9866m | 8982530.1303m | 39.736m | P |
| 547 | 777629.6974m | 8982536.4952m | 39.632m | P |
| 548 | 777631.0721m | 8982529.2152m | 39.632m | P |
| 549 | 777624.7830m | 8982535.5801m | 39.528m | P |
| 550 | 777626.1577m | 8982528.3001m | 39.528m | P |
| 551 | 777619.8685m | 8982534.6650m | 39.424m | P |
| 552 | 777621.2432m | 8982527.3851m | 39.424m | P |
| 553 | 777614.9541m | 8982533.7500m | 39.319m | P |
| 554 | 777616.3288m | 8982526.4700m | 39.319m | P |
| 555 | 777610.0397m | 8982532.8349m | 39.215m | P |
| 556 | 777611.4143m | 8982525.5549m | 39.215m | P |
| 557 | 777605.1252m | 8982531.9198m | 39.111m | P |
| 558 | 777606.4999m | 8982524.6398m | 39.111m | P |
| 559 | 777600.2108m | 8982531.0047m | 39.007m | P |
| 560 | 777601.5855m | 8982523.7247m | 39.007m | P |
| 561 | 777595.2963m | 8982530.0896m | 38.902m | P |
| 562 | 777596.6710m | 8982522.8097m | 38.902m | P |
| 563 | 777590.3819m | 8982529.1746m | 38.798m | P |
| 564 | 777591.7566m | 8982521.8946m | 38.798m | P |
| 565 | 777585.4674m | 8982528.2595m | 38.694m | P |
| 566 | 777586.8421m | 8982520.9795m | 38.694m | P |
| 567 | 777580.5530m | 8982527.3444m | 38.590m | P |
| 568 | 777581.9277m | 8982520.0644m | 38.590m | P |
| 569 | 777575.6386m | 8982526.4293m | 38.485m | P |
| 570 | 777577.0132m | 8982519.1494m | 38.485m | P |
| 571 | 777570.7241m | 8982525.5143m | 38.381m | P |
| 572 | 777572.0988m | 8982518.2343m | 38.381m | P |
| 573 | 777565.8097m | 8982524.5992m | 38.277m | P |
| 574 | 777567.1844m | 8982517.3192m | 38.277m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. ÚP. N° 92358

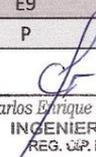
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 575 | 777560.8952m | 8982523.6841m | 38.173m | P |
| 576 | 777562.2699m | 8982516.4041m | 38.173m | P |
| 577 | 777555.9808m | 8982522.7690m | 38.068m | P |
| 578 | 777557.3555m | 8982515.4890m | 38.068m | P |
| 579 | 777551.0663m | 8982521.8539m | 37.964m | P |
| 580 | 777552.4410m | 8982514.5740m | 37.964m | P |
| 581 | 777546.1519m | 8982520.9389m | 37.860m | P |
| 582 | 777547.5266m | 8982513.6589m | 37.860m | P |
| 583 | 777541.2374m | 8982520.0238m | 37.756m | P |
| 584 | 777542.6121m | 8982512.7438m | 37.756m | P |
| 585 | 777536.3230m | 8982519.1087m | 37.651m | P |
| 586 | 777537.6977m | 8982511.8287m | 37.651m | P |
| 587 | 777531.4086m | 8982518.1936m | 37.547m | P |
| 588 | 777532.7832m | 8982510.9136m | 37.547m | P |
| 589 | 777526.4941m | 8982517.2785m | 37.443m | P |
| 590 | 777527.8688m | 8982509.9986m | 37.443m | P |
| 591 | 777521.5797m | 8982516.3635m | 37.338m | P |
| 592 | 777522.9544m | 8982509.0835m | 37.338m | P |
| 593 | 777516.6652m | 8982515.4484m | 37.234m | P |
| 594 | 777518.0399m | 8982508.1684m | 37.234m | P |
| 595 | 777511.7508m | 8982514.5333m | 37.130m | P |
| 596 | 777513.1255m | 8982507.2533m | 37.130m | P |
| 597 | 777506.8363m | 8982513.6182m | 37.026m | P |
| 598 | 777508.2110m | 8982506.3382m | 37.026m | P |
| 599 | 777501.9219m | 8982512.7031m | 36.921m | P |
| 600 | 777503.2966m | 8982505.4232m | 36.921m | P |
| 601 | 777497.0074m | 8982511.7881m | 36.817m | P |
| 602 | 777498.3821m | 8982504.5081m | 36.817m | P |
| 603 | 777492.0930m | 8982510.8730m | 36.713m | P |
| 604 | 777493.4677m | 8982503.5930m | 36.713m | P |
| 605 | 777487.1786m | 8982509.9579m | 36.609m | P |
| 606 | 777488.5532m | 8982502.6779m | 36.609m | P |
| 607 | 777482.2641m | 8982509.0428m | 36.504m | P |
| 608 | 777483.6388m | 8982501.7628m | 36.504m | P |
| 609 | 777477.3497m | 8982508.1277m | 36.400m | P |
| 610 | 777478.7244m | 8982500.8478m | 36.400m | P |
| 611 | 777472.4352m | 8982507.2127m | 36.296m | P |
| 612 | 777473.8099m | 8982499.9327m | 36.296m | P |
| 613 | 777467.5208m | 8982506.2976m | 36.192m | P |
| 614 | 777468.8955m | 8982499.0176m | 36.192m | P |
| 615 | 777462.6063m | 8982505.3825m | 36.087m | P |
| 616 | 777463.9810m | 8982498.1025m | 36.087m | P |
| 617 | 777457.6919m | 8982504.4674m | 35.983m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. Ú.P. N° 92358

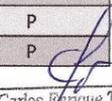
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|----|
| 618 | 777459.0666m | 8982497.1874m | 35.983m | P |
| 619 | 777452.7775m | 8982503.5523m | 35.879m | P |
| 620 | 777454.1521m | 8982496.2724m | 35.879m | P |
| 621 | 777447.8630m | 8982502.6373m | 35.775m | P |
| 622 | 777449.2377m | 8982495.3573m | 35.775m | P |
| 623 | 777442.9486m | 8982501.7222m | 35.670m | P |
| 624 | 777444.3233m | 8982494.4422m | 35.670m | P |
| 625 | 777438.0341m | 8982500.8071m | 35.566m | P |
| 626 | 777439.4088m | 8982493.5271m | 35.566m | P |
| 627 | 777433.1197m | 8982499.8920m | 35.462m | P |
| 628 | 777434.4944m | 8982492.6120m | 35.462m | P |
| 629 | 777428.2052m | 8982498.9770m | 35.357m | P |
| 630 | 777429.5799m | 8982491.6970m | 35.357m | P |
| 631 | 777423.2908m | 8982498.0619m | 35.253m | P |
| 632 | 777424.6655m | 8982490.7819m | 35.253m | P |
| 633 | 777418.3763m | 8982497.1468m | 35.149m | P |
| 634 | 777419.7510m | 8982489.8668m | 35.149m | P |
| 635 | 777413.4619m | 8982496.2317m | 35.045m | P |
| 636 | 777414.8366m | 8982488.9517m | 35.045m | P |
| 637 | 777408.5475m | 8982495.3166m | 34.940m | P |
| 638 | 777409.9221m | 8982488.0367m | 34.940m | P |
| 639 | 777403.6330m | 8982494.4016m | 34.836m | P |
| 640 | 777405.0077m | 8982487.1216m | 34.836m | P |
| 641 | 777398.7186m | 8982493.4865m | 34.732m | P |
| 642 | 777400.0933m | 8982486.2065m | 34.732m | P |
| 643 | 777393.8041m | 8982492.5714m | 34.628m | P |
| 644 | 777395.1788m | 8982485.2914m | 34.628m | P |
| 645 | 777388.8897m | 8982491.6563m | 34.523m | P |
| 646 | 777390.2644m | 8982484.3763m | 34.523m | P |
| 647 | 777383.9752m | 8982490.7412m | 34.419m | P |
| 648 | 777385.3499m | 8982483.4613m | 34.419m | P |
| 649 | 777379.0608m | 8982489.8262m | 34.315m | P |
| 650 | 777380.4355m | 8982482.5462m | 34.315m | P |
| 651 | 777374.1463m | 8982488.9111m | 34.211m | P |
| 652 | 777375.5210m | 8982481.6311m | 34.211m | P |
| 653 | 777369.2319m | 8982487.9960m | 34.106m | P |
| 654 | 777370.6066m | 8982480.7160m | 34.106m | P |
| 655 | 777364.3175m | 8982487.0809m | 34.002m | P |
| 656 | 777365.6922m | 8982479.8009m | 34.002m | P |
| 657 | 777359.4030m | 8982486.1658m | 33.898m | P |
| 658 | 777360.7777m | 8982478.8859m | 33.898m | P |
| 659 | 777354.4886m | 8982485.2508m | 33.794m | E9 |
| 660 | 777355.8633m | 8982477.9708m | 33.794m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. ÚP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 661 | 777349.5741m | 8982484.3357m | 33.689m | P |
| 662 | 777350.9488m | 8982477.0557m | 33.689m | P |
| 663 | 777344.6597m | 8982483.4206m | 33.585m | P |
| 664 | 777346.0344m | 8982476.1406m | 33.585m | P |
| 665 | 777339.7452m | 8982482.5055m | 33.481m | P |
| 666 | 777341.1199m | 8982475.2255m | 33.481m | P |
| 667 | 777334.8465m | 8982481.5214m | 33.378m | P |
| 668 | 777336.7981m | 8982474.3744m | 33.378m | P |
| 669 | 777330.0206m | 8982480.2168m | 33.283m | P |
| 670 | 777331.9723m | 8982473.0698m | 33.283m | P |
| 671 | 777325.1948m | 8982478.9121m | 33.189m | P |
| 672 | 777327.1464m | 8982471.7652m | 33.189m | P |
| 673 | 777320.3689m | 8982477.6075m | 33.094m | P |
| 674 | 777322.3206m | 8982470.4605m | 33.094m | P |
| 675 | 777315.5431m | 8982476.3028m | 32.999m | P |
| 676 | 777317.4947m | 8982469.1559m | 32.999m | P |
| 677 | 777310.7172m | 8982474.9982m | 32.904m | P |
| 678 | 777312.6688m | 8982467.8512m | 32.904m | P |
| 679 | 777305.9755m | 8982473.4347m | 32.804m | P |
| 680 | 777308.6318m | 8982466.5186m | 32.804m | P |
| 681 | 777301.3045m | 8982471.6543m | 32.699m | P |
| 682 | 777303.9607m | 8982464.7382m | 32.699m | P |
| 683 | 777296.6334m | 8982469.8738m | 32.594m | P |
| 684 | 777299.2897m | 8982462.9578m | 32.594m | P |
| 685 | 777291.9877m | 8982468.0335m | 32.486m | P |
| 686 | 777295.1328m | 8982461.3256m | 32.486m | P |
| 687 | 777287.4566m | 8982465.9230m | 32.364m | P |
| 688 | 777290.6017m | 8982459.2151m | 32.364m | P |
| 689 | 777282.9254m | 8982463.8126m | 32.243m | P |
| 690 | 777286.0705m | 8982457.1047m | 32.243m | P |
| 691 | 777278.4138m | 8982461.6638m | 32.119m | P |
| 692 | 777282.0136m | 8982455.1885m | 32.119m | P |
| 693 | 777274.0392m | 8982459.2464m | 31.983m | P |
| 694 | 777277.6390m | 8982452.7711m | 31.983m | P |
| 695 | 777269.6645m | 8982456.8289m | 31.847m | P |
| 696 | 777273.2643m | 8982450.3536m | 31.847m | P |
| 697 | 777265.2899m | 8982454.4115m | 31.711m | P |
| 698 | 777268.8897m | 8982447.9362m | 31.711m | P |
| 699 | 777261.0137m | 8982451.8285m | 31.578m | P |
| 700 | 777265.0232m | 8982445.5986m | 31.578m | P |
| 701 | 777256.8038m | 8982449.1342m | 31.448m | P |
| 702 | 777260.8132m | 8982442.9043m | 31.448m | P |
| 703 | 777252.5938m | 8982446.4399m | 31.318m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. Nº 92358

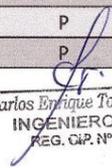
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 704 | 777256.6033m | 8982440.2099m | 31.318m | P |
| 705 | 777248.4014m | 8982443.7199m | 31.159m | P |
| 706 | 777252.4544m | 8982437.5182m | 31.159m | P |
| 707 | 777244.2112m | 8982440.9967m | 30.997m | P |
| 708 | 777248.2642m | 8982434.7950m | 30.997m | P |
| 709 | 777240.0210m | 8982438.2735m | 30.835m | P |
| 710 | 777244.0740m | 8982432.0717m | 30.835m | P |
| 711 | 777235.8411m | 8982435.5335m | 30.694m | P |
| 712 | 777239.9297m | 8982429.3552m | 30.694m | P |
| 713 | 777231.6659m | 8982432.7856m | 30.562m | P |
| 714 | 777235.7546m | 8982426.6074m | 30.562m | P |
| 715 | 777227.4907m | 8982430.0378m | 30.431m | P |
| 716 | 777231.5794m | 8982423.8595m | 30.431m | P |
| 717 | 777223.3138m | 8982427.2921m | 30.311m | P |
| 718 | 777227.3951m | 8982421.1090m | 30.311m | P |
| 719 | 777219.1349m | 8982424.5489m | 30.203m | P |
| 720 | 777223.2162m | 8982418.3658m | 30.203m | P |
| 721 | 777214.9560m | 8982421.8057m | 30.096m | P |
| 722 | 777219.0373m | 8982415.6226m | 30.096m | P |
| 723 | 777210.7771m | 8982419.0625m | 29.988m | P |
| 724 | 777214.8584m | 8982412.8794m | 29.988m | P |
| 725 | 777206.5982m | 8982416.3193m | 29.880m | P |
| 726 | 777210.6795m | 8982410.1362m | 29.880m | P |
| 727 | 777202.4193m | 8982413.5760m | 29.773m | P |
| 728 | 777206.5006m | 8982407.3930m | 29.773m | P |
| 729 | 777198.2404m | 8982410.8328m | 29.665m | P |
| 730 | 777202.3217m | 8982404.6498m | 29.665m | P |
| 731 | 777194.0615m | 8982408.0896m | 29.557m | P |
| 732 | 777198.1428m | 8982401.9065m | 29.557m | P |
| 733 | 777189.8826m | 8982405.3464m | 29.450m | P |
| 734 | 777193.9639m | 8982399.1633m | 29.450m | P |
| 735 | 777185.7037m | 8982402.6032m | 29.342m | P |
| 736 | 777189.7850m | 8982396.4201m | 29.342m | P |
| 737 | 777181.5248m | 8982399.8600m | 29.234m | P |
| 738 | 777185.6061m | 8982393.6769m | 29.234m | P |
| 739 | 777177.3459m | 8982397.1168m | 29.127m | P |
| 740 | 777181.4272m | 8982390.9337m | 29.127m | P |
| 741 | 777173.1670m | 8982394.3736m | 29.019m | P |
| 742 | 777177.2483m | 8982388.1905m | 29.019m | P |
| 743 | 777168.9881m | 8982391.6304m | 28.912m | P |
| 744 | 777173.0694m | 8982385.4473m | 28.912m | P |
| 745 | 777164.8092m | 8982388.8872m | 28.804m | P |
| 746 | 777168.8905m | 8982382.7041m | 28.804m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.A.P. N° 92398

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|-----|
| 747 | 777160.6303m | 8982386.1439m | 28.696m | P |
| 748 | 777164.7116m | 8982379.9609m | 28.696m | P |
| 749 | 777156.4514m | 8982383.4007m | 28.589m | P |
| 750 | 777160.5327m | 8982377.2177m | 28.589m | P |
| 751 | 777152.2725m | 8982380.6575m | 28.481m | P |
| 752 | 777156.3538m | 8982374.4744m | 28.481m | P |
| 753 | 777148.0936m | 8982377.9143m | 28.373m | P |
| 754 | 777152.1749m | 8982371.7312m | 28.373m | P |
| 755 | 777143.9147m | 8982375.1711m | 28.266m | P |
| 756 | 777147.9960m | 8982368.9880m | 28.266m | P |
| 757 | 777139.7358m | 8982372.4279m | 28.158m | E10 |
| 758 | 777143.8171m | 8982366.2448m | 28.158m | P |
| 759 | 777135.5569m | 8982369.6847m | 28.050m | P |
| 760 | 777139.6382m | 8982363.5016m | 28.050m | P |
| 761 | 777131.3780m | 8982366.9415m | 27.943m | P |
| 762 | 777135.4593m | 8982360.7584m | 27.943m | P |
| 763 | 777127.1991m | 8982364.1983m | 27.835m | P |
| 764 | 777131.2804m | 8982358.0152m | 27.835m | P |
| 765 | 777123.0202m | 8982361.4550m | 27.727m | P |
| 766 | 777127.1015m | 8982355.2720m | 27.727m | P |
| 767 | 777118.8413m | 8982358.7118m | 27.620m | P |
| 768 | 777122.9226m | 8982352.5288m | 27.620m | P |
| 769 | 777114.6624m | 8982355.9686m | 27.512m | P |
| 770 | 777118.7437m | 8982349.7855m | 27.512m | P |
| 771 | 777110.4835m | 8982353.2254m | 27.404m | P |
| 772 | 777114.5648m | 8982347.0423m | 27.404m | P |
| 773 | 777106.3046m | 8982350.4822m | 27.297m | P |
| 774 | 777110.3859m | 8982344.2991m | 27.297m | P |
| 775 | 777102.1257m | 8982347.7390m | 27.189m | P |
| 776 | 777106.2070m | 8982341.5559m | 27.189m | P |
| 777 | 777097.9468m | 8982344.9958m | 27.081m | P |
| 778 | 777102.0281m | 8982338.8127m | 27.081m | P |
| 779 | 777093.7679m | 8982342.2526m | 26.974m | P |
| 780 | 777097.8492m | 8982336.0695m | 26.974m | P |
| 781 | 777089.5890m | 8982339.5094m | 26.866m | P |
| 782 | 777093.6703m | 8982333.3263m | 26.866m | P |
| 783 | 777085.4101m | 8982336.7662m | 26.758m | P |
| 784 | 777089.4914m | 8982330.5831m | 26.758m | P |
| 785 | 777081.2312m | 8982334.0229m | 26.651m | P |
| 786 | 777085.3125m | 8982327.8399m | 26.651m | P |
| 787 | 777077.0523m | 8982331.2797m | 26.543m | P |
| 788 | 777081.1336m | 8982325.0967m | 26.543m | P |
| 789 | 777072.8734m | 8982328.5365m | 26.436m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramo
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92368

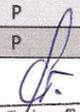
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|-----|
| 790 | 777076.9547m | 8982322.3534m | 26.436m | P |
| 791 | 777068.6945m | 8982325.7933m | 26.328m | P |
| 792 | 777072.7758m | 8982319.6102m | 26.328m | P |
| 793 | 777064.5156m | 8982323.0501m | 26.220m | P |
| 794 | 777068.5969m | 8982316.8670m | 26.220m | P |
| 795 | 777060.3367m | 8982320.3069m | 26.113m | P |
| 796 | 777064.4180m | 8982314.1238m | 26.113m | P |
| 797 | 777056.1578m | 8982317.5637m | 26.005m | P |
| 798 | 777060.2391m | 8982311.3806m | 26.005m | P |
| 799 | 777051.9789m | 8982314.8205m | 25.897m | P |
| 800 | 777056.0602m | 8982308.6374m | 25.897m | P |
| 801 | 777047.8000m | 8982312.0773m | 25.790m | P |
| 802 | 777051.8813m | 8982305.8942m | 25.790m | P |
| 803 | 777043.6211m | 8982309.3341m | 25.682m | P |
| 804 | 777047.7024m | 8982303.1510m | 25.682m | P |
| 805 | 777039.4422m | 8982306.5908m | 25.574m | P |
| 806 | 777043.5235m | 8982300.4078m | 25.574m | P |
| 807 | 777035.2633m | 8982303.8476m | 25.467m | P |
| 808 | 777039.3446m | 8982297.6646m | 25.467m | P |
| 809 | 777031.0844m | 8982301.1044m | 25.359m | P |
| 810 | 777035.1657m | 8982294.9213m | 25.359m | PTE |
| 811 | 777026.9055m | 8982298.3612m | 25.251m | PTE |
| 812 | 777030.9868m | 8982292.1781m | 25.251m | PTE |
| 813 | 777022.7266m | 8982295.6180m | 25.144m | PTE |
| 814 | 777026.8079m | 8982289.4349m | 25.144m | PTE |
| 815 | 777018.5477m | 8982292.8748m | 25.036m | PTE |
| 816 | 777022.6290m | 8982286.6917m | 25.036m | PTE |
| 817 | 777014.3688m | 8982290.1316m | 24.928m | PTE |
| 818 | 777018.4501m | 8982283.9485m | 24.928m | PTE |
| 819 | 777010.1899m | 8982287.3884m | 24.821m | PTE |
| 820 | 777014.2712m | 8982281.2053m | 24.821m | PTE |
| 821 | 777006.0110m | 8982284.6452m | 24.713m | PTE |
| 822 | 777010.0923m | 8982278.4621m | 24.713m | PTE |
| 823 | 777001.8321m | 8982281.9019m | 24.605m | PTE |
| 824 | 777005.9134m | 8982275.7189m | 24.605m | PTE |
| 825 | 776997.6532m | 8982279.1587m | 24.498m | PTE |
| 826 | 777001.7345m | 8982272.9757m | 24.498m | PTE |
| 827 | 776993.4743m | 8982276.4155m | 24.390m | PTE |
| 828 | 776997.5556m | 8982270.2324m | 24.390m | PTE |
| 829 | 776989.2954m | 8982273.6723m | 24.282m | PTE |
| 830 | 776993.3767m | 8982267.4892m | 24.282m | PTE |
| 831 | 776985.1165m | 8982270.9291m | 24.175m | PTE |
| 832 | 776989.1978m | 8982264.7460m | 24.175m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92398

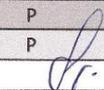
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 833 | 776980.9376m | 8982268.1859m | 24.067m | P |
| 834 | 776985.0189m | 8982262.0028m | 24.067m | P |
| 835 | 776976.7587m | 8982265.4427m | 23.959m | P |
| 836 | 776980.8400m | 8982259.2596m | 23.959m | P |
| 837 | 776972.5798m | 8982262.6995m | 23.852m | P |
| 838 | 776976.6611m | 8982256.5164m | 23.852m | P |
| 839 | 776968.4009m | 8982259.9563m | 23.744m | P |
| 840 | 776972.4822m | 8982253.7732m | 23.744m | P |
| 841 | 776964.2220m | 8982257.2131m | 23.637m | P |
| 842 | 776968.3033m | 8982251.0300m | 23.637m | P |
| 843 | 776960.0431m | 8982254.4698m | 23.529m | P |
| 844 | 776964.1244m | 8982248.2868m | 23.529m | P |
| 845 | 776955.8642m | 8982251.7266m | 23.421m | P |
| 846 | 776959.9455m | 8982245.5436m | 23.421m | P |
| 847 | 776951.6853m | 8982248.9834m | 23.314m | P |
| 848 | 776955.7666m | 8982242.8003m | 23.314m | P |
| 849 | 776947.5064m | 8982246.2402m | 23.206m | P |
| 850 | 776951.5877m | 8982240.0571m | 23.206m | P |
| 851 | 776943.3275m | 8982243.4970m | 23.098m | P |
| 852 | 776947.4088m | 8982237.3139m | 23.098m | P |
| 853 | 776939.1486m | 8982240.7538m | 22.991m | P |
| 854 | 776943.2299m | 8982234.5707m | 22.991m | P |
| 855 | 776934.9697m | 8982238.0106m | 22.883m | P |
| 856 | 776939.0510m | 8982231.8275m | 22.883m | P |
| 857 | 776930.7908m | 8982235.2674m | 22.775m | P |
| 858 | 776934.8721m | 8982229.0843m | 22.775m | P |
| 859 | 776926.6119m | 8982232.5242m | 22.668m | P |
| 860 | 776930.6932m | 8982226.3411m | 22.668m | P |
| 861 | 776922.4330m | 8982229.7810m | 22.560m | P |
| 862 | 776926.5143m | 8982223.5979m | 22.560m | P |
| 863 | 776918.2541m | 8982227.0377m | 22.452m | P |
| 864 | 776922.3354m | 8982220.8547m | 22.452m | P |
| 865 | 776914.0751m | 8982224.2945m | 22.345m | P |
| 866 | 776918.1565m | 8982218.1115m | 22.345m | P |
| 867 | 776909.8962m | 8982221.5513m | 22.237m | P |
| 868 | 776913.9776m | 8982215.3682m | 22.237m | P |
| 869 | 776905.7173m | 8982218.8081m | 22.129m | P |
| 870 | 776909.7987m | 8982212.6250m | 22.129m | P |
| 871 | 776901.5384m | 8982216.0649m | 22.022m | P |
| 872 | 776905.6198m | 8982209.8818m | 22.022m | P |
| 873 | 776897.3595m | 8982213.3217m | 21.914m | P |
| 874 | 776901.4409m | 8982207.1386m | 21.914m | P |
| 875 | 776893.1806m | 8982210.5785m | 21.806m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92358

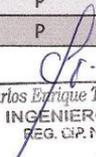
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|---|
| 876 | 776897.2620m | 8982204.3954m | 21.806m | P |
| 877 | 776889.0017m | 8982207.8353m | 21.699m | P |
| 878 | 776893.0831m | 8982201.6522m | 21.699m | P |
| 879 | 776884.8228m | 8982205.0921m | 21.591m | P |
| 880 | 776888.9042m | 8982198.9090m | 21.591m | P |
| 881 | 776880.6439m | 8982202.3488m | 21.483m | P |
| 882 | 776884.7253m | 8982196.1658m | 21.483m | P |
| 883 | 776876.4650m | 8982199.6056m | 21.376m | P |
| 884 | 776880.5464m | 8982193.4226m | 21.376m | P |
| 885 | 776872.2861m | 8982196.8624m | 21.268m | P |
| 886 | 776876.3675m | 8982190.6793m | 21.268m | P |
| 887 | 776868.1072m | 8982194.1192m | 21.160m | P |
| 888 | 776872.1886m | 8982187.9361m | 21.160m | P |
| 889 | 776863.9283m | 8982191.3760m | 21.053m | P |
| 890 | 776868.0097m | 8982185.1929m | 21.053m | P |
| 891 | 776859.7494m | 8982188.6328m | 20.945m | P |
| 892 | 776863.8308m | 8982182.4497m | 20.945m | P |
| 893 | 776855.5705m | 8982185.8896m | 20.838m | P |
| 894 | 776859.6519m | 8982179.7065m | 20.838m | P |
| 895 | 776851.3916m | 8982183.1464m | 20.730m | P |
| 896 | 776855.4730m | 8982176.9633m | 20.730m | P |
| 897 | 776847.2127m | 8982180.4032m | 20.622m | P |
| 898 | 776851.2941m | 8982174.2201m | 20.622m | P |
| 899 | 776843.0338m | 8982177.6600m | 20.515m | P |
| 900 | 776847.1152m | 8982171.4769m | 20.515m | P |
| 901 | 776838.8549m | 8982174.9167m | 20.407m | P |
| 902 | 776842.9363m | 8982168.7337m | 20.407m | P |
| 903 | 776834.6760m | 8982172.1735m | 20.299m | P |
| 904 | 776838.7574m | 8982165.9905m | 20.299m | P |
| 905 | 776830.4971m | 8982169.4303m | 20.192m | P |
| 906 | 776834.5785m | 8982163.2472m | 20.192m | P |
| 907 | 776826.3182m | 8982166.6871m | 20.084m | P |
| 908 | 776830.3996m | 8982160.5040m | 20.084m | P |
| 909 | 776822.1393m | 8982163.9439m | 19.976m | P |
| 910 | 776826.2207m | 8982157.7608m | 19.976m | P |
| 911 | 776817.9604m | 8982161.2007m | 19.869m | P |
| 912 | 776822.0418m | 8982155.0176m | 19.869m | P |
| 913 | 776813.7815m | 8982158.4575m | 19.761m | P |
| 914 | 776817.8629m | 8982152.2744m | 19.761m | P |
| 915 | 776809.7284m | 8982155.5348m | 19.647m | P |
| 916 | 776814.1688m | 8982149.6042m | 19.647m | P |
| 917 | 776805.7195m | 8982152.5490m | 19.530m | P |
| 918 | 776810.1598m | 8982146.6185m | 19.530m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92358

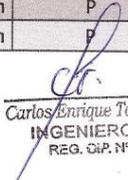
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|-----|--------------|---------------|---------|-----|
| 919 | 776801.7105m | 8982149.5632m | 19.413m | P |
| 920 | 776806.1509m | 8982143.6327m | 19.413m | P |
| 921 | 776797.7016m | 8982146.5775m | 19.297m | P |
| 922 | 776802.1419m | 8982140.6470m | 19.297m | P |
| 923 | 776793.6926m | 8982143.5917m | 19.180m | P |
| 924 | 776798.1330m | 8982137.6612m | 19.180m | P |
| 925 | 776789.6837m | 8982140.6060m | 19.063m | P |
| 926 | 776794.1240m | 8982134.6755m | 19.063m | P |
| 927 | 776785.6747m | 8982137.6202m | 18.946m | P |
| 928 | 776790.1151m | 8982131.6897m | 18.946m | P |
| 929 | 776781.6902m | 8982134.6033m | 18.831m | P |
| 930 | 776786.4261m | 8982128.9059m | 18.831m | P |
| 931 | 776777.8380m | 8982131.4177m | 18.722m | P |
| 932 | 776782.5738m | 8982125.7203m | 18.722m | P |
| 933 | 776773.9857m | 8982128.2321m | 18.614m | P |
| 934 | 776778.7215m | 8982122.5347m | 18.614m | P |
| 935 | 776770.1334m | 8982125.0464m | 18.505m | P |
| 936 | 776774.8692m | 8982119.3491m | 18.505m | P |
| 937 | 776766.2811m | 8982121.8608m | 18.396m | P |
| 938 | 776771.0170m | 8982116.1635m | 18.396m | P |
| 939 | 776762.4289m | 8982118.6752m | 18.288m | P |
| 940 | 776767.1647m | 8982112.9778m | 18.288m | E11 |
| 941 | 776758.5897m | 8982115.4740m | 18.172m | P |
| 942 | 776763.3534m | 8982109.8000m | 18.172m | P |
| 943 | 776754.7533m | 8982112.2697m | 18.056m | P |
| 944 | 776759.5170m | 8982106.5956m | 18.056m | P |
| 945 | 776750.9168m | 8982109.0653m | 17.939m | P |
| 946 | 776755.6806m | 8982103.3912m | 17.939m | P |
| 947 | 776747.0804m | 8982105.8609m | 17.823m | P |
| 948 | 776751.8441m | 8982100.1869m | 17.823m | P |
| 949 | 776743.2439m | 8982102.6565m | 17.706m | P |
| 950 | 776748.0077m | 8982096.9825m | 17.706m | P |
| 951 | 776739.4075m | 8982099.4521m | 17.590m | P |
| 952 | 776744.1712m | 8982093.7781m | 17.590m | P |
| 953 | 776735.5816m | 8982096.2351m | 17.477m | P |
| 954 | 776740.4154m | 8982090.6206m | 17.477m | P |
| 955 | 776731.7850m | 8982092.9831m | 17.377m | P |
| 956 | 776736.6188m | 8982087.3686m | 17.377m | P |
| 957 | 776727.9883m | 8982089.7311m | 17.277m | P |
| 958 | 776732.8221m | 8982084.1166m | 17.277m | P |
| 959 | 776724.1917m | 8982086.4791m | 17.177m | P |
| 960 | 776729.0255m | 8982080.8646m | 17.177m | P |
| 961 | 776720.3950m | 8982083.2271m | 17.077m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramo
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92368

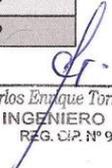
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 962 | 776725.2288m | 8982077.6126m | 17.077m | P |
| 963 | 776716.5984m | 8982079.9751m | 16.977m | P |
| 964 | 776721.4322m | 8982074.3606m | 16.977m | P |
| 965 | 776712.8017m | 8982076.7231m | 16.877m | P |
| 966 | 776717.6355m | 8982071.1087m | 16.877m | P |
| 967 | 776709.0051m | 8982073.4711m | 16.777m | P |
| 968 | 776713.8389m | 8982067.8567m | 16.777m | P |
| 969 | 776705.2084m | 8982070.2191m | 16.677m | P |
| 970 | 776710.0422m | 8982064.6047m | 16.677m | P |
| 971 | 776701.4118m | 8982066.9671m | 16.577m | P |
| 972 | 776706.2456m | 8982061.3527m | 16.577m | P |
| 973 | 776697.6151m | 8982063.7151m | 16.476m | P |
| 974 | 776702.4489m | 8982058.1007m | 16.476m | P |
| 975 | 776693.8185m | 8982060.4632m | 16.376m | P |
| 976 | 776698.6523m | 8982054.8487m | 16.376m | P |
| 977 | 776690.0218m | 8982057.2112m | 16.276m | P |
| 978 | 776694.8557m | 8982051.5967m | 16.276m | P |
| 979 | 776686.2252m | 8982053.9592m | 16.176m | P |
| 980 | 776691.0590m | 8982048.3447m | 16.176m | P |
| 981 | 776682.4286m | 8982050.7072m | 16.076m | P |
| 982 | 776687.2624m | 8982045.0927m | 16.076m | P |
| 983 | 776678.6319m | 8982047.4552m | 15.976m | P |
| 984 | 776683.4657m | 8982041.8407m | 15.976m | P |
| 985 | 776674.8353m | 8982044.2032m | 15.876m | P |
| 986 | 776679.6691m | 8982038.5887m | 15.876m | P |
| 987 | 776671.0386m | 8982040.9512m | 15.776m | P |
| 988 | 776675.8724m | 8982035.3367m | 15.776m | P |
| 989 | 776667.2420m | 8982037.6992m | 15.676m | P |
| 990 | 776672.0758m | 8982032.0847m | 15.676m | P |
| 991 | 776663.4453m | 8982034.4472m | 15.576m | P |
| 992 | 776668.2791m | 8982028.8328m | 15.576m | P |
| 993 | 776659.6487m | 8982031.1952m | 15.475m | P |
| 994 | 776664.4825m | 8982025.5808m | 15.475m | P |
| 995 | 776655.8520m | 8982027.9432m | 15.375m | P |
| 996 | 776660.6858m | 8982022.3288m | 15.375m | P |
| 997 | 776652.0554m | 8982024.6912m | 15.275m | P |
| 998 | 776656.8892m | 8982019.0768m | 15.275m | P |
| 999 | 776648.2587m | 8982021.4393m | 15.175m | P |
| 1000 | 776653.0925m | 8982015.8248m | 15.175m | P |
| 1001 | 776644.4621m | 8982018.1873m | 15.075m | P |
| 1002 | 776649.2959m | 8982012.5728m | 15.075m | P |
| 1003 | 776640.6654m | 8982014.9353m | 14.975m | P |
| 1004 | 776645.4992m | 8982009.3208m | 14.975m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramo:
 INGENIERO CIVIL
 REG. O.R.P. Nº 92358

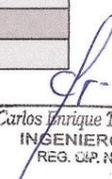
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 1005 | 776636.8688m | 8982011.6833m | 14.875m | P |
| 1006 | 776641.7026m | 8982006.0688m | 14.875m | P |
| 1007 | 776633.0721m | 8982008.4313m | 14.775m | P |
| 1008 | 776637.9059m | 8982002.8168m | 14.775m | P |
| 1009 | 776629.2755m | 8982005.1793m | 14.675m | P |
| 1010 | 776634.1093m | 8981999.5648m | 14.675m | P |
| 1011 | 776625.4788m | 8982001.9273m | 14.575m | P |
| 1012 | 776630.3127m | 8981996.3128m | 14.575m | P |
| 1013 | 776621.6822m | 8981998.6753m | 14.474m | P |
| 1014 | 776626.5160m | 8981993.0608m | 14.474m | P |
| 1015 | 776617.8856m | 8981995.4233m | 14.374m | P |
| 1016 | 776622.7194m | 8981989.8089m | 14.374m | P |
| 1017 | 776614.0889m | 8981992.1713m | 14.274m | P |
| 1018 | 776618.9227m | 8981986.5569m | 14.274m | P |
| 1019 | 776610.2923m | 8981988.9193m | 14.174m | P |
| 1020 | 776615.1261m | 8981983.3049m | 14.174m | P |
| 1021 | 776606.4956m | 8981985.6673m | 14.074m | P |
| 1022 | 776611.3294m | 8981980.0529m | 14.074m | P |
| 1023 | 776602.6990m | 8981982.4153m | 13.974m | P |
| 1024 | 776607.5328m | 8981976.8009m | 13.974m | P |
| 1025 | 776598.9023m | 8981979.1634m | 13.874m | P |
| 1026 | 776603.7361m | 8981973.5489m | 13.874m | P |
| 1027 | 776595.1057m | 8981975.9114m | 13.774m | P |
| 1028 | 776599.9395m | 8981970.2969m | 13.774m | P |
| 1029 | 776591.3090m | 8981972.6594m | 13.674m | P |
| 1030 | 776596.1428m | 8981967.0449m | 13.674m | P |
| 1031 | 776587.5124m | 8981969.4074m | 13.574m | P |
| 1032 | 776592.3462m | 8981963.7929m | 13.574m | P |
| 1033 | 776583.7157m | 8981966.1554m | 13.473m | P |
| 1034 | 776588.5495m | 8981960.5409m | 13.473m | P |
| 1035 | 776579.9191m | 8981962.9034m | 13.373m | P |
| 1036 | 776584.7529m | 8981957.2889m | 13.373m | P |
| 1037 | 776576.1224m | 8981959.6514m | 13.273m | P |
| 1038 | 776580.9562m | 8981954.0369m | 13.273m | P |
| 1039 | 776572.3258m | 8981956.3994m | 13.173m | P |
| 1040 | 776577.1596m | 8981950.7849m | 13.173m | P |
| 1041 | 776568.5291m | 8981953.1474m | 13.073m | P |
| 1042 | 776573.3629m | 8981947.5330m | 13.073m | P |
| 1043 | 776564.7325m | 8981949.8954m | 12.973m | P |
| 1044 | 776569.5663m | 8981944.2810m | 12.973m | P |
| 1045 | 776561.2457m | 8981946.3160m | 12.886m | P |
| 1046 | 776566.6171m | 8981941.2135m | 12.886m | P |
| 1047 | 776557.7934m | 8981942.7002m | 12.800m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.P. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 1048 | 776563.1648m | 8981937.5977m | 12.800m | P |
| 1049 | 776554.3411m | 8981939.0844m | 12.715m | P |
| 1050 | 776559.7125m | 8981933.9819m | 12.715m | P |
| 1051 | 776550.8888m | 8981935.4686m | 12.629m | P |
| 1052 | 776556.2602m | 8981930.3660m | 12.629m | P |
| 1053 | 776547.4364m | 8981931.8527m | 12.543m | P |
| 1054 | 776552.8078m | 8981926.7502m | 12.543m | P |
| 1055 | 776544.1627m | 8981928.0753m | 12.462m | P |
| 1056 | 776549.8020m | 8981923.2705m | 12.462m | P |
| 1057 | 776540.9108m | 8981924.2781m | 12.382m | P |
| 1058 | 776546.5501m | 8981919.4733m | 12.382m | P |
| 1059 | 776537.6588m | 8981920.4810m | 12.302m | P |
| 1060 | 776543.2981m | 8981915.6762m | 12.302m | P |
| 1061 | 776534.4069m | 8981916.6838m | 12.222m | P |
| 1062 | 776540.0462m | 8981911.8790m | 12.222m | P |
| 1063 | 776531.1549m | 8981912.8866m | 12.141m | P |
| 1064 | 776536.7943m | 8981908.0819m | 12.141m | P |
| 1065 | 776527.9030m | 8981909.0895m | 12.061m | P |
| 1066 | 776533.5423m | 8981904.2847m | 12.061m | P |
| 1067 | 776524.6511m | 8981905.2923m | 11.981m | P |
| 1068 | 776530.2904m | 8981900.4875m | 11.981m | P |
| 1069 | 776521.5749m | 8981901.3518m | 11.905m | P |
| 1070 | 776527.4394m | 8981896.8247m | 11.905m | P |
| 1071 | 776518.5099m | 8981897.4020m | 11.830m | P |
| 1072 | 776524.3745m | 8981892.8750m | 11.830m | P |
| 1073 | 776515.5118m | 8981893.4029m | 11.758m | P |
| 1074 | 776521.5901m | 8981889.1671m | 11.758m | P |
| 1075 | 776512.6430m | 8981889.3084m | 11.692m | P |
| 1076 | 776518.7213m | 8981885.0726m | 11.692m | P |
| 1077 | 776509.7741m | 8981885.2138m | 11.625m | P |
| 1078 | 776515.8524m | 8981880.9780m | 11.625m | P |
| 1079 | 776506.9052m | 8981881.1193m | 11.559m | P |
| 1080 | 776512.9835m | 8981876.8835m | 11.559m | P |
| 1081 | 776504.0364m | 8981877.0248m | 11.492m | P |
| 1082 | 776510.1147m | 8981872.7890m | 11.492m | P |
| 1083 | 776501.1675m | 8981872.9302m | 11.426m | P |
| 1084 | 776507.2458m | 8981868.6944m | 11.426m | P |
| 1085 | 776498.2987m | 8981868.8357m | 11.359m | P |
| 1086 | 776504.3770m | 8981864.5999m | 11.359m | P |
| 1087 | 776495.4298m | 8981864.7412m | 11.293m | P |
| 1088 | 776501.5081m | 8981860.5053m | 11.293m | P |
| 1089 | 776492.5609m | 8981860.6466m | 11.227m | P |
| 1090 | 776498.6392m | 8981856.4108m | 11.227m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92358

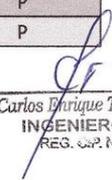
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 1091 | 776489.6921m | 8981856.5521m | 11.160m | P |
| 1092 | 776495.7704m | 8981852.3163m | 11.160m | P |
| 1093 | 776486.9601m | 8981852.3663m | 11.087m | P |
| 1094 | 776493.2236m | 8981848.4094m | 11.087m | P |
| 1095 | 776484.2792m | 8981848.1464m | 11.011m | P |
| 1096 | 776490.5427m | 8981844.1895m | 11.011m | P |
| 1097 | 776481.5983m | 8981843.9266m | 10.935m | P |
| 1098 | 776487.8618m | 8981839.9697m | 10.935m | P |
| 1099 | 776478.9175m | 8981839.7068m | 10.860m | P |
| 1100 | 776485.1809m | 8981835.7498m | 10.860m | P |
| 1101 | 776476.2366m | 8981835.4869m | 10.784m | P |
| 1102 | 776482.5000m | 8981831.5300m | 10.784m | P |
| 1103 | 776473.5557m | 8981831.2671m | 10.708m | P |
| 1104 | 776479.8191m | 8981827.3102m | 10.708m | P |
| 1105 | 776470.8748m | 8981827.0472m | 10.633m | P |
| 1106 | 776477.1382m | 8981823.0903m | 10.633m | P |
| 1107 | 776468.1939m | 8981822.8274m | 10.557m | P |
| 1108 | 776474.4573m | 8981818.8705m | 10.557m | P |
| 1109 | 776465.5707m | 8981818.5712m | 10.512m | P |
| 1110 | 776471.9050m | 8981814.7287m | 10.512m | P |
| 1111 | 776462.9667m | 8981814.3029m | 10.477m | P |
| 1112 | 776469.3010m | 8981810.4605m | 10.477m | P |
| 1113 | 776460.3627m | 8981810.0347m | 10.443m | P |
| 1114 | 776466.6970m | 8981806.1922m | 10.443m | P |
| 1115 | 776457.7586m | 8981805.7665m | 10.408m | P |
| 1116 | 776464.0929m | 8981801.9240m | 10.408m | P |
| 1117 | 776455.1546m | 8981801.4982m | 10.374m | P |
| 1118 | 776461.4889m | 8981797.6558m | 10.374m | P |
| 1119 | 776452.5506m | 8981797.2300m | 10.339m | P |
| 1120 | 776458.8849m | 8981793.3875m | 10.339m | P |
| 1121 | 776449.9465m | 8981792.9618m | 10.304m | P |
| 1122 | 776456.2808m | 8981789.1193m | 10.304m | P |
| 1123 | 776447.3425m | 8981788.6936m | 10.270m | P |
| 1124 | 776453.6768m | 8981784.8511m | 10.270m | P |
| 1125 | 776444.7385m | 8981784.4253m | 10.235m | P |
| 1126 | 776451.0727m | 8981780.5828m | 10.235m | P |
| 1127 | 776442.1344m | 8981780.1571m | 10.201m | P |
| 1128 | 776448.4687m | 8981776.3146m | 10.201m | P |
| 1129 | 776439.5304m | 8981775.8889m | 10.166m | P |
| 1130 | 776445.8647m | 8981772.0464m | 10.166m | P |
| 1131 | 776436.9264m | 8981771.6206m | 10.131m | P |
| 1132 | 776443.2606m | 8981767.7781m | 10.131m | P |
| 1133 | 776434.3223m | 8981767.3524m | 10.097m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. Ú.P. N° 92358

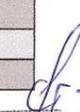
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|-----|
| 1134 | 776440.6566m | 8981763.5099m | 10.097m | P |
| 1135 | 776431.7183m | 8981763.0842m | 10.062m | E12 |
| 1136 | 776438.0526m | 8981759.2417m | 10.062m | P |
| 1137 | 776429.1142m | 8981758.8159m | 10.028m | P |
| 1138 | 776435.4485m | 8981754.9734m | 10.028m | P |
| 1139 | 776426.5102m | 8981754.5477m | 9.993m | P |
| 1140 | 776432.8445m | 8981750.7052m | 9.993m | P |
| 1141 | 776423.9062m | 8981750.2795m | 9.958m | P |
| 1142 | 776430.2405m | 8981746.4370m | 9.958m | P |
| 1143 | 776421.3021m | 8981746.0112m | 9.924m | P |
| 1144 | 776427.6364m | 8981742.1687m | 9.924m | P |
| 1145 | 776418.6981m | 8981741.7430m | 9.889m | P |
| 1146 | 776425.0324m | 8981737.9005m | 9.889m | P |
| 1147 | 776416.0941m | 8981737.4748m | 9.855m | P |
| 1148 | 776422.4284m | 8981733.6323m | 9.855m | P |
| 1149 | 776413.4900m | 8981733.2065m | 9.820m | P |
| 1150 | 776419.8243m | 8981729.3641m | 9.820m | P |
| 1151 | 776410.8860m | 8981728.9383m | 9.785m | P |
| 1152 | 776417.2203m | 8981725.0958m | 9.785m | P |
| 1153 | 776408.2820m | 8981724.6701m | 9.751m | P |
| 1154 | 776414.6162m | 8981720.8276m | 9.751m | P |
| 1155 | 776405.6779m | 8981720.4018m | 9.716m | P |
| 1156 | 776412.0122m | 8981716.5594m | 9.716m | P |
| 1157 | 776403.0739m | 8981716.1336m | 9.682m | P |
| 1158 | 776409.4082m | 8981712.2911m | 9.682m | P |
| 1159 | 776400.4699m | 8981711.8654m | 9.647m | P |
| 1160 | 776406.8041m | 8981708.0229m | 9.647m | P |
| 1161 | 776397.8658m | 8981707.5971m | 9.612m | P |
| 1162 | 776404.2001m | 8981703.7547m | 9.612m | P |
| 1163 | 776395.2618m | 8981703.3289m | 9.578m | P |
| 1164 | 776401.5961m | 8981699.4864m | 9.578m | P |
| 1165 | 776392.6577m | 8981699.0607m | 9.543m | P |
| 1166 | 776398.9920m | 8981695.2182m | 9.543m | P |
| 1167 | 776390.0537m | 8981694.7925m | 9.509m | P |
| 1168 | 776396.3880m | 8981690.9500m | 9.509m | P |
| 1169 | 776387.4497m | 8981690.5242m | 9.474m | P |
| 1170 | 776393.7840m | 8981686.6817m | 9.474m | P |
| 1171 | 776384.8456m | 8981686.2560m | 9.439m | P |
| 1172 | 776391.1799m | 8981682.4135m | 9.439m | P |
| 1173 | 776382.2416m | 8981681.9878m | 9.405m | P |
| 1174 | 776388.5759m | 8981678.1453m | 9.405m | P |
| 1175 | 776379.6356m | 8981677.7206m | 9.393m | P |
| 1176 | 776385.9680m | 8981673.8750m | 9.393m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. ÚP. N° 93258

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|---|
| 1177 | 776377.0294m | 8981673.4536m | 9.384m | P |
| 1178 | 776383.3618m | 8981669.6080m | 9.384m | P |
| 1179 | 776374.4232m | 8981669.1865m | 9.375m | P |
| 1180 | 776380.7556m | 8981665.3409m | 9.375m | P |
| 1181 | 776371.8170m | 8981664.9195m | 9.365m | P |
| 1182 | 776378.1494m | 8981661.0739m | 9.365m | P |
| 1183 | 776369.2109m | 8981660.6524m | 9.356m | P |
| 1184 | 776375.5433m | 8981656.8068m | 9.356m | P |
| 1185 | 776366.6047m | 8981656.3854m | 9.347m | P |
| 1186 | 776372.9371m | 8981652.5398m | 9.347m | P |
| 1187 | 776364.2100m | 8981651.9989m | 9.354m | P |
| 1188 | 776370.7907m | 8981648.5957m | 9.354m | P |
| 1189 | 776361.9019m | 8981647.5635m | 9.368m | P |
| 1190 | 776368.4826m | 8981644.1603m | 9.368m | P |
| 1191 | 776359.5938m | 8981643.1281m | 9.383m | P |
| 1192 | 776366.1746m | 8981639.7249m | 9.383m | P |
| 1193 | 776357.2858m | 8981638.6928m | 9.397m | P |
| 1194 | 776363.8665m | 8981635.2895m | 9.397m | P |
| 1195 | 776357.2820m | 8981633.7768m | 9.327m | P |
| 1196 | 776364.6721m | 8981634.3003m | 9.327m | P |
| 1197 | 776357.6226m | 8981628.7891m | 9.245m | P |
| 1198 | 776365.0127m | 8981629.3126m | 9.245m | P |
| 1199 | 776358.4284m | 8981623.9311m | 9.167m | P |
| 1200 | 776365.0058m | 8981627.3407m | 9.167m | P |
| 1201 | 776360.7180m | 8981619.4866m | 9.102m | P |
| 1202 | 776367.2955m | 8981622.8962m | 9.102m | P |
| 1203 | 776363.0076m | 8981615.0421m | 9.037m | P |
| 1204 | 776369.5851m | 8981618.4517m | 9.037m | P |
| 1205 | 776365.2973m | 8981610.5977m | 8.973m | P |
| 1206 | 776371.8747m | 8981614.0072m | 8.973m | P |
| 1207 | 776367.5869m | 8981606.1532m | 8.908m | P |
| 1208 | 776374.1643m | 8981609.5628m | 8.908m | P |
| 1209 | 776369.8765m | 8981601.7087m | 8.843m | P |
| 1210 | 776376.4539m | 8981605.1183m | 8.843m | P |
| 1211 | 776372.1661m | 8981597.2642m | 8.779m | P |
| 1212 | 776378.7435m | 8981600.6738m | 8.779m | P |
| 1213 | 776374.0070m | 8981592.6196m | 8.742m | P |
| 1214 | 776380.9281m | 8981595.2628m | 8.742m | P |
| 1215 | 776375.7790m | 8981587.9442m | 8.709m | P |
| 1216 | 776382.7001m | 8981590.5875m | 8.709m | P |
| 1217 | 776377.5510m | 8981583.2689m | 8.676m | P |
| 1218 | 776384.4721m | 8981585.9121m | 8.676m | P |
| 1219 | 776379.3230m | 8981578.5935m | 8.644m | P |


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
 REG. C.A.P. N° 92258

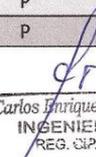
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|---|
| 1220 | 776386.2441m | 8981581.2368m | 8.644m | P |
| 1221 | 776381.0951m | 8981573.9182m | 8.611m | P |
| 1222 | 776388.0161m | 8981576.5614m | 8.611m | P |
| 1223 | 776380.3404m | 8981569.3613m | 8.539m | P |
| 1224 | 776387.0014m | 8981566.1181m | 8.539m | P |
| 1225 | 776378.1406m | 8981564.8722m | 8.444m | P |
| 1226 | 776384.8016m | 8981561.6290m | 8.444m | P |
| 1227 | 776375.9408m | 8981560.3831m | 8.349m | P |
| 1228 | 776382.6018m | 8981557.1400m | 8.349m | P |
| 1229 | 776373.7410m | 8981555.8940m | 8.254m | P |
| 1230 | 776380.4020m | 8981552.6509m | 8.254m | P |
| 1231 | 776371.5412m | 8981551.4050m | 8.159m | P |
| 1232 | 776378.2022m | 8981548.1618m | 8.159m | P |
| 1233 | 776369.3414m | 8981546.9159m | 8.065m | P |
| 1234 | 776376.0024m | 8981543.6727m | 8.065m | P |
| 1235 | 776365.7612m | 8981543.5011m | 7.987m | P |
| 1236 | 776370.5674m | 8981537.8630m | 7.987m | P |
| 1237 | 776361.9483m | 8981540.2675m | 7.912m | P |
| 1238 | 776366.7545m | 8981534.6294m | 7.912m | P |
| 1239 | 776358.1354m | 8981537.0339m | 7.837m | P |
| 1240 | 776362.9416m | 8981531.3958m | 7.837m | P |
| 1241 | 776354.3225m | 8981533.8003m | 7.762m | P |
| 1242 | 776359.1287m | 8981528.1622m | 7.762m | P |
| 1243 | 776350.4470m | 8981530.6420m | 7.740m | P |
| 1244 | 776355.0966m | 8981524.8740m | 7.740m | P |
| 1245 | 776346.5464m | 8981527.5139m | 7.738m | P |
| 1246 | 776351.1960m | 8981521.7460m | 7.738m | P |
| 1247 | 776343.1911m | 8981523.8355m | 7.715m | P |
| 1248 | 776348.9395m | 8981519.1618m | 7.715m | P |
| 1249 | 776340.0271m | 8981519.9640m | 7.684m | P |
| 1250 | 776345.7755m | 8981515.2903m | 7.684m | P |
| 1251 | 776336.8630m | 8981516.0926m | 7.653m | P |
| 1252 | 776342.6115m | 8981511.4189m | 7.653m | P |
| 1253 | 776333.6990m | 8981512.2211m | 7.622m | P |
| 1254 | 776339.4475m | 8981507.5474m | 7.622m | P |
| 1255 | 776332.0590m | 8981507.5128m | 7.631m | P |
| 1256 | 776339.0994m | 8981505.2063m | 7.631m | P |
| 1257 | 776330.8809m | 8981502.6777m | 7.638m | P |
| 1258 | 776338.2368m | 8981501.7952m | 7.638m | P |
| 1259 | 776330.2728m | 8981497.7148m | 7.641m | P |
| 1260 | 776337.6287m | 8981496.8324m | 7.641m | P |
| 1261 | 776331.2311m | 8981492.9018m | 7.604m | P |
| 1262 | 776338.2753m | 8981495.1969m | 7.604m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. ÚP. N° 92558

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|---|
| 1263 | 776332.7679m | 8981488.1441m | 7.551m | P |
| 1264 | 776339.8121m | 8981490.4392m | 7.551m | P |
| 1265 | 776334.3046m | 8981483.3864m | 7.498m | P |
| 1266 | 776341.3488m | 8981485.6815m | 7.498m | P |
| 1267 | 776336.0675m | 8981478.7113m | 7.637m | P |
| 1268 | 776342.9350m | 8981481.4908m | 7.637m | P |
| 1269 | 776337.9243m | 8981474.0900m | 8.080m | P |
| 1270 | 776344.7917m | 8981476.8695m | 8.080m | P |
| 1271 | 776339.2067m | 8981469.2771m | 8.179m | P |
| 1272 | 776346.4404m | 8981470.8774m | 8.179m | P |
| 1273 | 776340.2743m | 8981464.3925m | 8.148m | P |
| 1274 | 776347.5080m | 8981465.9928m | 8.148m | P |
| 1275 | 776341.3419m | 8981459.5079m | 8.117m | P |
| 1276 | 776348.5756m | 8981461.1082m | 8.117m | P |
| 1277 | 776342.4095m | 8981454.6233m | 8.086m | P |
| 1278 | 776349.6433m | 8981456.2236m | 8.086m | P |
| 1279 | 776343.4771m | 8981449.7387m | 8.056m | P |
| 1280 | 776350.7109m | 8981451.3390m | 8.056m | P |
| 1281 | 776344.5447m | 8981444.8541m | 8.025m | P |
| 1282 | 776351.7785m | 8981446.4545m | 8.025m | P |
| 1283 | 776345.6124m | 8981439.9695m | 7.994m | P |
| 1284 | 776352.8461m | 8981441.5699m | 7.994m | P |
| 1285 | 776346.6800m | 8981435.0849m | 7.963m | P |
| 1286 | 776353.9137m | 8981436.6853m | 7.963m | P |
| 1287 | 776347.7476m | 8981430.2004m | 7.932m | P |
| 1288 | 776354.9813m | 8981431.8007m | 7.932m | P |
| 1289 | 776348.8152m | 8981425.3158m | 7.902m | P |
| 1290 | 776356.0489m | 8981426.9161m | 7.902m | P |
| 1291 | 776349.8828m | 8981420.4312m | 7.871m | P |
| 1292 | 776357.1165m | 8981422.0315m | 7.871m | P |
| 1293 | 776350.9504m | 8981415.5466m | 7.840m | P |
| 1294 | 776358.1842m | 8981417.1469m | 7.840m | P |
| 1295 | 776352.0180m | 8981410.6620m | 7.809m | P |
| 1296 | 776359.2518m | 8981412.2623m | 7.809m | P |
| 1297 | 776353.0857m | 8981405.7774m | 7.779m | P |
| 1298 | 776360.3194m | 8981407.3777m | 7.779m | P |
| 1299 | 776354.1533m | 8981400.8928m | 7.748m | P |
| 1300 | 776361.3870m | 8981402.4931m | 7.748m | P |
| 1301 | 776355.2209m | 8981396.0082m | 7.717m | P |
| 1302 | 776362.4546m | 8981397.6085m | 7.717m | P |
| 1303 | 776356.2885m | 8981391.1236m | 7.686m | P |
| 1304 | 776363.5222m | 8981392.7239m | 7.686m | P |
| 1305 | 776357.3561m | 8981386.2390m | 7.656m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. G.P. N° 92398

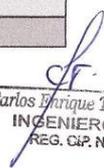
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|-----|
| 1306 | 776364.5898m | 8981387.8393m | 7.656m | P |
| 1307 | 776358.4403m | 8981381.3585m | 7.629m | P |
| 1308 | 776365.5898m | 8981383.3006m | 7.629m | P |
| 1309 | 776359.7388m | 8981376.5301m | 7.655m | P |
| 1310 | 776366.8883m | 8981378.4722m | 7.655m | P |
| 1311 | 776361.0372m | 8981371.7017m | 7.682m | P |
| 1312 | 776368.1868m | 8981373.6438m | 7.682m | P |
| 1313 | 776362.3357m | 8981366.8733m | 7.708m | P |
| 1314 | 776369.4852m | 8981368.8155m | 7.708m | P |
| 1315 | 776363.6342m | 8981362.0449m | 7.735m | P |
| 1316 | 776370.7837m | 8981363.9871m | 7.735m | P |
| 1317 | 776365.2749m | 8981357.3712m | 7.769m | P |
| 1318 | 776371.4383m | 8981361.4822m | 7.769m | P |
| 1319 | 776368.0386m | 8981353.2049m | 7.830m | P |
| 1320 | 776374.2020m | 8981357.3159m | 7.830m | P |
| 1321 | 776370.8023m | 8981349.0386m | 7.892m | P |
| 1322 | 776376.9657m | 8981353.1496m | 7.892m | P |
| 1323 | 776373.5660m | 8981344.8722m | 7.953m | P |
| 1324 | 776379.7294m | 8981348.9833m | 7.953m | P |
| 1325 | 776376.3297m | 8981340.7059m | 8.014m | P |
| 1326 | 776382.4931m | 8981344.8170m | 8.014m | P |
| 1327 | 776379.0934m | 8981336.5396m | 8.075m | P |
| 1328 | 776385.2568m | 8981340.6506m | 8.075m | P |
| 1329 | 776381.8571m | 8981332.3733m | 8.136m | P |
| 1330 | 776388.0205m | 8981336.4843m | 8.136m | P |
| 1331 | 776384.6208m | 8981328.2070m | 8.198m | P |
| 1332 | 776390.7842m | 8981332.3180m | 8.198m | P |
| 1333 | 776387.3845m | 8981324.0407m | 8.259m | P |
| 1334 | 776393.5479m | 8981328.1517m | 8.259m | P |
| 1335 | 776390.1482m | 8981319.8743m | 8.320m | P |
| 1336 | 776396.3116m | 8981323.9854m | 8.320m | P |
| 1337 | 776392.9865m | 8981315.7589m | 8.394m | P |
| 1338 | 776399.0559m | 8981320.0074m | 8.394m | E13 |
| 1339 | 776395.8430m | 8981311.6559m | 8.472m | P |
| 1340 | 776401.9124m | 8981315.9044m | 8.472m | P |
| 1341 | 776398.6995m | 8981307.5530m | 8.550m | P |
| 1342 | 776404.7689m | 8981311.8015m | 8.550m | P |
| 1343 | 776401.5560m | 8981303.4500m | 8.628m | P |
| 1344 | 776407.6254m | 8981307.6985m | 8.628m | P |
| 1345 | 776404.4125m | 8981299.3470m | 8.705m | P |
| 1346 | 776410.4819m | 8981303.5955m | 8.705m | P |
| 1347 | 776407.2690m | 8981295.2440m | 8.783m | P |
| 1348 | 776413.3384m | 8981299.4925m | 8.783m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.P. N° 92398

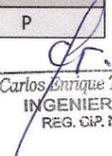
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 1349 | 776410.1255m | 8981291.1411m | 8.861m | P |
| 1350 | 776416.1949m | 8981295.3896m | 8.861m | P |
| 1351 | 776412.9820m | 8981287.0381m | 8.939m | P |
| 1352 | 776419.0514m | 8981291.2866m | 8.939m | P |
| 1353 | 776415.8385m | 8981282.9351m | 9.016m | P |
| 1354 | 776421.9079m | 8981287.1836m | 9.016m | P |
| 1355 | 776418.6950m | 8981278.8322m | 9.094m | P |
| 1356 | 776424.7644m | 8981283.0806m | 9.094m | P |
| 1357 | 776421.5515m | 8981274.7292m | 9.172m | P |
| 1358 | 776427.6209m | 8981278.9777m | 9.172m | P |
| 1359 | 776424.4079m | 8981270.6262m | 9.250m | P |
| 1360 | 776430.4774m | 8981274.8747m | 9.250m | P |
| 1361 | 776427.2644m | 8981266.5232m | 9.327m | P |
| 1362 | 776433.3339m | 8981270.7717m | 9.327m | P |
| 1363 | 776430.2804m | 8981262.5478m | 9.412m | P |
| 1364 | 776435.7389m | 8981267.5570m | 9.412m | P |
| 1365 | 776433.6510m | 8981258.8560m | 9.511m | P |
| 1366 | 776439.1095m | 8981263.8652m | 9.511m | P |
| 1367 | 776437.0216m | 8981255.1643m | 9.610m | P |
| 1368 | 776442.4802m | 8981260.1735m | 9.610m | P |
| 1369 | 776440.3922m | 8981251.4725m | 9.710m | P |
| 1370 | 776445.8508m | 8981256.4817m | 9.710m | P |
| 1371 | 776443.7628m | 8981247.7807m | 9.809m | P |
| 1372 | 776449.2214m | 8981252.7899m | 9.809m | P |
| 1373 | 776447.1334m | 8981244.0890m | 9.908m | P |
| 1374 | 776452.5920m | 8981249.0982m | 9.908m | P |
| 1375 | 776450.5041m | 8981240.3972m | 10.007m | P |
| 1376 | 776455.9626m | 8981245.4064m | 10.007m | P |
| 1377 | 776453.8747m | 8981236.7054m | 10.107m | P |
| 1378 | 776459.3332m | 8981241.7146m | 10.107m | P |
| 1379 | 776457.2453m | 8981233.0137m | 10.206m | P |
| 1380 | 776462.7038m | 8981238.0229m | 10.206m | P |
| 1381 | 776460.7067m | 8981229.4064m | 10.233m | P |
| 1382 | 776466.0068m | 8981234.5830m | 10.233m | P |
| 1383 | 776464.1912m | 8981225.8206m | 10.241m | P |
| 1384 | 776469.4913m | 8981230.9972m | 10.241m | P |
| 1385 | 776467.6757m | 8981222.2348m | 10.250m | P |
| 1386 | 776472.9758m | 8981227.4113m | 10.250m | P |
| 1387 | 776471.0769m | 8981218.5742m | 10.195m | P |
| 1388 | 776476.6905m | 8981223.4091m | 10.195m | P |
| 1389 | 776474.3285m | 8981214.7796m | 10.028m | P |
| 1390 | 776479.9420m | 8981219.6144m | 10.028m | P |
| 1391 | 776477.5800m | 8981210.9849m | 9.861m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92358

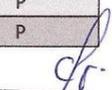
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|---|
| 1392 | 776483.1936m | 8981215.8197m | 9.861m | P |
| 1393 | 776480.8316m | 8981207.1902m | 9.694m | P |
| 1394 | 776486.4451m | 8981212.0251m | 9.694m | P |
| 1395 | 776484.0831m | 8981203.3955m | 9.527m | P |
| 1396 | 776489.6967m | 8981208.2304m | 9.527m | P |
| 1397 | 776487.3346m | 8981199.6008m | 9.360m | P |
| 1398 | 776492.9482m | 8981204.4357m | 9.360m | P |
| 1399 | 776490.5862m | 8981195.8062m | 9.193m | P |
| 1400 | 776496.1997m | 8981200.6410m | 9.193m | P |
| 1401 | 776493.8377m | 8981192.0115m | 9.027m | P |
| 1402 | 776499.4513m | 8981196.8464m | 9.027m | P |
| 1403 | 776497.0893m | 8981188.2168m | 8.860m | P |
| 1404 | 776502.7028m | 8981193.0517m | 8.860m | P |
| 1405 | 776500.3408m | 8981184.4221m | 8.693m | P |
| 1406 | 776505.9544m | 8981189.2570m | 8.693m | P |
| 1407 | 776503.5924m | 8981180.6275m | 8.526m | P |
| 1408 | 776509.2059m | 8981185.4623m | 8.526m | P |
| 1409 | 776506.8439m | 8981176.8328m | 8.359m | P |
| 1410 | 776512.4575m | 8981181.6677m | 8.359m | P |
| 1411 | 776510.0955m | 8981173.0381m | 8.192m | P |
| 1412 | 776515.7090m | 8981177.8730m | 8.192m | P |
| 1413 | 776513.3470m | 8981169.2434m | 8.025m | P |
| 1414 | 776518.9606m | 8981174.0783m | 8.025m | P |
| 1415 | 776515.8968m | 8981164.9830m | 7.940m | P |
| 1416 | 776522.5292m | 8981168.2844m | 7.940m | P |
| 1417 | 776518.1134m | 8981160.5014m | 7.894m | P |
| 1418 | 776524.7458m | 8981163.8028m | 7.894m | P |
| 1419 | 776520.3300m | 8981156.0198m | 7.848m | P |
| 1420 | 776526.9624m | 8981159.3212m | 7.848m | P |
| 1421 | 776522.5466m | 8981151.5382m | 7.801m | P |
| 1422 | 776529.1790m | 8981154.8396m | 7.801m | P |
| 1423 | 776524.7632m | 8981147.0567m | 7.755m | P |
| 1424 | 776531.3956m | 8981150.3581m | 7.755m | P |
| 1425 | 776526.9798m | 8981142.5751m | 7.709m | P |
| 1426 | 776533.6122m | 8981145.8765m | 7.709m | P |
| 1427 | 776529.1964m | 8981138.0935m | 7.663m | P |
| 1428 | 776535.8288m | 8981141.3949m | 7.663m | P |
| 1429 | 776531.4130m | 8981133.6119m | 7.617m | P |
| 1430 | 776538.0454m | 8981136.9133m | 7.617m | P |
| 1431 | 776533.6296m | 8981129.1303m | 7.571m | P |
| 1432 | 776540.2620m | 8981132.4317m | 7.571m | P |
| 1433 | 776535.8462m | 8981124.6488m | 7.525m | P |
| 1434 | 776542.4786m | 8981127.9502m | 7.525m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. Nº 92398

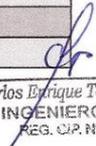
ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|--------|-----|
| 1435 | 776537.5074m | 8981119.9492m | 7.504m | P |
| 1436 | 776544.6048m | 8981122.0740m | 7.504m | P |
| 1437 | 776538.9292m | 8981115.1556m | 7.493m | P |
| 1438 | 776546.0266m | 8981117.2804m | 7.493m | P |
| 1439 | 776540.3511m | 8981110.3620m | 7.483m | P |
| 1440 | 776547.4485m | 8981112.4868m | 7.483m | P |
| 1441 | 776541.7729m | 8981105.5685m | 7.472m | P |
| 1442 | 776548.8703m | 8981107.6932m | 7.472m | P |
| 1443 | 776543.1947m | 8981100.7749m | 7.462m | P |
| 1444 | 776550.2921m | 8981102.8997m | 7.462m | P |
| 1445 | 776544.6165m | 8981095.9813m | 7.451m | P |
| 1446 | 776551.7139m | 8981098.1061m | 7.451m | P |
| 1447 | 776546.0383m | 8981091.1877m | 7.441m | P |
| 1448 | 776553.1357m | 8981093.3125m | 7.441m | P |
| 1449 | 776547.4602m | 8981086.3942m | 7.430m | P |
| 1450 | 776554.5576m | 8981088.5190m | 7.430m | P |
| 1451 | 776548.8820m | 8981081.6006m | 7.420m | P |
| 1452 | 776555.9794m | 8981083.7254m | 7.420m | P |
| 1453 | 776550.3038m | 8981076.8070m | 7.409m | P |
| 1454 | 776557.4012m | 8981078.9318m | 7.409m | P |
| 1455 | 776551.7256m | 8981072.0135m | 7.398m | P |
| 1456 | 776558.8230m | 8981074.1383m | 7.398m | P |
| 1457 | 776552.5318m | 8981067.1416m | 7.389m | P |
| 1458 | 776559.9365m | 8981066.8996m | 7.389m | P |
| 1459 | 776552.3558m | 8981062.1447m | 7.380m | P |
| 1460 | 776559.7605m | 8981061.9027m | 7.380m | P |
| 1461 | 776552.1798m | 8981057.1478m | 7.371m | P |
| 1462 | 776559.5845m | 8981056.9058m | 7.371m | P |
| 1463 | 776552.0038m | 8981052.1509m | 7.362m | P |
| 1464 | 776559.4085m | 8981051.9089m | 7.362m | P |
| 1465 | 776551.8278m | 8981047.1540m | 7.353m | P |
| 1466 | 776559.2325m | 8981046.9120m | 7.353m | P |
| 1467 | 776551.6518m | 8981042.1571m | 7.344m | P |
| 1468 | 776559.0565m | 8981041.9151m | 7.344m | E14 |
| 1469 | 776551.4758m | 8981037.1602m | 7.335m | P |
| 1470 | 776558.8805m | 8981036.9182m | 7.335m | P |
| 1471 | 776551.2999m | 8981032.1633m | 7.326m | P |
| 1472 | 776558.7045m | 8981031.9213m | 7.326m | P |
| 1473 | 776551.1239m | 8981027.1664m | 7.317m | P |
| 1474 | 776558.5285m | 8981026.9244m | 7.317m | P |
| 1475 | 776550.9479m | 8981022.1695m | 7.308m | P |
| 1476 | 776558.3525m | 8981021.9275m | 7.308m | P |
| 1477 | 776550.7719m | 8981017.1726m | 7.299m | P |


 Carlos Enrique Torres Ramo.
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 92368

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

| | | | | |
|------|--------------|---------------|---------|---|
| 1478 | 776558.1766m | 8981016.9307m | 7.299m | P |
| 1479 | 776550.5959m | 8981012.1757m | 7.290m | P |
| 1480 | 776558.0006m | 8981011.9338m | 7.290m | P |
| 1481 | 776549.8010m | 8981007.2396m | 7.279m | P |
| 1482 | 776557.1173m | 8981006.0736m | 7.279m | P |
| 1483 | 776549.0015m | 8981002.3040m | 7.269m | P |
| 1484 | 776556.3178m | 8981001.1379m | 7.269m | P |
| 1485 | 776548.2021m | 8980997.3683m | 7.258m | P |
| 1486 | 776555.5184m | 8980996.2023m | 7.258m | P |
| 1487 | 776547.4026m | 8980992.4326m | 7.248m | P |
| 1488 | 776554.7189m | 8980991.2666m | 7.248m | P |
| 1489 | 776546.6032m | 8980987.4970m | 7.237m | P |
| 1490 | 776553.9195m | 8980986.3310m | 7.237m | P |
| 1491 | 776545.8037m | 8980982.5613m | 7.226m | P |
| 1492 | 776553.1200m | 8980981.3953m | 7.226m | P |
| 1493 | 776545.0042m | 8980977.6256m | 7.216m | P |
| 1494 | 776552.3205m | 8980976.4596m | 7.216m | P |
| 1495 | 776544.2048m | 8980972.6900m | 7.205m | P |
| 1496 | 776551.5211m | 8980971.5240m | 7.205m | P |
| 1497 | 776543.4053m | 8980967.7543m | 7.194m | P |
| 1498 | 776550.7216m | 8980966.5883m | 7.194m | P |
| 1499 | 776542.6058m | 8980962.8187m | 7.184m | P |
| 1500 | 776549.9222m | 8980961.6527m | 7.184m | P |
| 1501 | 776541.8064m | 8980957.8830m | 7.173m | P |
| 1502 | 776549.1227m | 8980956.7170m | 7.173m | P |
| 1503 | 776541.0069m | 8980952.9473m | 7.163m | P |
| 1504 | 776548.3232m | 8980951.7813m | 7.163m | P |
| 1505 | 776540.2075m | 8980948.0117m | 7.152m | P |
| 1506 | 776547.5238m | 8980946.8457m | 7.152m | P |
| 1507 | 776539.4080m | 8980943.0760m | 7.141m | P |
| 1508 | 776546.7243m | 8980941.9100m | 7.141m | P |
| 1509 | 776538.6085m | 8980938.1404m | 7.131m | P |
| 1510 | 776545.9249m | 8980936.9744m | 7.131m | P |
| 1511 | 776535.9359m | 8980934.4465m | 7.131m | P |
| 1512 | 776546.2812m | 8980932.2123m | 7.131m | P |
| 1513 | 777665.9125m | 8982464.1770m | 51.000m | T |
| 1514 | 777666.8536m | 8982464.5151m | 51.000m | T |
| 1515 | 777667.7947m | 8982464.8533m | 51.000m | T |
| 1516 | 777668.7358m | 8982465.1914m | 51.000m | T |
| 1517 | 777669.6769m | 8982465.5296m | 51.000m | T |
| 1518 | 777670.6180m | 8982465.8677m | 51.000m | T |
| 1519 | 777671.5591m | 8982466.2059m | 51.000m | T |
| 1520 | 777672.5002m | 8982466.5440m | 51.000m | T |


 Carlos Enrique Torres Ramos
 INGENIERO CIVIL
 REG. O.P. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

1.2.2. ELABORACION DE PLANOS

Para la elaboración de los planos topográficos utilizaremos el programa **Autodesk Civil 3D**, con el cual se elaboran los planos a curvas de nivel. Asimismo, utilizaremos el ya tradicional **AutoCad 2019** para la presentación final de los planos diseñados.

Finalmente mostramos un cuadro resumen de los planos elaborados en el presente levantamiento topográfico.

| PLANOS TOPOGRÁFICOS | | Código de Plano | Escala |
|---------------------|--------------------|-----------------|----------|
| 0 | Plano de Ubicación | PU-01 | 1/10,000 |
| 1 | Plano Topográfico | PP-01 | 1/5,000 |

5.0 RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

Finalmente, acabado el presente trabajo técnico de Levantamiento Topográfico del proyecto "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA", llegamos a la conclusión definitiva de realizar dicho trabajo en la zona en mención, considerando todas las condiciones favorables para su realización.

El terreno presenta 3+418.19 ml correspondiente a la zona en evaluación.

Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento de los puntos de control ubicados estratégicamente en la localidad puesto que estos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obras en el aspecto de alturas y depresiones.


Carlos Enrique Torres Romo
INGENIERO CIVIL
REG. O.P. N° 92368

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

➤ **LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO:**

El levantamiento topográfico dio a notar los estados en los que se encuentra la actual infraestructura pública:

| CUADRO DE ÁREAS | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|
| DESCRIPCIÓN | ÁREA | ESTADO |
| - CARRETERA | 3+418.19 ml | MAL ESTADO |
| TOTAL | 3+418.19 ml | MAL ESTADO |


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. QSP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

6.0 PANEL FOTOGRAFICO

Como complemento sustentatorio de los trabajos realizados tanto en campo como en gabinete, a continuación, se presenta el respectivo Panel Fotográfico donde mostramos las diferentes etapas de desarrollo de los procesos debidamente identificados y explicados:

PANEL FOTOGRAFÍCO

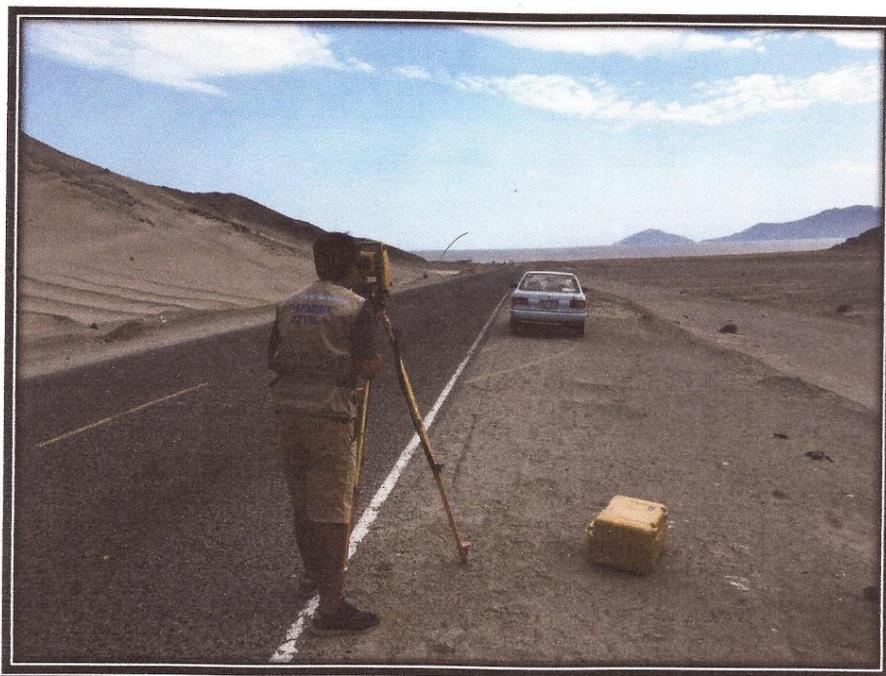
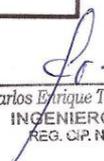


FOTO N°01: En esta imagen se muestra el inicio de las labores topográficas en la zona de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"



FOTO N°02: El personal topográfico ubicado en puntos estratégicos para el levantamiento de la CARRETERA.

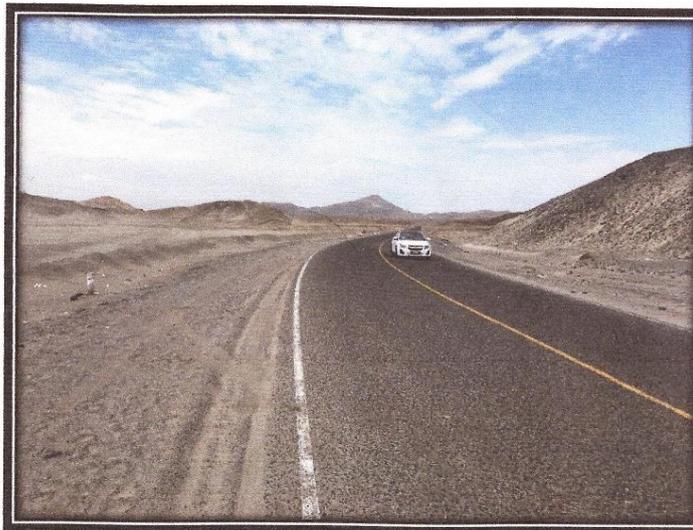


FOTO N°03: En la imagen se muestra el estado actual de LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418.

Carlos Enrique Torres Romos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

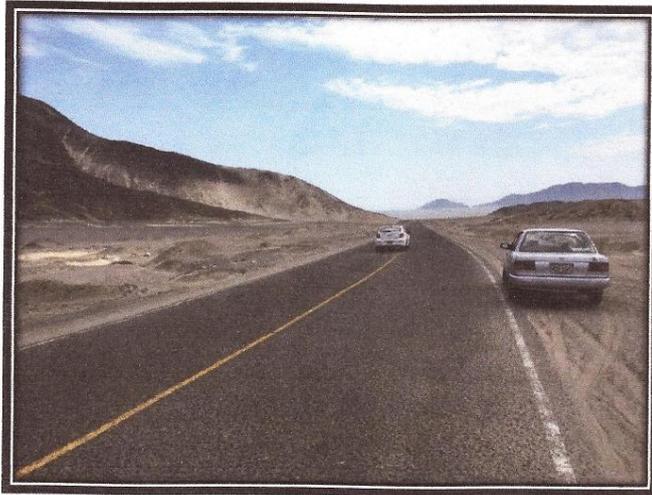


FOTO N°04: En la fotografía se muestra la pendiente suave que presenta el perfil longitudinal de la Carretera.



FOTO N°05: En la fotografía se muestra el desgaste a la abrasión que presenta la CARRETERA.


Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

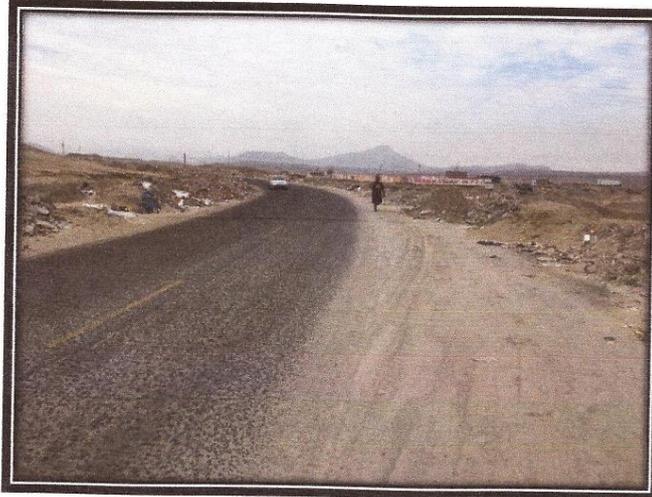


FOTO N°06: En la fotografía se muestra la pendiente suave que presenta el perfil transversal de la Carretera.

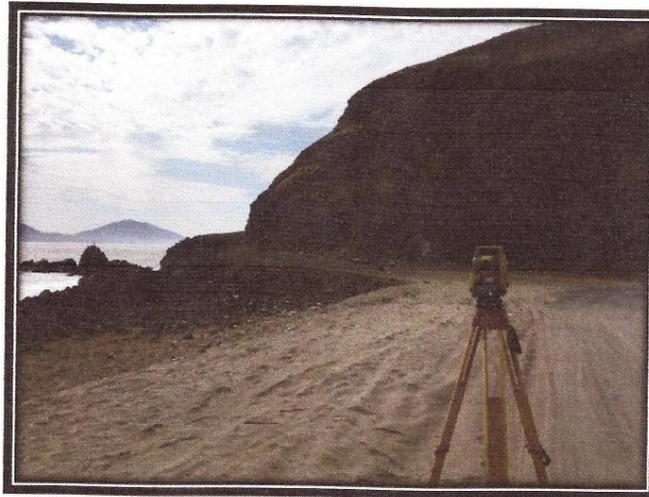


FOTO N°07: En la figura se muestra los desniveles que presenta el terreno adyacente a la CARRETERA.

CR
Carlos Enrique Torres Ramos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

ELABORACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PARA EL PROYECTO:
"EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000
AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"

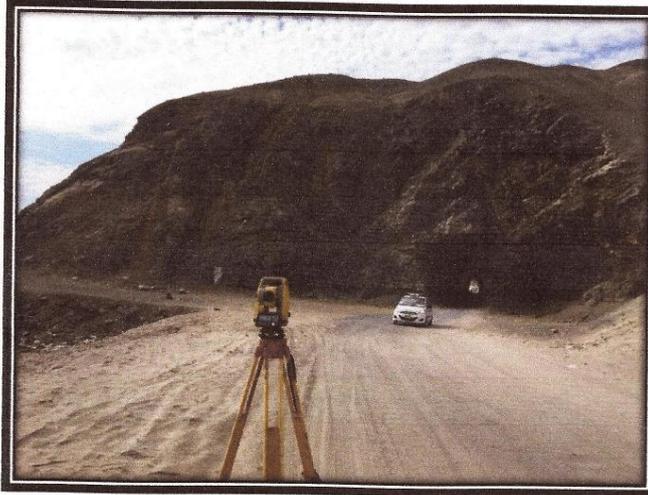


FOTO N°08: En esta imagen se muestran el Tunel Vesique que está ubicado en la CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418.

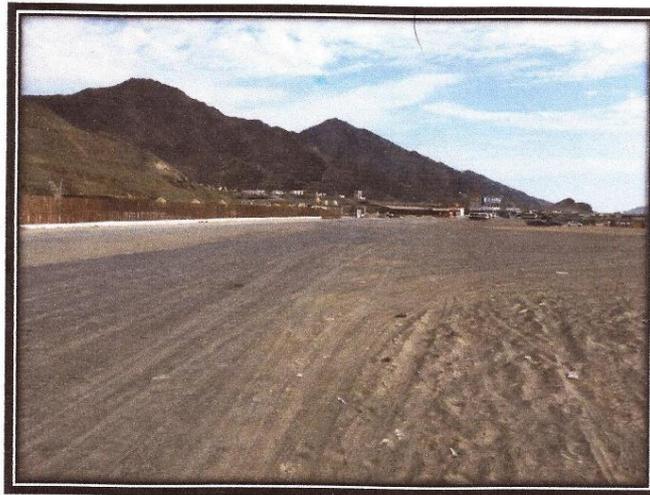


FOTO N°09: Se visualiza el desgaste y mal estado de la estructura de la carretera pavimentada.

CR
Carlos Enrique Torres Romos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 92358

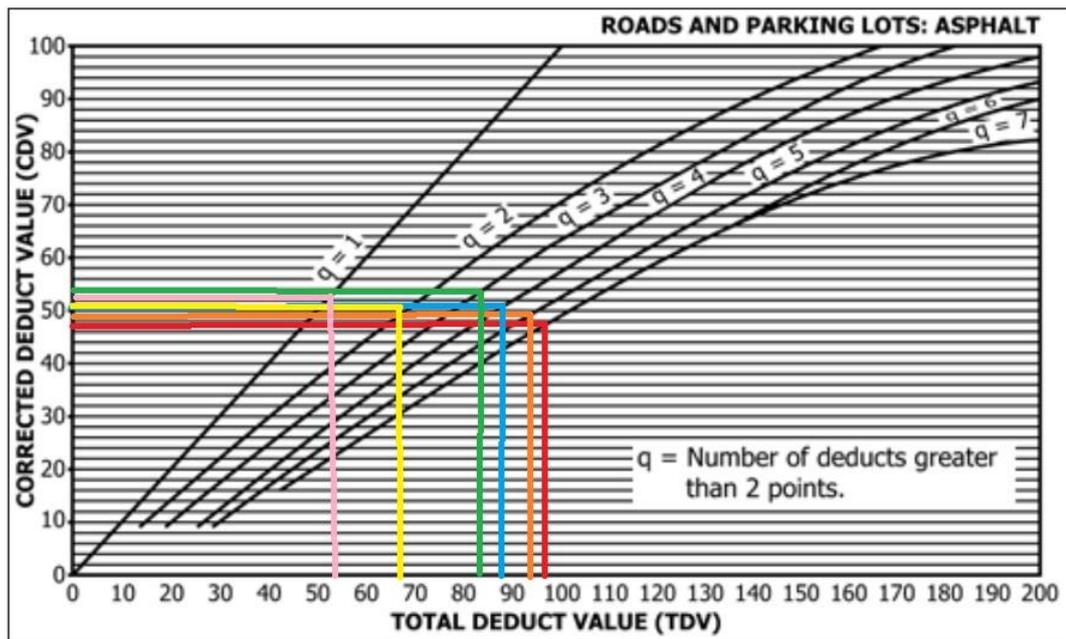
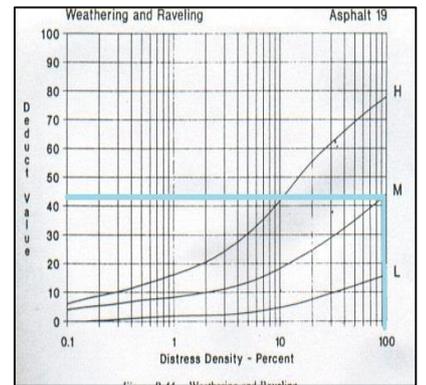
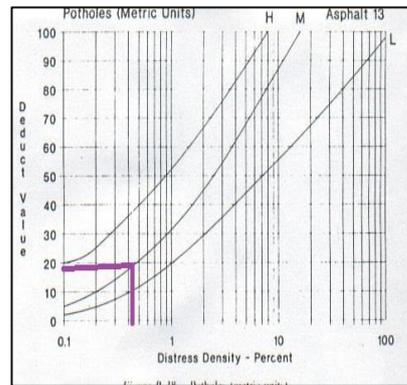
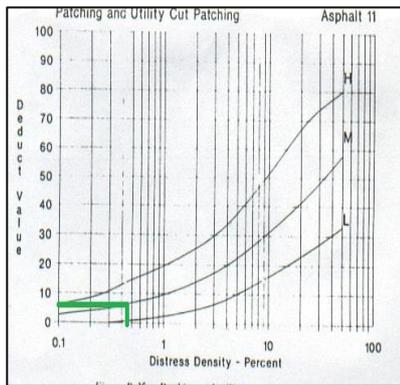
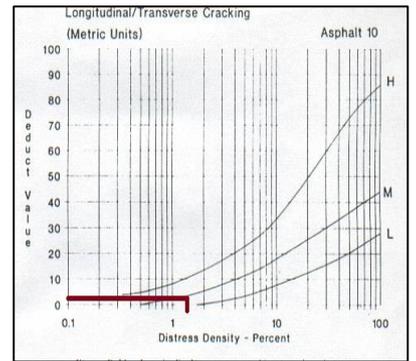
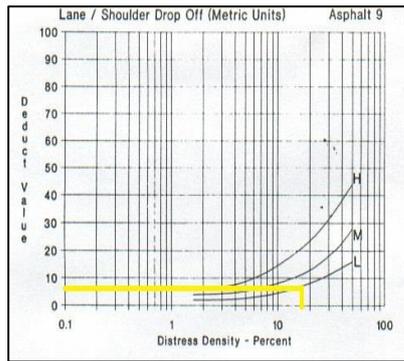
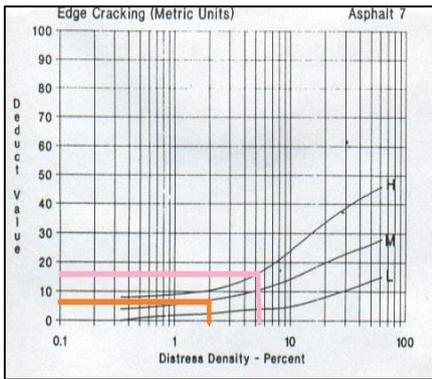
ANEXO 8

ESTUDIO DE TRÁFICO

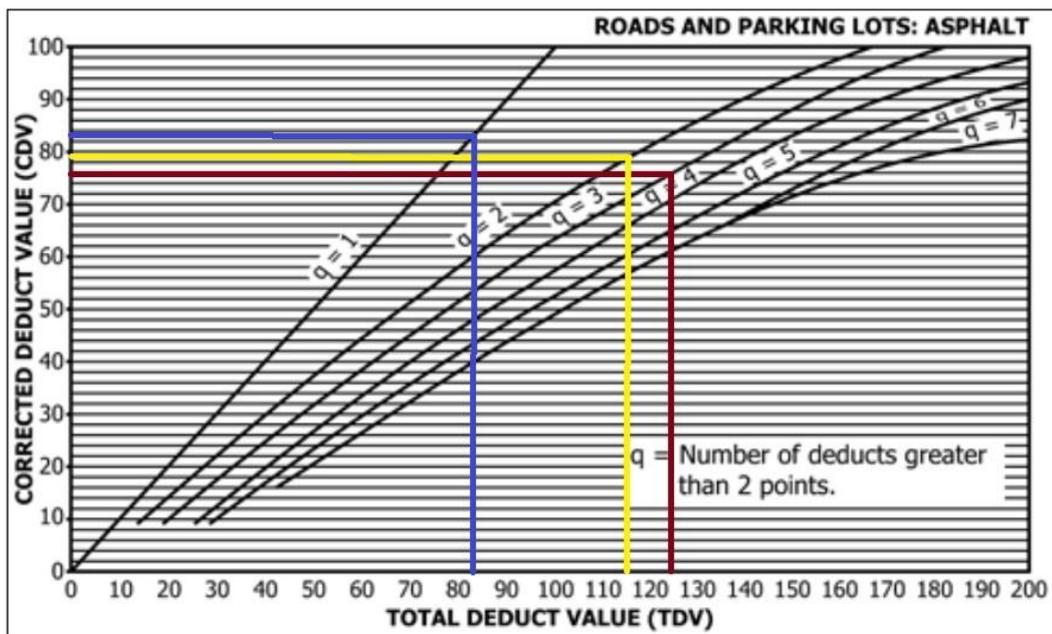
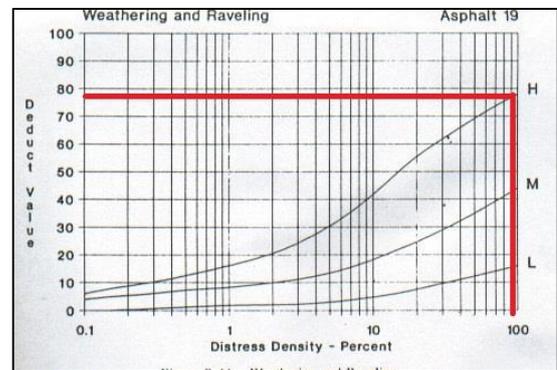
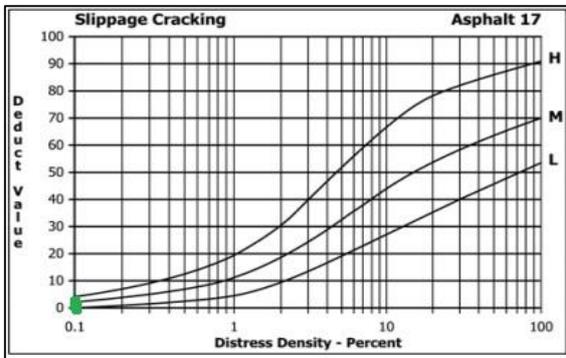
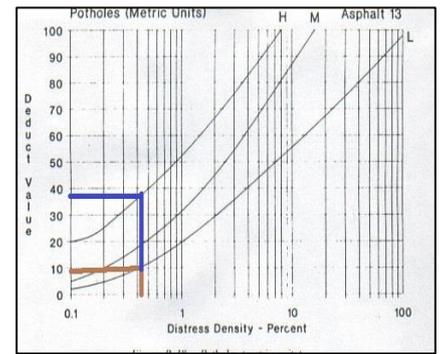
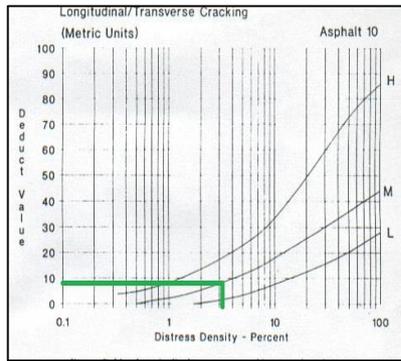
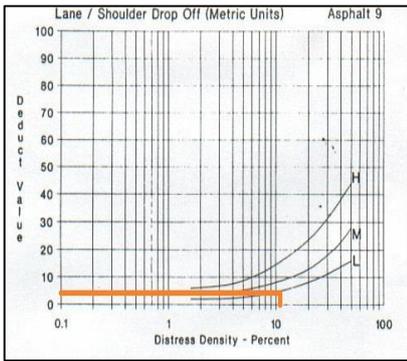
ANEXO 9

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | | | ESQUEMA | | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------|------------|------------------------------|------|--|---------------------|-----------------------|------------|------|
| ZONA | | ABSCISA INICIAL | | UNIDAD DE MUESTREO | |  | | | | |
| Vesique | | 0+000 | | UM-01 | | | | | | |
| CÓDIGO VÍA | | ABSCISA FINAL | | AREA DE MUESTREO | | | | | | |
| AN-930 | | 0+031.5 | | 229.95 | | | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | | | | | | | | | |
| ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS | | | | | | | | | | |
| No. | Daño | | No. | Daño | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | 11 | Parcheo | | | | | | |
| 2 | Exudación | | 12 | Pulimento de agregados | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | | 13 | Huecos | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | | 14 | Cruce de vía férrea | | | | | | |
| 5 | Corrugación | | 15 | Ahuellamiento | | | | | | |
| 6 | Depresión | | 16 | Desplazamiento | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | | 18 | Hinchamiento | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma | | 19 | Desprendimiento de agregados | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 7 | M | 4.6 | | | | | 4.6 | 2 | 7.1 | |
| 7 | H | 12.3 | | | | | 12.3 | 5.35 | 16.69 | |
| 9 | L | 30 | 12.3 | | | | | 42.3 | 18.4 | 6.22 |
| 10 | M | 3.4 | | | | | 3.4 | 1.48 | 3.46 | |
| 11 | M | 1.08 | | | | | 1.08 | 0.47 | 6.49 | |
| 13 | M | 1 | | | | | 1 | 0.43 | 18.19 | |
| 19 | M | 217.6 | | | | | 217.6 | 94.63 | 42.66 | |
| Numero de valores deducidos > 2 (q) | | | 7 | | | | | | | |
| Valor deducido más alto (HDVi) | | | 42.66 | | | | | | | |
| Número valores deducidos (mi) | | | 6 | | | | | | | |
| No. | Valores deducidos | | | | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 42.66 | 18.19 | 16.69 | 7.1 | 6.49 | 6.22 | 97.35 | 6 | 47.68 | |
| 2 | 42.66 | 18.19 | 16.69 | 7.1 | 6.49 | 2 | 93.13 | 5 | 47.88 | |
| 3 | 42.66 | 18.19 | 16.69 | 7.1 | 2 | 2 | 88.64 | 4 | 50.18 | |
| 4 | 42.66 | 18.19 | 16.69 | 2 | 2 | 2 | 83.54 | 3 | 52.8 | |
| 5 | 42.66 | 18.19 | 2 | 2 | 2 | 2 | 68.85 | 2 | 50.2 | |
| 6 | 42.66 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 52.66 | 1 | 52.66 | |
| PCI | | | | | | | | | 47.2 | |



| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | | ESQUEMA | | |
|--|------------------------------|----------------------|------------------------------|--|--------------|----------------|--|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | |  | | | |
| Vesique | 0+220.5 | UM-02 | | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO | | | | | |
| AN-930 | 0+252 | 229.95 | | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | | | | | | |
| ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS | | | | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo | | | | |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea | | | | |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento | | | | |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento | | | | |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento | | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 9 | L | 15.6 | 9.3 | 24.9 | 10.83 | 4.55 | |
| 10 | M | 7.3 | | 7.3 | 3.17 | 7.3 | |
| 13 | L | 1 | | 1 | 0.43 | 9.64 | |
| 13 | H | 1 | | 1 | 0.43 | 36.88 | |
| 17 | M | 0.1715 | | 0.1715 | 0.07 | 0.95 | |
| 19 | H | 212.6 | | 212.6 | 92.45 | 77.7 | |
| Numero de valores deducidos > 2 (q) | | 5 | | | | | |
| Valor deducido más alto (HDVi) | | 77.7 | | | | | |
| Número valores deducidos (mi) | | 3 | | | | | |
| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 77.7 | 36.88 | 9.64 | 124.22 | 3 | 75.32 | |
| 2 | 77.7 | 36.88 | 2 | 116.58 | 2 | 79.29 | |
| 3 | 77.7 | 2 | 2 | 81.7 | 1 | 81.7 | |
| PCI | | | | | | 18.3 | |



EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

| | | |
|------------|-----------------|--------------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO |
| Vesique | 0+441 | UM-03 |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO |
| AN-930 | 0+472.5 | 229.95 |

ESQUEMA



INSPECCIONADA POR

ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|------|-------|--------------|----------------|
| 7 | M | 3.9 | 5.7 | 9.6 | 4.17 | 9.65 |
| 9 | L | 25 | 29.4 | 54.4 | 23.66 | 8.4 |
| 19 | H | 220.4 | | 220.4 | 95.85 | 78.24 |

Numero de valores deducidos > 2 (q)

3

Valor deducido más alto (HDVi)

78.24

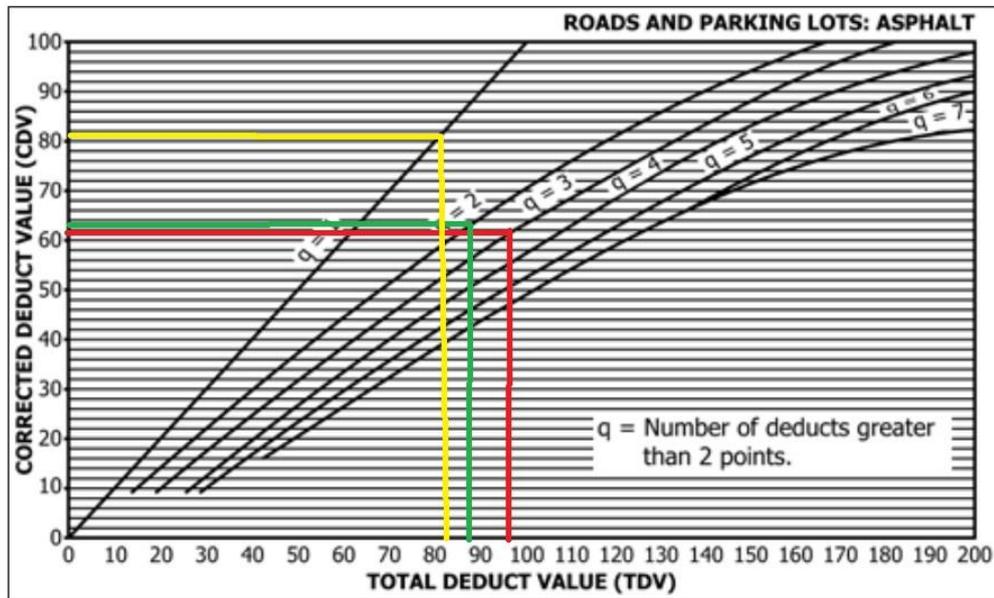
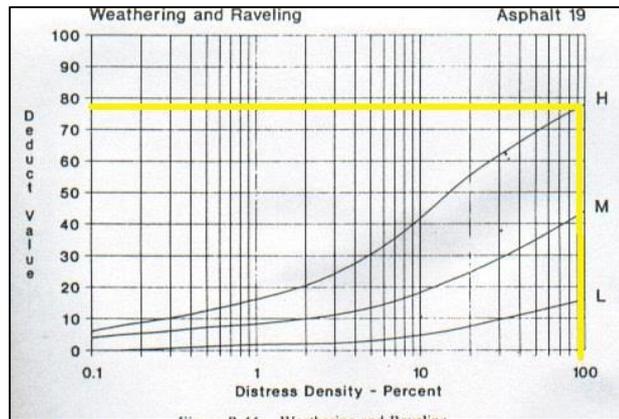
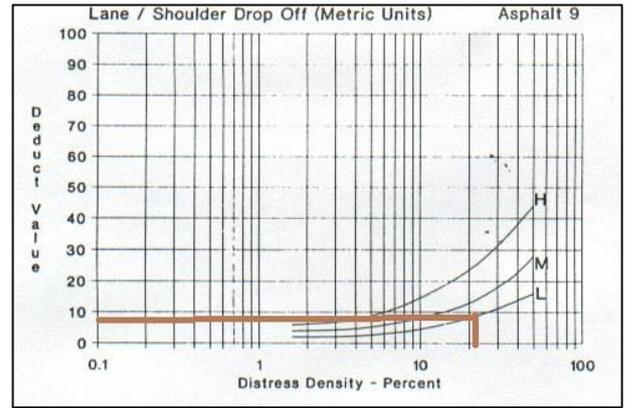
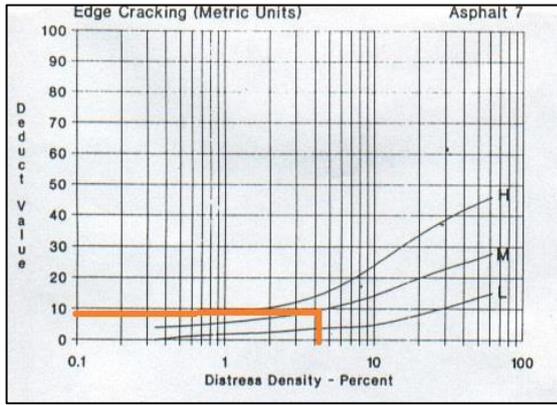
Número valores deducidos (mi)

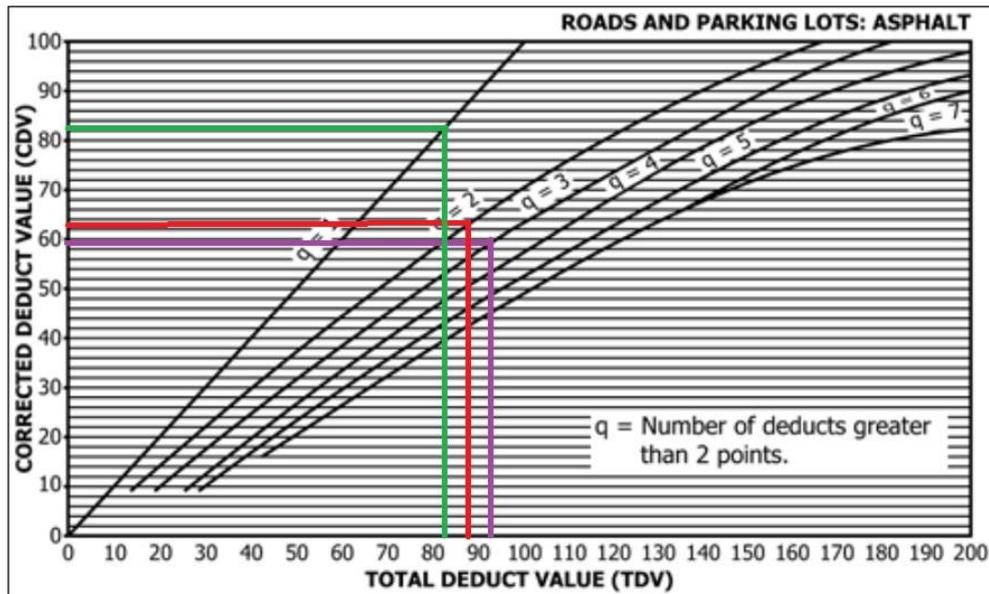
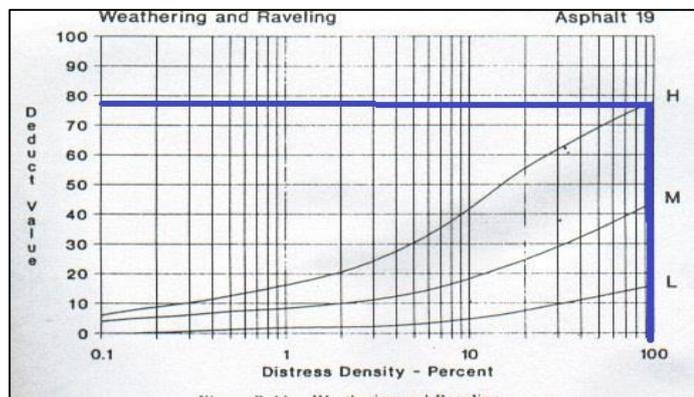
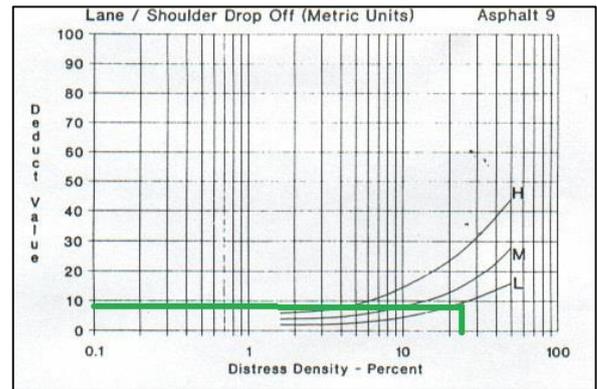
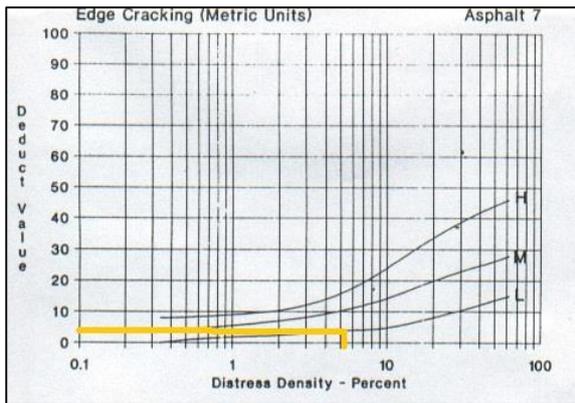
3

| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|------|-----|-------|---|-------|
| 1 | 78.24 | 9.65 | 8.4 | 96.29 | 3 | 60.77 |
| 2 | 78.24 | 9.65 | 2 | 89.89 | 2 | 63.93 |
| 3 | 78.24 | 2 | 2 | 82.24 | 1 | 82.24 |

PCI

17.76





EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA

Vesique

ABSCISA INICIAL

0+882

UNIDAD DE MUESTREO

UM-05

CÓDIGO VÍA

AN-930

ABSCISA FINAL

0+913.5

ÁREA DE MUESTREO

229.95

INSPECCIONADA POR

ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

ESQUEMA



| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|------|-------|--------------|----------------|
| 7 | L | 6.4 | 4.1 | 10.5 | 4.57 | 3.71 |
| 9 | L | 26.4 | 29.7 | 56.1 | 24.4 | 8.62 |
| 19 | H | 218.1 | | 218.1 | 94.85 | 78.07 |

Numero de valores deducidos > 2 (q)

3

Valor deducido más alto (HDVi)

78.07

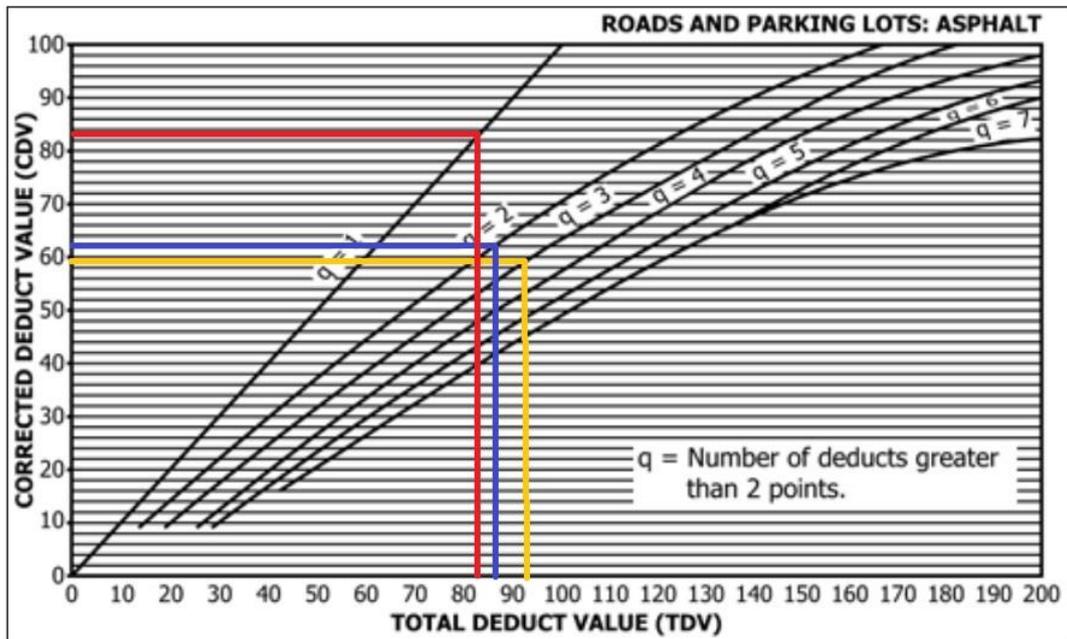
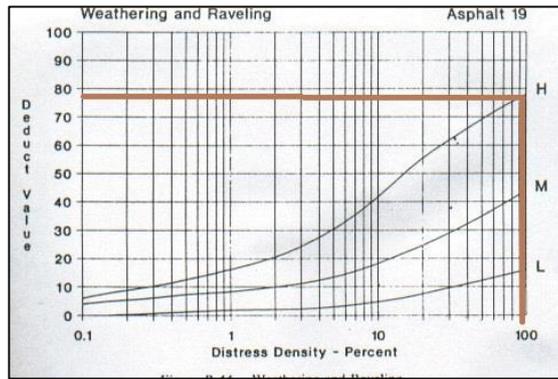
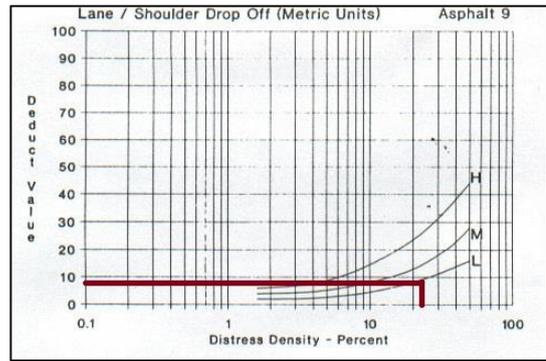
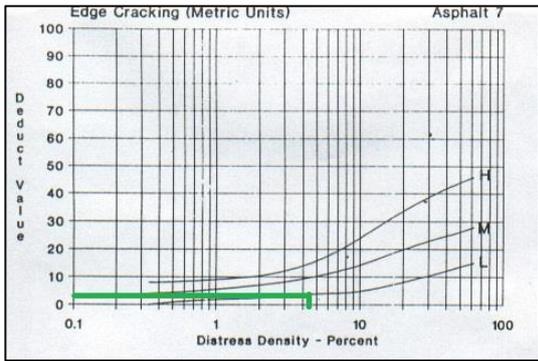
Número valores deducidos (mi)

3

| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|------|------|-------|---|-------|
| 1 | 78.07 | 8.62 | 3.71 | 90.4 | 3 | 57.24 |
| 2 | 78.07 | 8.62 | 2 | 88.69 | 2 | 63.21 |
| 3 | 78.07 | 2 | 2 | 82.07 | 1 | 82.07 |

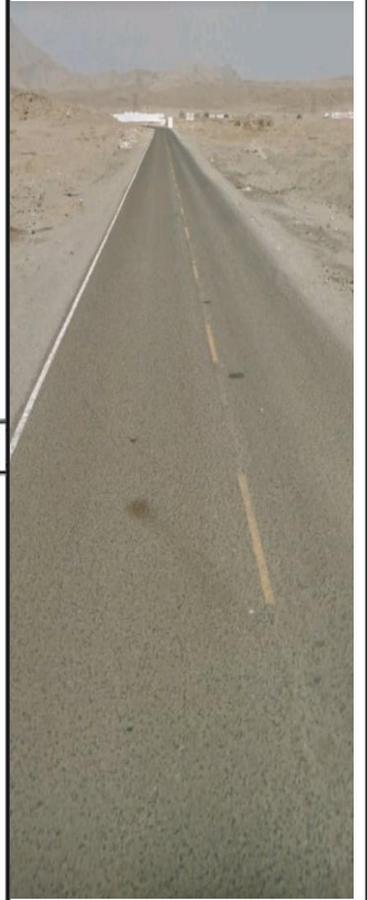
PCI

17.93



EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

ESQUEMA



ZONA

Vesique

ABSCISA INICIAL

1+102.5

UNIDAD DE MUESTREO

UM-06

CÓDIGO VÍA

AN-930

ABSCISA FINAL

1+134

ÁREA DE MUESTREO

229.95

INSPECCIONADA POR

ESPIÑOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|-----|-------|--------------|----------------|
| 7 | L | 2.4 | 3.9 | 6.3 | 2.74 | 3.35 |
| 9 | L | 15.1 | 8.6 | 23.7 | 10.31 | 4.39 |
| 19 | H | 220.4 | | 220.4 | 95.85 | 78.24 |

Numero de valores deducidos > 2 (q)

3

Valor deducido más alto (HDVi)

78.24

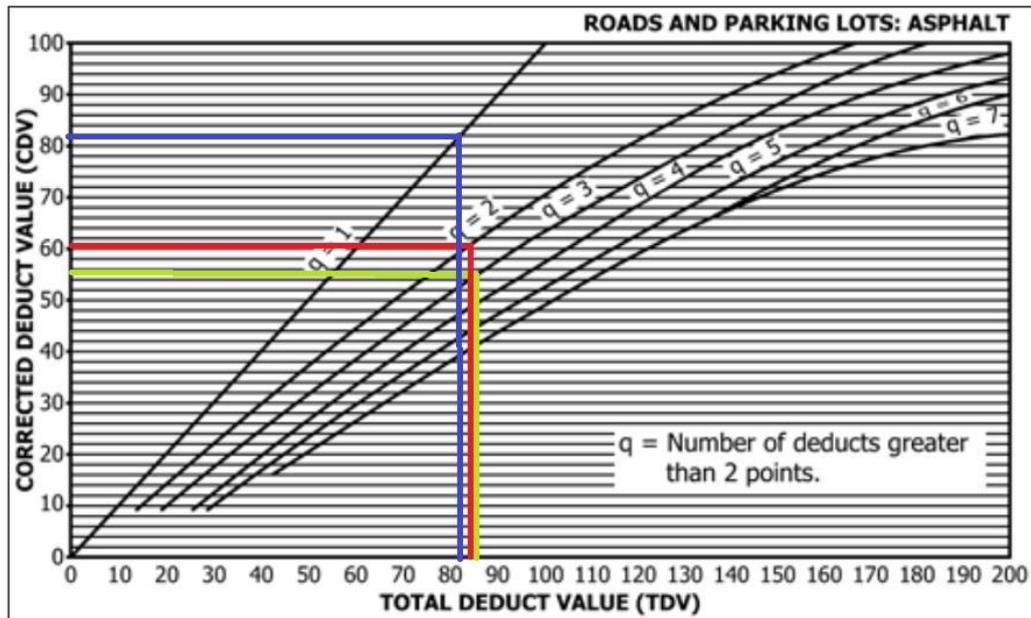
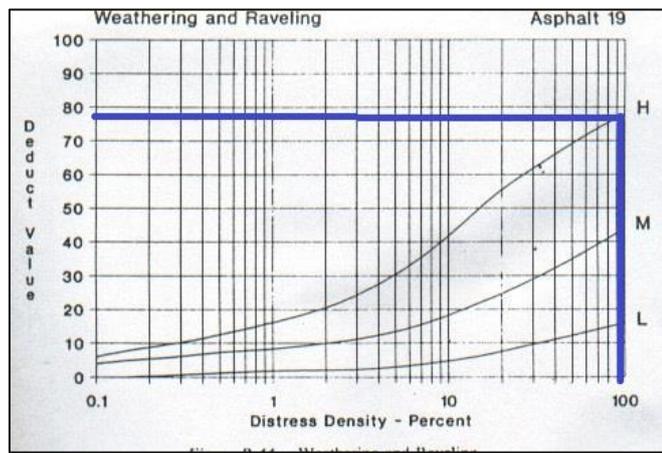
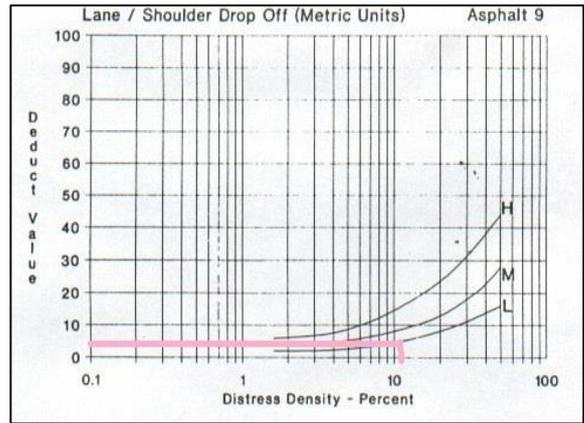
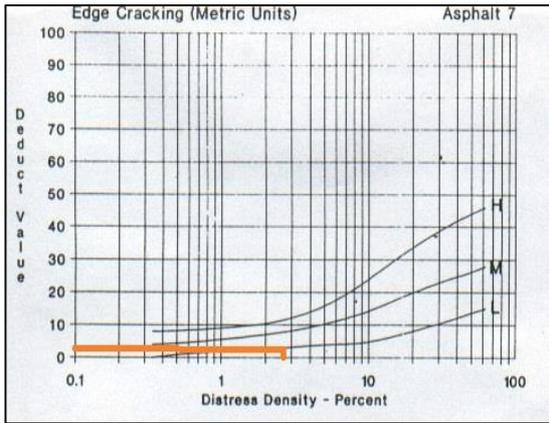
Número valores deducidos (mi)

3

| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|------|------|-------|---|-------|
| 1 | 78.24 | 4.39 | 3.35 | 85.98 | 3 | 54.38 |
| 2 | 78.24 | 4.39 | 2 | 84.63 | 2 | 60.78 |
| 3 | 78.24 | 2 | 2 | 82.24 | 1 | 82.24 |

PCI

17.76



EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

| | | |
|---------|-----------------|--------------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO |
| Vesique | 1+323 | UM-07 |

| | | |
|------------|---------------|------------------|
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO |
| AN-930 | 1+354.5 | 229.95 |

INSPECCIONADA POR

ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

ESQUEMA



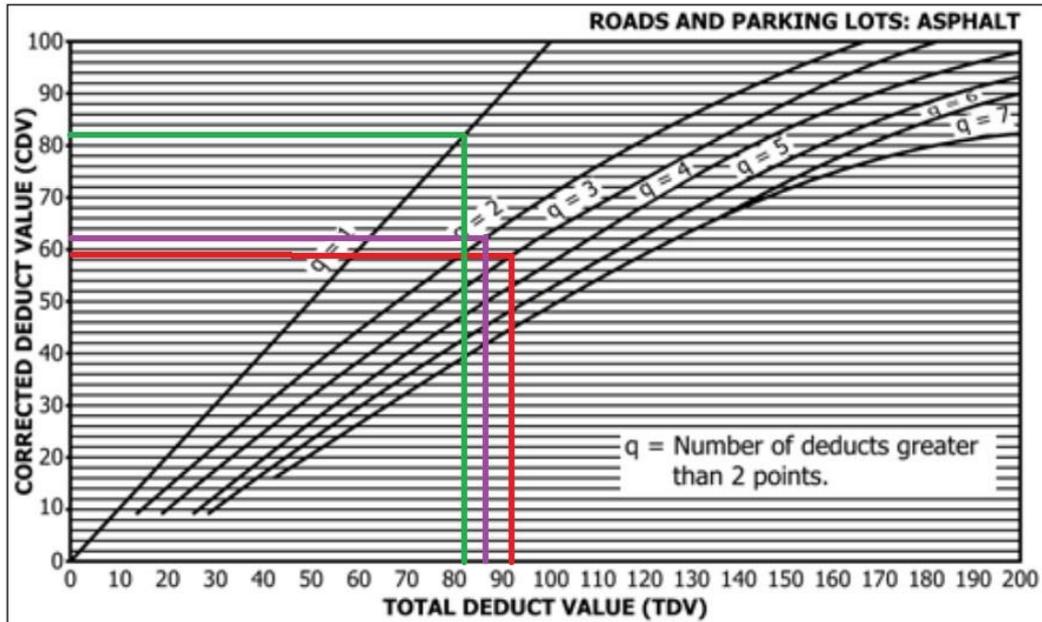
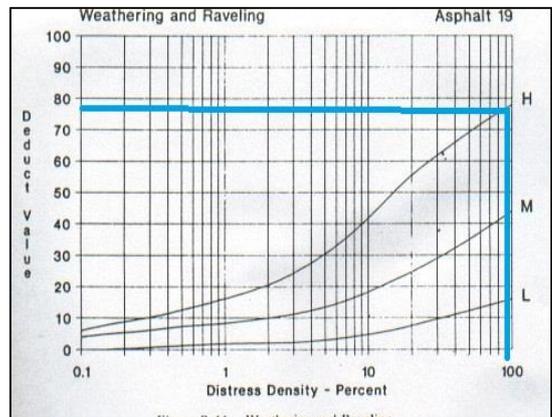
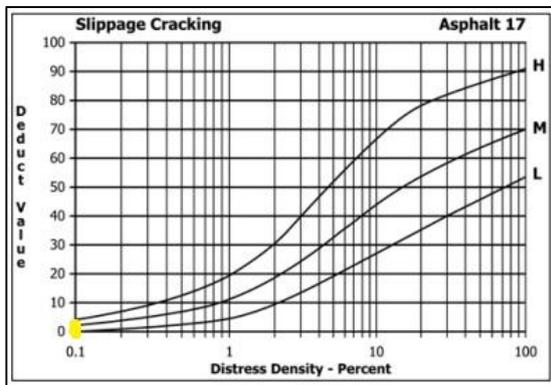
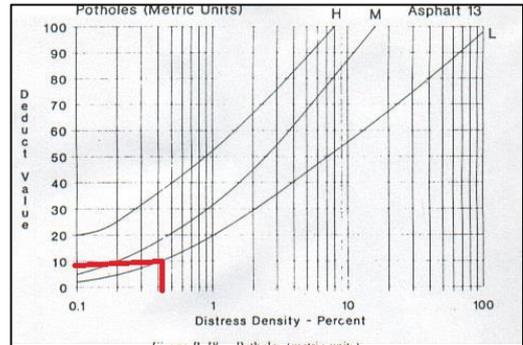
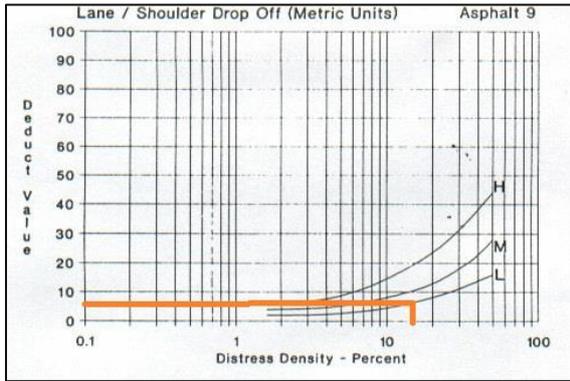
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|------|-------|--------------|----------------|
| 9 | L | 8.4 | 15.9 | 24.3 | 10.57 | 4.47 |
| 13 | L | 1 | | 1 | 0.43 | 9.64 |
| 17 | M | 0.045 | | 0.045 | 0.02 | 0.00 |
| 19 | H | 208.5 | | 208.5 | 90.67 | 77.41 |

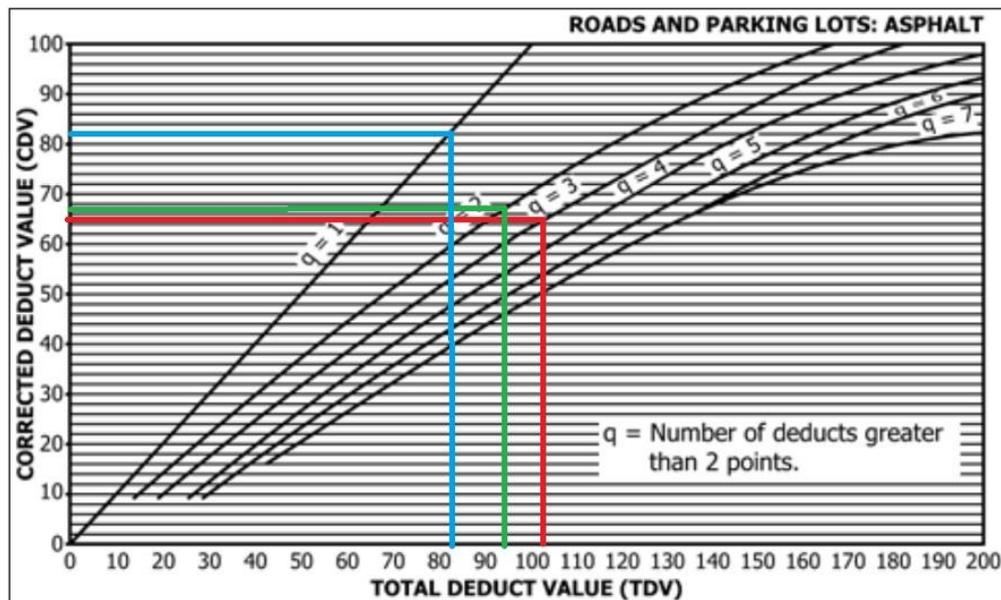
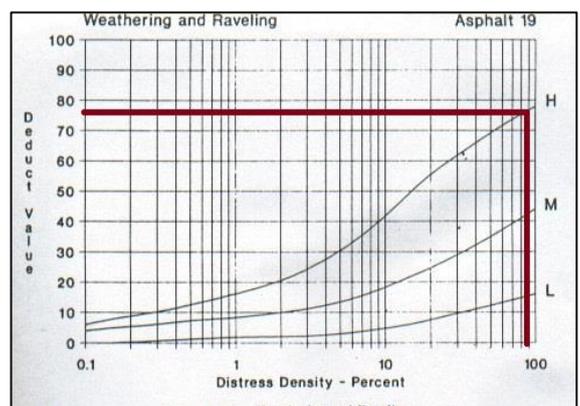
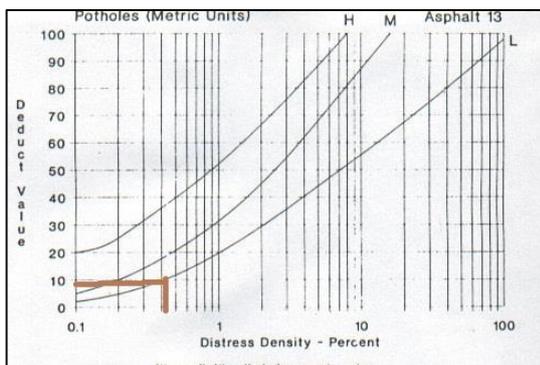
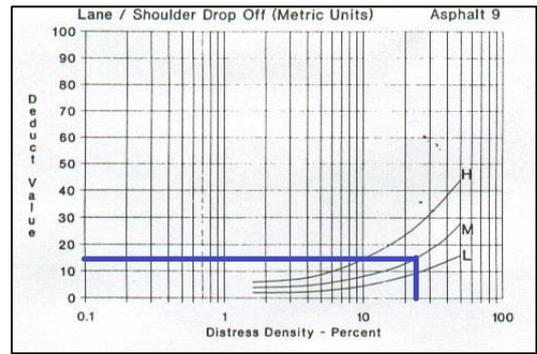
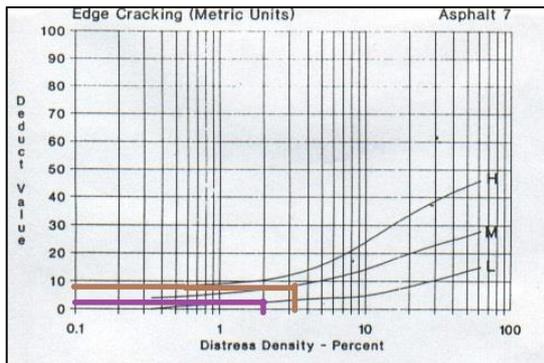
| | |
|-------------------------------------|-------|
| Numero de valores deducidos > 2 (q) | 3 |
| Valor deducido más alto (HDVi) | 77.41 |
| Número valores deducidos (mi) | 3 |

| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|------|------|-------|---|-------|
| 1 | 77.41 | 9.64 | 4.47 | 91.52 | 3 | 57.91 |
| 2 | 77.41 | 9.64 | 2 | 89.05 | 2 | 63.43 |
| 3 | 77.41 | 2 | 2 | 81.41 | 1 | 81.41 |

PCI

18.59





EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA

Vesique

ABSCISA INICIAL

1+764

UNIDAD DE MUESTREO

UM-09

CÓDIGO VÍA

AN-930

ABSCISA FINAL

1+795.5

ÁREA DE MUESTREO

229.95

ESQUEMA



INSPECCIONADA POR

ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

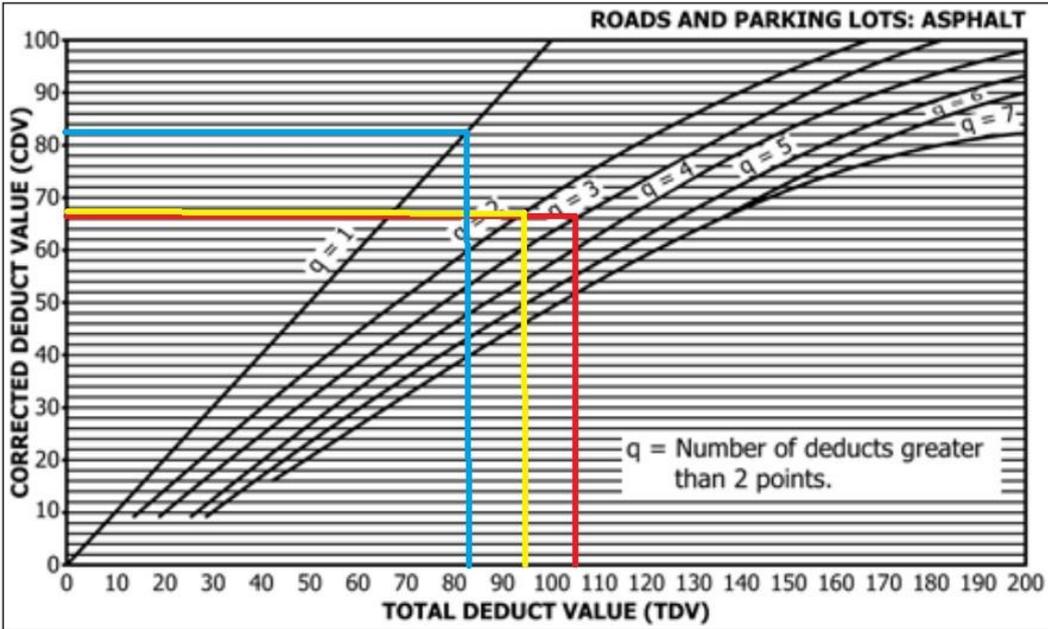
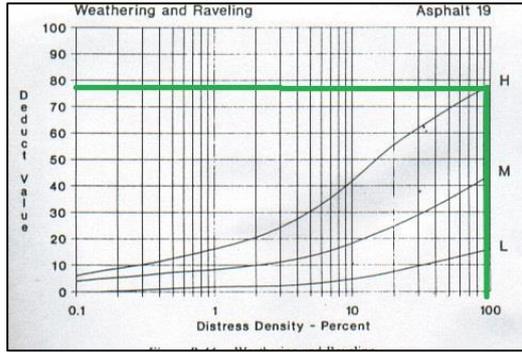
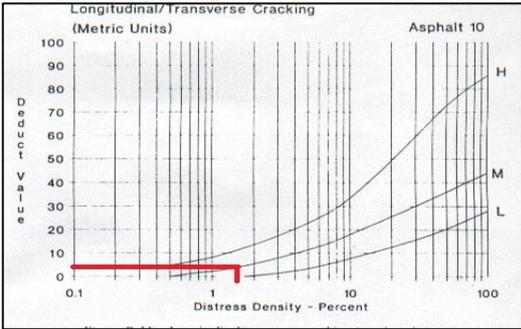
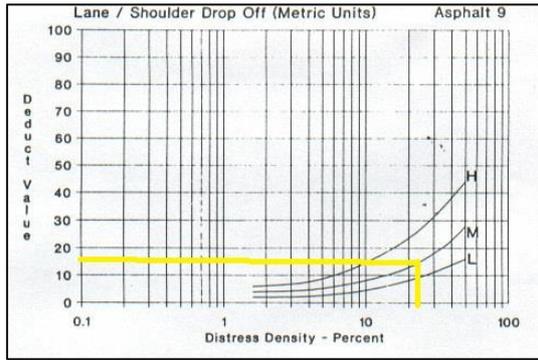
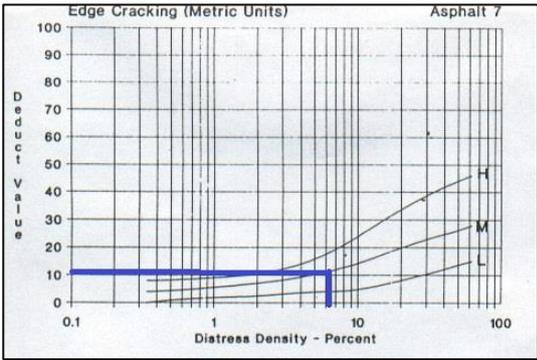
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|------|-------|--------------|----------------|
| 7 | M | 8 | 7.2 | 15.2 | 6.61 | 11.63 |
| 9 | M | 27.6 | 28.4 | 56 | 24.35 | 14.98 |
| 10 | M | 3.65 | | 3.65 | 1.59 | 3.7 |
| 19 | H | 213.2 | | 213.2 | 92.72 | 77.74 |

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Numero de valores deducidos > 2 (q) | 4 |
| Valor deducido más alto (HDVi) | 77.74 |
| Número valores deducidos (mi) | 3 |

| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|-------|-------|--------|---|-------|
| 1 | 77.74 | 14.98 | 11.63 | 104.35 | 3 | 65.18 |
| 2 | 77.74 | 14.98 | 2 | 94.72 | 2 | 67.3 |
| 3 | 77.74 | 2 | 2 | 81.74 | 1 | 81.74 |

PCI

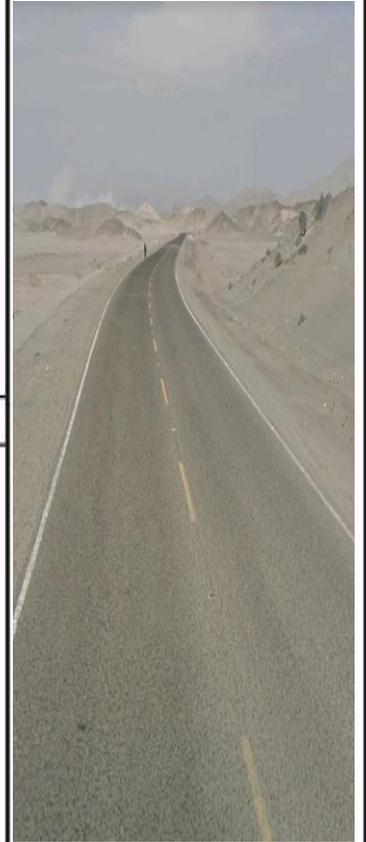
18.26



EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

| | | |
|-------------------|------------------------|---------------------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO |
| Vesique | 1+984.5 | UM-10 |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO |
| AN-930 | 2+016 | 229.95 |

ESQUEMA



INSPECCIONADA POR

ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS

| No. | Daño | No. | Daño |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados |
| 10 | Grietas long y transversal | | |

| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
|------|-----------|----------------------|------|-------|--------------|----------------|
| 9 | L | 8.3 | 19.7 | 28 | 12.18 | 4.95 |
| 13 | L | 1 | | 1 | 0.43 | 9.64 |
| 17 | H | 0.234 | | 0.234 | 0.1 | 4 |
| 19 | M | 219.4 | | 219.4 | 95.41 | 42.75 |

Numero de valores deducidos > 2 (q) 4

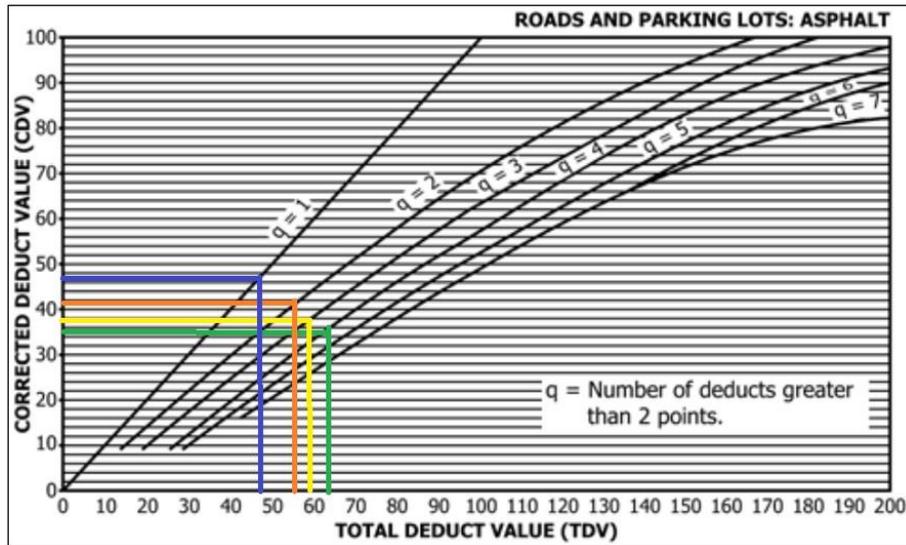
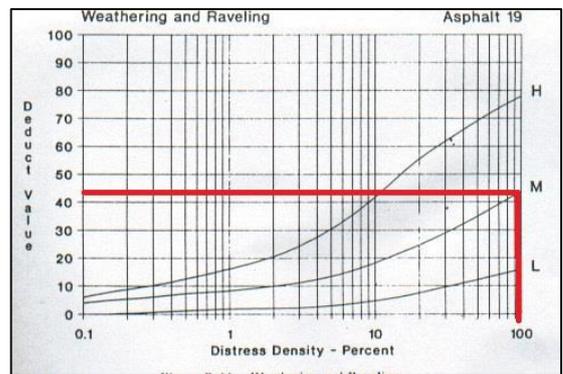
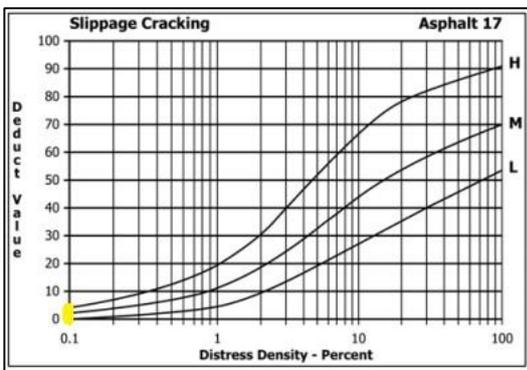
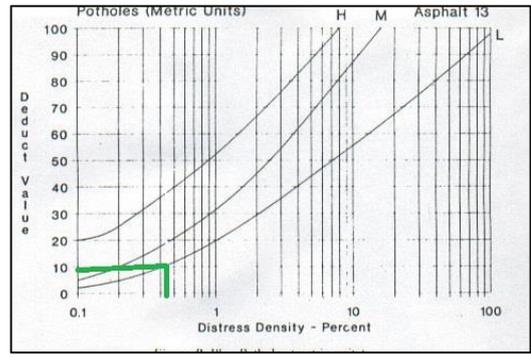
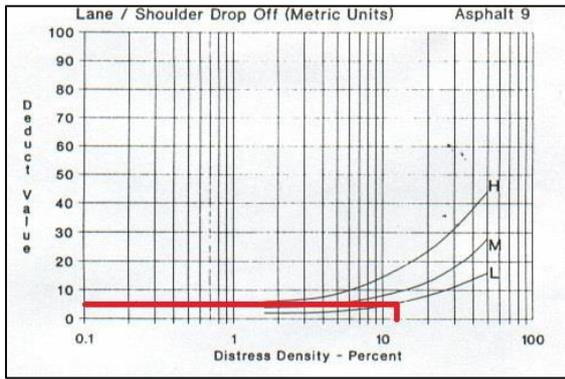
Valor deducido más alto (HDVi) 42.75

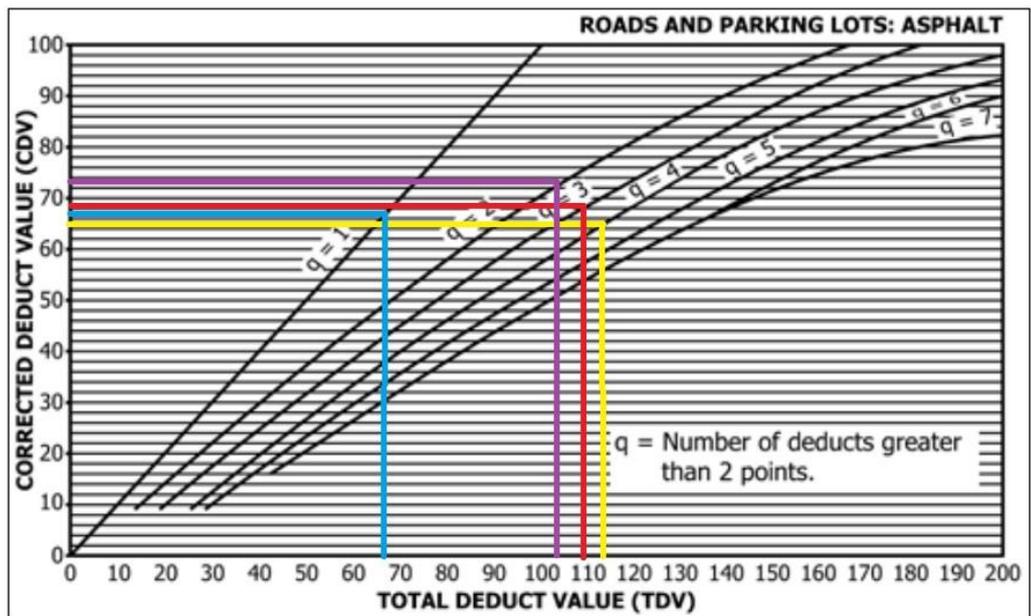
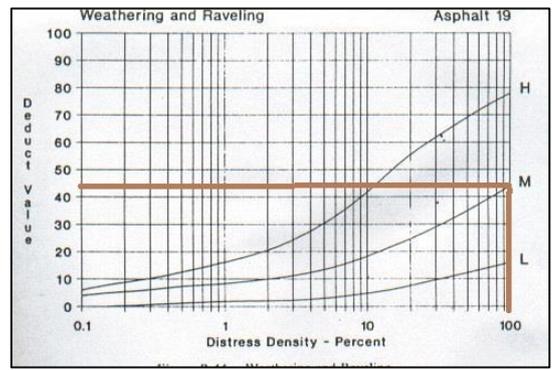
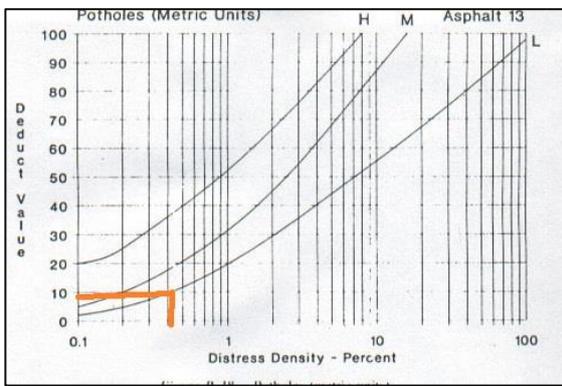
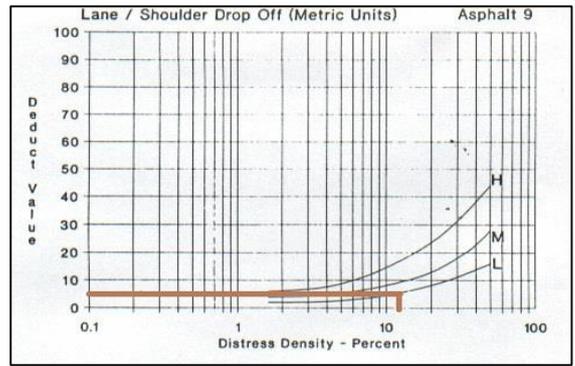
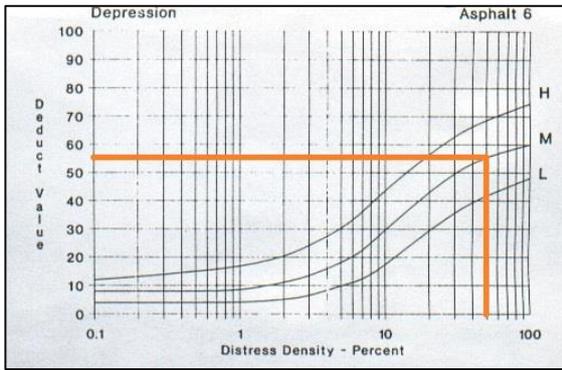
Número valores deducidos (mi) 6

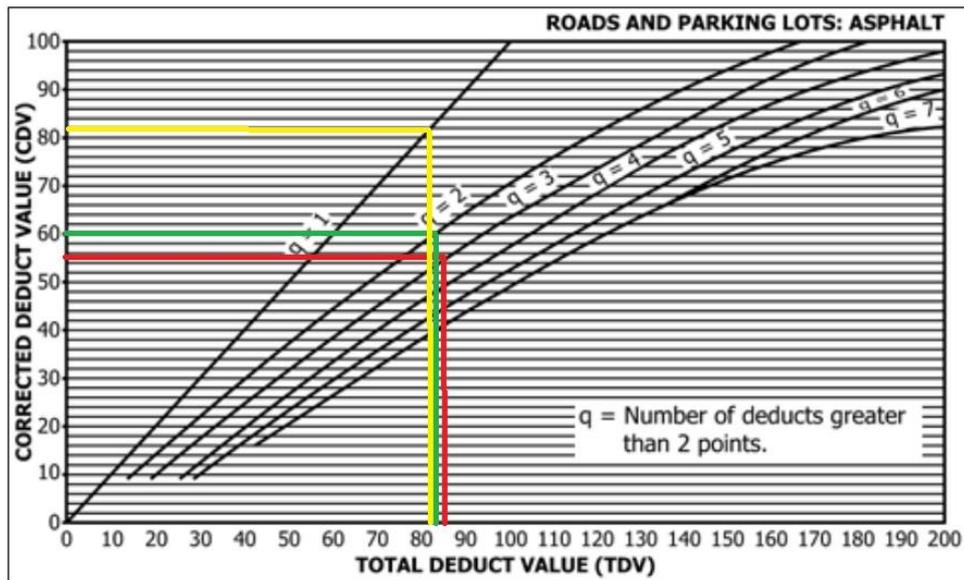
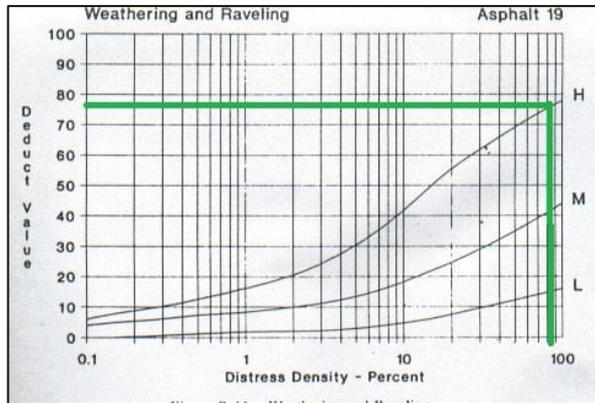
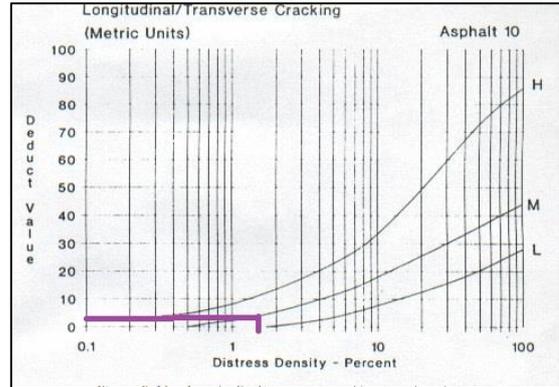
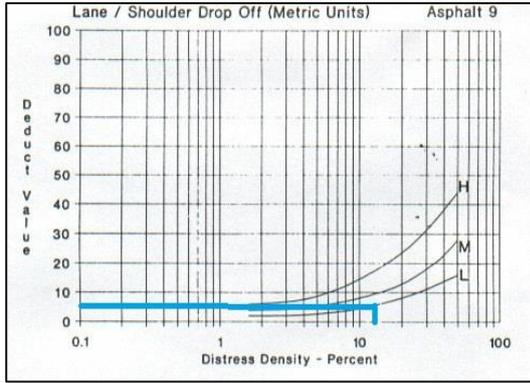
| No. | Valores deducidos | | | | Total | q | CDV |
|-----|-------------------|------|------|---|-------|---|-------|
| 1 | 42.75 | 9.64 | 4.95 | 4 | 61.34 | 4 | 33.8 |
| 2 | 42.75 | 9.64 | 4.95 | 2 | 59.34 | 3 | 37.54 |
| 3 | 42.75 | 9.64 | 2 | 2 | 56.39 | 2 | 41.47 |
| 4 | 42.75 | 2 | 2 | 2 | 48.75 | 1 | 48.75 |

PCI

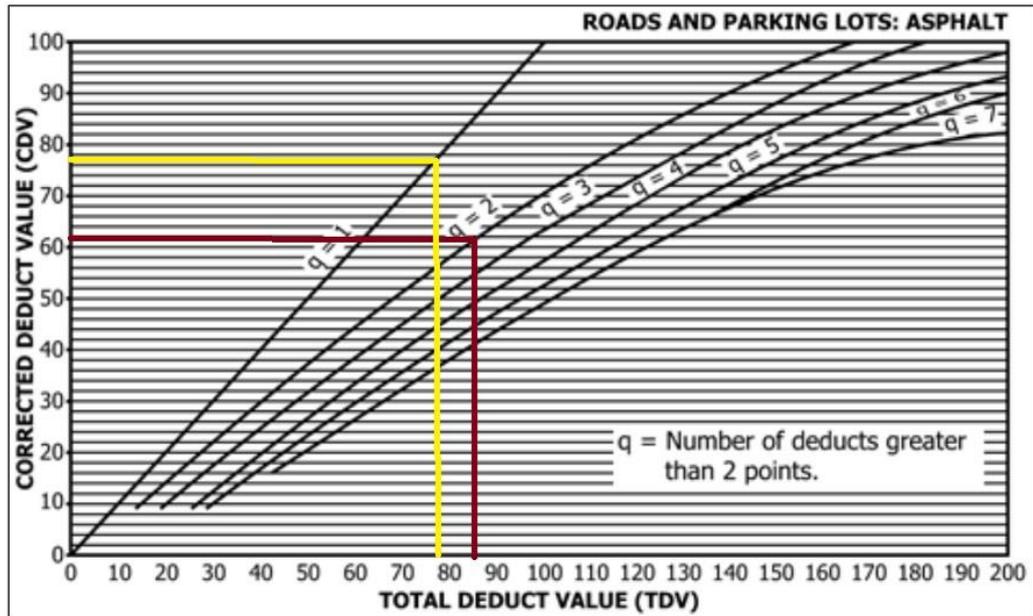
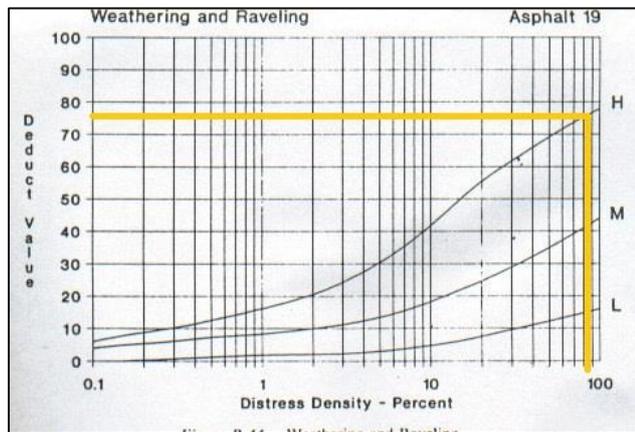
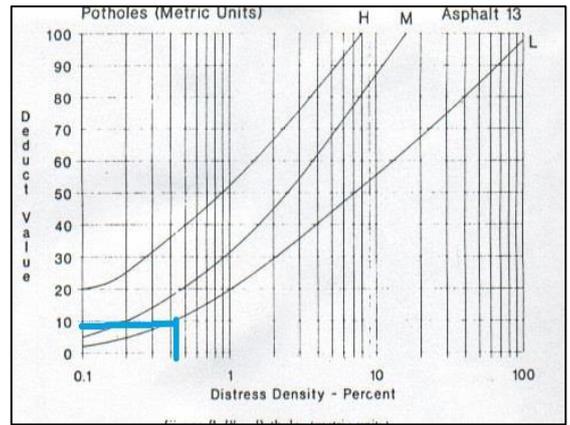
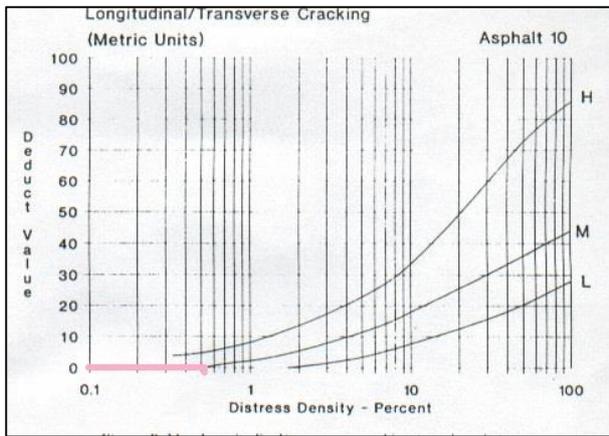
51.25



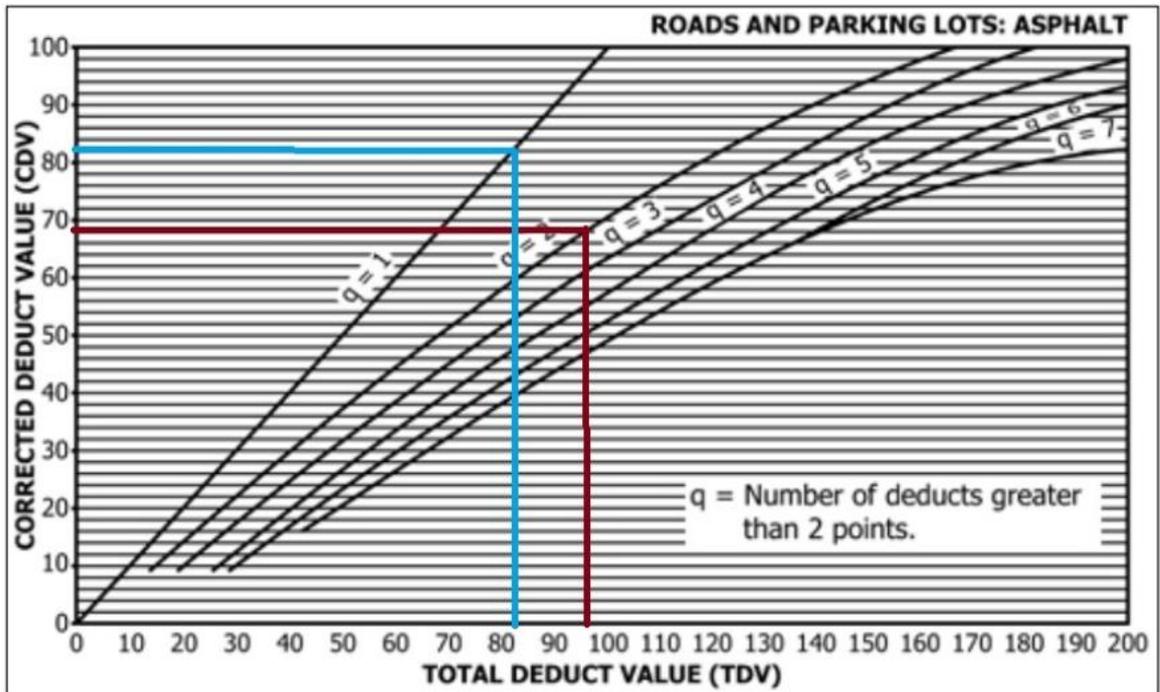
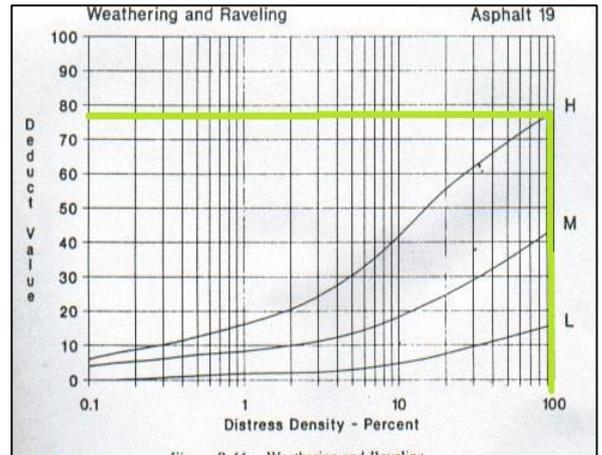
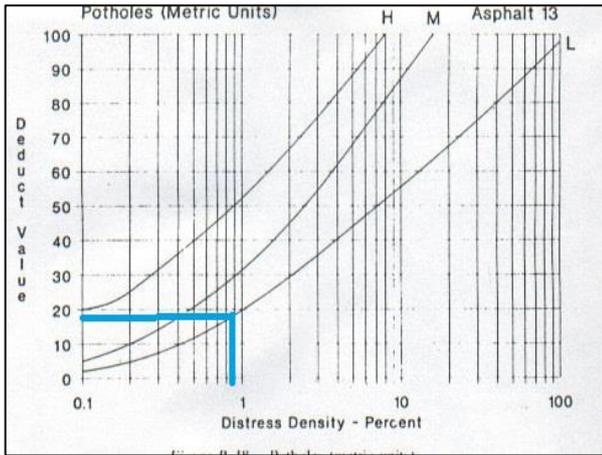




| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | | ESQUEMA | |
|--|------------------------------|----------------------|------------------------------|--|--------------|----------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | |  | | |
| Vesique | 2+646 | UM-13 | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO | | | | |
| AN-930 | 2+677.5 | 229.95 | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | | | | | |
| ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS | | | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo | | | |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea | | | |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento | | | |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento | | | |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 10 | M | 1.2 | | 1.2 | 0.52 | 1.1 |
| 13 | L | 1 | | 1 | 0.43 | 9.64 |
| 19 | H | 187.8 | | 187.8 | 81.67 | 75.81 |
| Numero de valores deducidos > 2 (q) | | 2 | | | | |
| Valor deducido más alto (HDVi) | | 75.81 | | | | |
| Número valores deducidos (mi) | | 2 | | | | |
| No. | Valores deducidos | | Total | q | CDV | |
| 1 | 75.81 | 9.64 | 85.45 | 2 | 61.27 | |
| 2 | 75.81 | 2 | 77.81 | 1 | 77.81 | |
| PCI | | | | | | 22.19 |



| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | | ESQUEMA | | |
|--|------------------------------|----------------------|------------------------------|-------|--|--------------|----------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | | |  | | |
| Vesique | 2+772 | UM-14 | | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA DE MUESTREO | | | | | |
| AN-930 | 2+803.5 | 229.95 | | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | | | | | | |
| ESPINOZA BENITEZ JEAN - QUIÑONES LOJA MARCOS | | | | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | 11 | Parqueo | | | | |
| 2 | Exudación | 12 | Pulimento de agregados | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 13 | Huecos | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos | 14 | Cruce de vía férrea | | | | |
| 5 | Corrugación | 15 | Ahuellamiento | | | | |
| 6 | Depresión | 16 | Desplazamiento | | | | |
| 7 | Grieta de borde | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | 18 | Hinchamiento | | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma | 19 | Desprendimiento de agregados | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades Parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 13 | L | 1 | 1 | 2 | 0.87 | 17.76 | |
| 19 | H | 221.3 | | 221.3 | 96.24 | 78.3 | |
| Número de valores deducidos > 2 (q) | | 2 | | | | | |
| Valor deducido más alto (HDVi) | | 78.3 | | | | | |
| Número valores deducidos (mi) | | 2 | | | | | |
| No. | Valores deducidos | | | Total | q | CDV | |
| 1 | 78.3 | 17.76 | | 96.06 | 2 | 68.24 | |
| 2 | 78.3 | 2 | | 80.3 | 1 | 80.3 | |
| PCI | | | | | | 19.7 | |



ANEXO 10

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS**



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

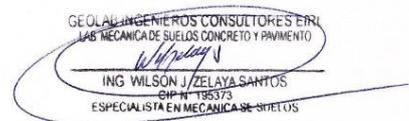
TESIS "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA
CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE
SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA"



TESISTAS: ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
 QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

UBICACIÓN:

DISTRITO : SAMANCO
PROVINCIA : SANTA
REGIÓN : ANCASH



CHIMBOTE, MARZO DEL 2020

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

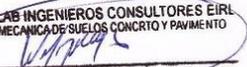
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Contenido

| | |
|--|----|
| I. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS..... | 3 |
| 1.1.- Generalidades..... | 3 |
| 1.2.- Metodología y plan de trabajo..... | 4 |
| 1.3.- Plan de trabajo..... | 5 |
| II.- Ubicación del área de estudio..... | 7 |
| 2.1 DESCRIPCION DE LA VIA..... | 9 |
| 2.2.- Clima Y Temperatura:..... | 9 |
| iii.- Geología Del Area En Estudio..... | 10 |
| 3.1. Geomorfología general..... | 10 |
| 3.2. LITOLOGIA Y ESTRATIGRAFIA..... | 11 |
| 3.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL..... | 15 |
| 3.4. PROCESOS GEODINAMICOS..... | 16 |
| IV. GEODINÁMICA INTERNA:..... | 17 |
| V.- TRABAJO DE CAMPO..... | 19 |
| VI.- ENSAYOS DE LABORATORIO.-..... | 20 |
| VII.- ENSAYOS ESTANDAR..... | 20 |
| VIII.- CLASIFICACION DE SUELO..... | 21 |
| IX- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.-..... | 21 |
| X.- AGRESIVIDAD DEL SUELO..... | 22 |
| XI.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN..... | 23 |
| XII.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES..... | 23 |
| XIII- DATOS GENERALES DE LA ZONA..... | 24 |
| XIV- EFECTO DE SISMO..... | 25 |
| XV.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO..... | 29 |
| XVI.- ESTUDIO DEL TRÁFICO..... | 31 |
| XVII.- DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO 1993..... | 32 |
| XVIII.- Estructura Del Pavimento..... | 43 |
| XIX. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 44 |
| Anexo..... | 50 |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



INFORME TECNICO

I. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

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 "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA".

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 sollicitaciones 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.
- 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.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



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.
- 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.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelava Santos
ING. WILSON J. ZELAVA SANTOS
CIP. N° 196373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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

1.3.- PLAN DE TRABAJO

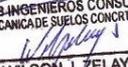
a) Planteamiento del estudio

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:

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

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Relación de calicatas

| UBICACION | CALICATA | PROFUNDIDAD |
|-----------|----------|-------------|
| 0+250 | C-01 | 1.50 |
| 0+750 | C-02 | 1.50 |
| 1+250 | C-03 | 1.50 |
| 2+000 | C-04 | 1.50 |
| 2+500 | C-05 | 1.50 |
| 3+000 | C-06 | 0.50 |
| 3+400 | C-07 | 0.60 |

El número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la Tabla 2, con un mínimo de tres (03):

TABLA 2

| TIPO DE VÍA | NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN | ÁREA (m ²) |
|-------------|-----------------------------------|------------------------|
| Expresas | 1 cada | 1000 |
| Arteriales | 1 cada | 1200 |
| Colectoras | 1 cada | 1600 |
| Locales | 1 cada | 1800 |

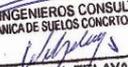
Fuente: NORMA TÉCNICA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS

— 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 técnico-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbole, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

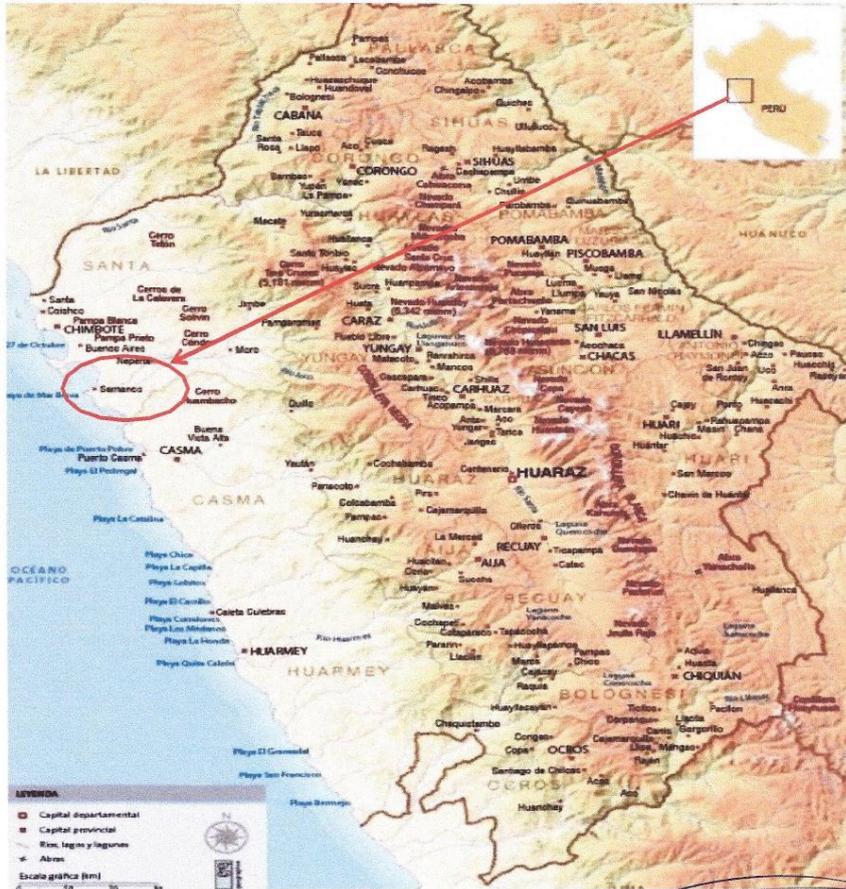
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



II.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área en estudio se ubica en el distrito de Samanco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto comprende "EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA".

Ubicación del Proyecto



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

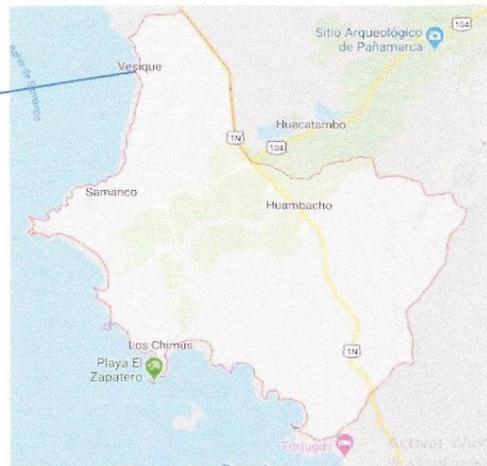


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Ubicación del proyecto



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP Nº 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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 tomando como rasante la tapa de buzones existentes.

El tramo está compuesto de una capa de carpeta asfáltica de 0.03 m de espesor en estado deteriorado predominando los Desprendimiento/descubrimiento agregados, ondulamientos, seguido de una capa de material granular tipo afirmado, el espesor promedio varía de 0.20 m hasta 0.25 m, seguido de arena mal graduadas de grano fino con presencia de finos no plásticos y gravas aisladas de hasta 2", condición in situ: compacidad media a suelta y de ligeramente húmedo a húmedo.

2.2.- CLIMA Y TEMPERATURA:

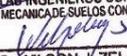
En Samanco, los veranos son cortos, caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, frescos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 27 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Samanco para actividades de tiempo caluroso es desde mediados de abril hasta finales de septiembre

Temperatura

La temporada templada dura 2,6 meses, del 15 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 23 °C. El día más caluroso del año es el 23 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 24 °C y una temperatura mínima promedio de 21 °C.

La temporada fresca dura 4,1 meses, del 2 de julio al 4 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El día más frío del año es el 21 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 19 °C.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 1495373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



III.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

Geológicamente el área se caracteriza por presentar una conformación muy variada, con ocurrencia de formaciones litoestratigráficas de diferente edad, naturaleza y competencia, las cuales han sido disturbadas y alteradas en diferente grado por los diversos eventos tectónicos y morfológicos.

Se procederá a describir las principales características geológicas del área del Proyecto, incidiendo en aquellas que tendrán mayor influencia en las obras; para lo cual se ha evaluado la información geológica regional existente, complementándola con las verificaciones de campo.

3.1. Geomorfología general

Las unidades geomorfológicas mayores son: Valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la Cordillera Occidental, dentro de las cuales se pueden identificar las siguientes unidades menores: Valles - Quebradas y los Contrafuertes de la Cordillera.

- **Valles y quebradas.-** Los valles principales, siguen la tendencia general de Este a Oeste y se van ampliando en la faja costanera; se caracterizan por ser valles con actividad fluvial durante todo el año; sus afluentes son quebradas de actividad esporádica durante el año. En el área de estudio, los valles presentan sectores con terrazas aluviales en diferentes niveles; casi la totalidad de los valles es aprovechable para la agricultura.
- **Contrafuerte de la Cordillera.-** Es una faja continua que esta constituida por rocas ígneas ó sedimentarias; se localiza en el sector oriental del área de estudio y se caracteriza por presentar una topografía agreste con alturas que llegan hasta los 4,450 m.s.n.m. Unidad que se muestra disectada por valles y quebradas, en donde los relieves muestran laderas con inclinaciones de 25° a 30°.

El relieve general de la cuenca es similar al que caracteriza a casi todos los ríos de la costa, con una hoyada hidrográfica alargada, de fondo profundo y quebrado y pendiente pronunciada. En el tramo superior de las cuencas, se observa un relieve escarpado y en parte abrupto, cortado por quebradas profundas. La cuenca se encuentra limitada por cadenas de cerros que muestran un relieve abrupto

El relieve en la zona del presente estudio está caracterizado por presentar morfologías diferenciadas en la que se han determinado las siguientes sub unidades: Laderas de montañas, cauces fluviales, planicies y conos de los depósitos coluviales.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Arequipa
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZEYAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Los relieves del terreno están íntimamente relacionados con las formaciones geológicas:

- **Relieve Abrupto.-** Gradientes superiores a 35.0 grados; relieve que predomina en los afloramientos de rocas ígneas y en las escarpas de las terrazas aluvionales.
- **Relieve Moderado.-** Gradientes inferiores a 35.0 grados se observan en los afloramientos rocosos, depósitos aluviales y en los depósitos coluviales.
- **Relieve Suave a Llano.-** Se desarrolla en las zonas con presencia de los depósitos fluviales y aluviales; predomina una morfología subhorizontal alternándose con superficies suavemente onduladas

3.2 LITOLOGIA Y ESTRATIGRAFIA

A nivel regional y basado en la información geológica existente y proceso de verificación de campo, en el área de estudio se han reconocido unidades litoestratigráficas que van del Cretácico Inferior hasta el Cuaternario reciente, con predominancia de rocas intrusivas y los depósitos cuaternarios.

La secuencia y Relaciones estratigráficas generalizadas, identificadas en la zona de estudio son las siguientes:

| | | |
|-------------------|---|---|
| Formación Santa | - | Secuencia sedimentaria que forma parte del Grupo Goyllarisquisga; está conformada por calizas oscuras con intercalaciones de lutitas grises. |
| Formación Carhuaz | - | Secuencia sedimentaria que forma parte del Grupo Goyllarisquisga; está constituida por lutitas (limoarcillitas) intercaladas con algunas areniscas grises a verdes. |
| Formación Junco | - | Secuencia esencialmente volcánica que forma parte del Grupo Casmás; constituida por lavas almohadillas, flujos y brechas, de naturaleza andesítica. |
| Rocas Intrusitas | - | Complejo de rocas intrusivas que gradan en su composición de: Diorita - Tonalita y Tonalita - Granodiorita. |

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ayacucho
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: witze822@hotmail.com.
E-mail: witze822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON I. ZELAYA SANTOS
CIPM° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- | | | |
|----------------------|---|--|
| Grupo Calipuy | - | Secuencia volcánica de lavas, tobas y aglomerados; su litología varía de andesita a dacita. No presenta niveles sedimentarios. |
| Depósitos Coluviales | - | Mezcla de gravas, arenas, limos y bloques heterométricos, mayormente angulosos. |
| Depósitos Aluviales | - | Compuestos por gravas, arenas, limos y cantos rodados. |
| Depósitos Fluviales | - | Asociados a los cauces actuales; corresponden a suelos granulares, compuestos por gravas, arenas y cantos rodados. |

3.2.1 FORMACION SANTA

Unidad descrita por Benavides V. (1956) como una secuencia de calizas oscuras con intercalaciones de lutitas grises que sobreyacen a las areniscas cuarzosas de la Formación Chimú (Valle del Río Santa).

Sus principales afloramientos, se encuentran el Río Casma, al Oeste de Guadalupe; en el río Loco, al Oeste de Huisco y en la localidad de Breña, con una orientación NE-SO a N-S; otros afloramientos de importancia se ubican en la quebrada de Bambarí, entre los cerros Cuculí y Tambarí. Las ocurrencias más accesibles se encuentran al Sur de Pampa Colorada hasta el río Casma (Cerro Colorado y Buenos Aires) siguiendo un rumbo NO-SE.

Mayormente, la Formación Santa presenta una morfología abrupta de aspecto macizo a distancia, más resistente a la erosión y con una coloración más clara que las rocas circundantes; en las superficies meteorizadas, generalmente tiene color marrón a rojizo, sin embargo en corte frescos es gris a gris claro.

La Formación Santa es la secuencia más antigua y generalmente ocupa el núcleo de pliegues anticlinales.

De acuerdo con su posición dentro de la secuencia litoestratigráfica, se asume una edad ubicada en el cretáceo inferior, y que posiblemente corresponde a la época valanginiana.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



3.2.2 FORMACION CARHUAZ

Benavides V (1956) denominó Carhuaz a una secuencia de lutitas de estratificación delgada que se encuentran intercaladas con algunas areniscas grises a verdes, en la localidad de Carhuaz (Río Santa).

La Formación Carhuaz aflora conjuntamente con la Formación Santa en el sector del cuadrángulo de Casma y en la esquina nor oriental del cuadrángulo de Culebras (Cosma y río Loco); las estructuras que caracterizan a esta unidad siguen una dirección NO-SE.

La característica más notoria en la mayoría de afloramientos es su relieve moderado a suave que generalmente toma una coloración marrón oscura a gris marrón, formando

Cumbres normalmente redondeadas, con una cobertura de material suelto constituida por fragmentos astillosos ó laminados.

Los fósiles que se han reconocido en la Formación Carhuaz son lamelibranchios, gasterópodos y fragmentos de plantas en el nivel inferior, sin embargo, no se han identificado fósiles que permitan establecer la edad de la sedimentación.

De acuerdo con su posición en la secuencia estratigráfica, se asume que la formación Carhuaz se acumuló durante el Hauteriviano al Aptiano, es así equivalente con el Grupo Huayllapampa definido por J Myers (1974).

3.2.3 FORMACION JUNCO

A lo largo del flanco izquierdo del Valle de Culebras entre los cerros Junco Chico y Tenten se encuentra una secuencia de lavas almohadillas, flujos y brechas que yacen directamente y al parecer con leve discordancia angular sobre los cherts y sedimentitas de las formaciones Santa y Carhuaz en el tramo superior del río Culebras (Huaraz).

Esta secuencia buza moderadamente al suroeste y se extiende a lo largo de 12 km en el flanco derecho del río; ha sido penetrada por diversos plutones del batolito sufriendo diversos grados de metamorfismo.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Otros afloramientos de la formación Junco se encuentran en los cerros Porvenir, Virahuanca al noreste del Cruce de Tortugas, hasta el cerro Chorreadero y en el cerro Colorado al noreste de Samanco.

La Formación Junco tiene un color gris oscuro a verdoso, aspecto macizo que genera geoformas de relieve moderado a abrupto; su estratificación y estructura no es muy evidente aunque si es más nítida en los casos de las secuencias esquistosas y cuando se encuentra como almohadillas. En la secuencia de la Formación Junco se distinguen claramente lavas almohadillas intercaladas con algunos aglomerados, flujos lávicos, lavas brechadas y en algunos casos horizontes tobáceos.

La Formación Junco que forma parte del Grupo Casma; sobreyace al Grupo Goyllarisquiza e infrayace a la Formación Zorra, por lo que se le asigna una edad a inicios del Albiano.

3.2.4 ROCAS INTRUSIVAS

Corresponden al Batolito de la Costa y se presentan en forma alargadas de Norte a Sur, paralela a los Andes; su composición es variable y los intrusivos más importantes corresponden a:

- Unidad Paccho: Gradación de Diorita a Tonalita, los mayores afloramientos se observan próximos a la quebrada Tomeque y muestran un mayor grado de meteorización. Unidad a la que se les considera como pertenecientes a Cretáceo Inferior.
- Unidad Poctao: Gradación de Tonalita a Granodiorita, que predominan en la zona y los afloramientos mayormente corresponden a granodioritas. Por sus relaciones estratigráficas, se le asigna una Edad comprendida al Cretáceo Superior.

3.2.5 GRUPO CALIPUY

El Grupo Calipuy, se encuentra en los cerros Tomeque y Lomo de Camello al Este de Pampa Colorado; en el cerro Pan de Azúcar y en el extremo oriental de los cerros Champarca Punta, Marquito, Cosma y en el Cerro Mal Paso; constituyendo las partes más elevadas y abruptas.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP Nº 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



El Grupo Calipuy consiste de aproximadamente 1,000 m de lavas, tobas y aglomerados que tienen una variación vertical muy rápida, sin presencia de niveles sedimentarios.

El Grupo Calipuy corresponde aun volcanismo que tuvo lugar durante el Eoceno al Mioceno Inferior.

3.2.6 DEPOSITOS CUATERNARIOS

Se han reconocido depósitos del tipo aluvial, fluvial, coluviales y coluvio residual; en el área del proyecto alcanzan mayor representatividad los del tipo aluvial y coluvial.

- **Depósitos Aluviales y fluviales.**- Se trata de depósitos granulares heterogéneos, compuestos por gravas, arenas y limos, con presencia de bloques y cantos rodados de grandes dimensiones (Diámetros superiores a 1.50m.). .

Dentro de este grupo se incluyen a los depósitos netamente fluviales conformados por materiales heterogéneos, incluyendo los bloques y cantos rodados; suelos de naturaleza y composición variable; los fluviales se ubican en los lechos de los ríos y quebradas afluentes.

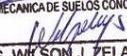
- **Depósitos Coluviales y Coluvio residuales.**- Constituyen las acumulaciones de escombros que se localizan en la base de las laderas de los cerros; en algunos se ha complementado el traslado y deposito por la acción del agua.

Los depósitos coluviales, mayormente están constituidos por suelos heterogéneos, mezcla de fragmentos rocosos de volcánicos englobados con una matriz areno limosa y/o arcillosa; erráticamente se muestran la presencia de bloques de grandes dimensiones.

En los mixtos coluvio residuales predominan los elementos finos: Arcillas arenosas y arenas arcillosas con inclusiones de gravas angulosas.

3.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

A nivel regional el área de estudio, la secuencia volcano sedimentaria, fue plegada y levantada, entre la sedimentación del Grupo Casma y la erupción del Grupo Calipuy, estructuras que están relacionadas a la evolución del Batolito.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAVA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



La estructura de la secuencia volcánico sedimentaria, presenta tres fajas de deformación; la primera es paralela a la línea de costa y se ubica al oeste del Batolito; la segunda es una faja lineal entre el Grupo Goyllarisquisga y el Grupo Casma, muestra una deformación más intensa; la tercera se ubica en el sector oriental del Batolito y presenta pliegues isoclinales (Formación Santa y Carhuaz).

En el área se observan dos sistemas de fallamiento, el principal con la dirección NO - SE y el otro menos notorio con orientación NE - SO.

Las rocas intrusivas, se encuentran afectadas por sistemas de fracturas y/o diaclasas y se encuentran atravesadas por diques con orientación NO - SE; otra característica es la presencia de xenolitos mayormente máficos (Tamaños superiores a 10cm). La interacción de los sistemas de fracturas, permiten la disyunción ortogonal.

3.4 PROCESOS GEODINAMICOS

La ocurrencia de fenómenos de geodinámica externa observados en el área, están relacionados a la topografía geología (Litología, grado de meteorización, rasgos estructurales, etc.) y principalmente al factor climático.

Generalmente los procesos geodinámicos, están asociados a terrenos de fuerte pendiente, acumulaciones de materiales sueltos, fuertes precipitaciones, presencia de filtraciones.

La ocurrencia de los fenómenos de Geodinámica externa observados en el área, consisten en:

- **Dinámica fluvial.**- Se caracteriza por cambios de gran rango en el caudal de los ríos, entre las épocas de avenidas y estiaje. En las avenidas la capacidad de carga y transporte se incrementa, han existido eventos aluviónicos, como lo demuestra la presencia de bloques y cantos rodados a lo largo de los cauces. La dinámica fluvial ocasiona los procesos de erosión y acumulación de los depósitos; en algunos casos se manifiestan por la ocurrencia de huaycos (Descargas fluvio torrenciales de lodo y bloques).

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- **Desprendimientos de Bloques y Derrumbes.**- Por acción de la gravedad se originan los desprendimientos de bloques y fragmentos rocosos, que tienen estabilidad precaria. Procesos facilitados por la acción del intemperismo físico químico, agua y erosión fluvial.

En la parte superior de la cuenca la zona en las condiciones actuales, se considera moderadamente estable. De originarse fuertes precipitaciones pueden ocurrir perturbaciones geodinámicas por la reactivación de la erosión (Lineal y lateral) de los cauces, originado por consiguiente la movilización de los materiales de las laderas (Depósitos aluvionales y/o materiales rocosos).

IV. GEODINÁMICA INTERNA:

Sismicidad:

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.

La Sismicidad histórica de Ancash comprende la actividad ocurrida en los siglos pasados en los cuales no se poseen datos instrumentales.

Los sismos históricos ocurridos y los que han afectado al departamento de Ancash son 21. Siendo el del:

31 de Mayo de 1970.- El terremoto y aluvión de Ancash, conocido localmente como el terremoto del 70, fue un sismo de magnitud 7.9 MW en la escala Magnitud Momento sentido en toda la costa y sierra del departamento de Ancash, seguido de un alud que sepultó la ciudad de Yungay.

Fue el sismo más destructivo de la historia del Perú, no solo por la magnitud sino también por la cantidad de pérdidas humanas que afectó la región ancashina y varias provincias de los departamentos de Huánuco, el norte de Lima y La Libertad, dañando una extensa área de aproximadamente 450 km de longitud y 200 km de ancho de la costa y sierra peruana.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 199373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



El terremoto se inició el 31 de mayo de 1970 a las 3:23:32 p.m. Su epicentro fue localizado a 44 kilómetros al suroeste de la ciudad de Chimbote, en el Océano Pacífico, a una profundidad de 64 kilómetros. Su magnitud fue de 7,9 en la escala sismológica de magnitud de momento, según el Instituto Geofísico del Perú, y alcanzó una intensidad máxima de grado VIII en la escala de Mercalli Modificada entre Chimbote, Casma y el Callejón de Huaylas. Produjo además un violento alud en las ciudades de Yungay y Ranrahirca.

Las intensidades evaluadas en varias ciudades fueron:

| Lugar | Intensidad en Mercalli Modificada (MM) |
|--|--|
| Samanco, Casma, Chimbote, Huaraz, Caraz, Carhuaz, Yungay | VIII |
| Huailanca, Alja | VII |
| Trujillo, Huarmey | VII |
| Chacas, San Luis, Huarí | VII |
| Santiago de Chuco | VII |
| Cajamarca, Huacho, Huánuco, Bambamarca, Chiclayo | V-VI |
| Huacho, Cerro de Pasco, Tingo María | V |
| Lima | V-VI |
| Ica, Chíncha Alta, Juanjuí | IV |
| Yurimaguas, Huancayo, Iquitos, Tarapoto | III |

Como se mencionó anteriormente, los pueblos que quedaron sepultados fueron el de Yungay por el alud, acabando con más de un 70% de su población, esto también generó la obstaculización de caminos y la desaparición del ferrocarril que unía a Chimbote con Huaranca. Este alud se generó después de los 45 segundos que duró el sismo, causando un huaico de nieve del pico oriental del nevado Huascarán, enterrando por completo a Yungay en la que solo se salvaron unas 300 personas que se refugiaron en el cementerio y dos niños que fueron conocidos después por su peculiar historia relacionada a un circo. **Referencia:** (Terremoto en Ancash 1970, documental).

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP Nº 196373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



4.1.- 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 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.

V.- 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 07 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C-1 al C-07.

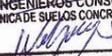
La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Anexo denominado "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas"

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m., en promedio por debajo de la sub rasante (tomando como rasante el techo de buzones existentes) 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 "Plano de Ubicación de Calicata".

- _ La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo "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.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
C.I.P. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



VI.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 14 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 14 ensayos de límite líquido y 14 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 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL., 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 CE. 010 Pavimentos Urbanos, 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.

VII.- ENSAYOS ESTANDAR

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 2488

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



7.1.- ENSAYOS ESPECIALES: se realizó el siguiente ensayo

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

VIII.- 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 elaborado 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.

IX- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION. -

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizado, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-3 (2), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| -Permeabilidad | - Alta |
| - Expansión | - Baja |
| - Valor como terreno de fundación | - Bueno |
| - Característica de Drenaje | - Bueno |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



X.- 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 representarían un problema y afectarían las estructuras debido a la presencia 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

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XI.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

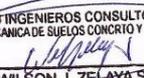
De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.

| 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 expansivos.

XII.- 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 3 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectara a la construcción a realizarse.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



XIII- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.**– Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0.24g$. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

| ZONA | Z |
|------|------|
| 4 | 0.45 |
| 3 | 0.35 |
| 2 | 0.25 |
| 1 | 0.10 |

Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2018.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XIV- EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Samanco, 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.

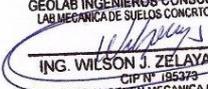
En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

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

- Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena mal graduada el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor para suelos intermedios de $S_2=1.05$, para un periodo predominante de $T_p=0.60$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

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%.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

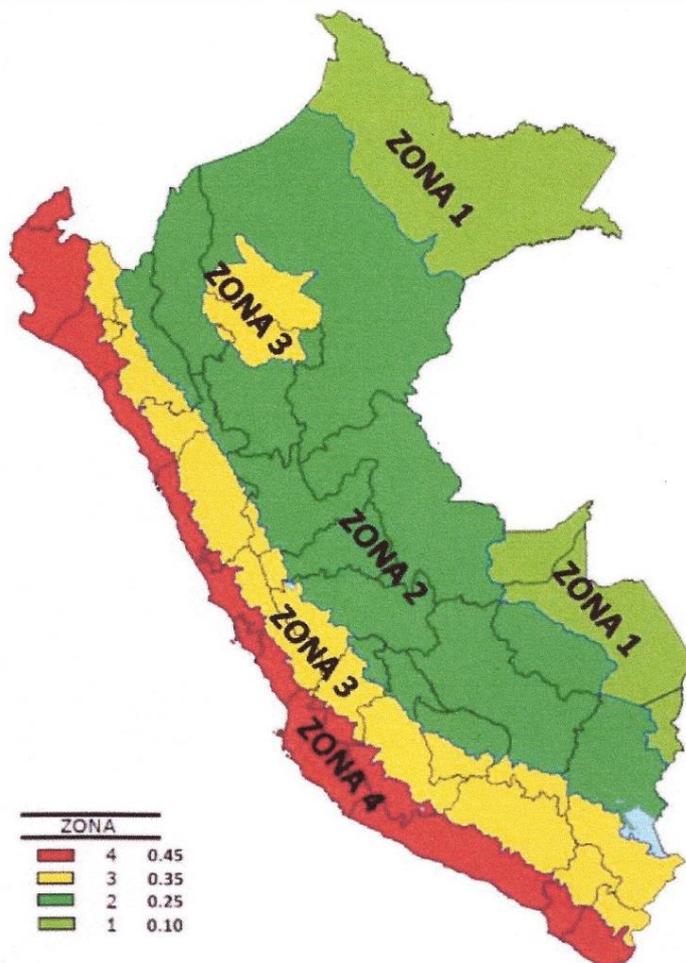


FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
W. J. Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

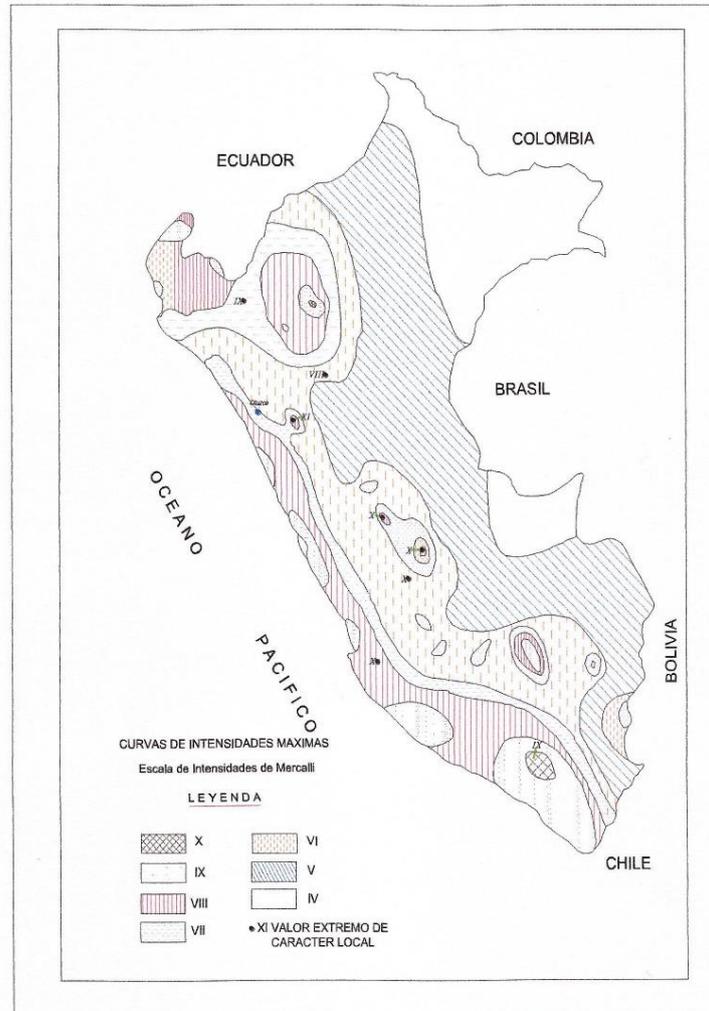


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195275
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

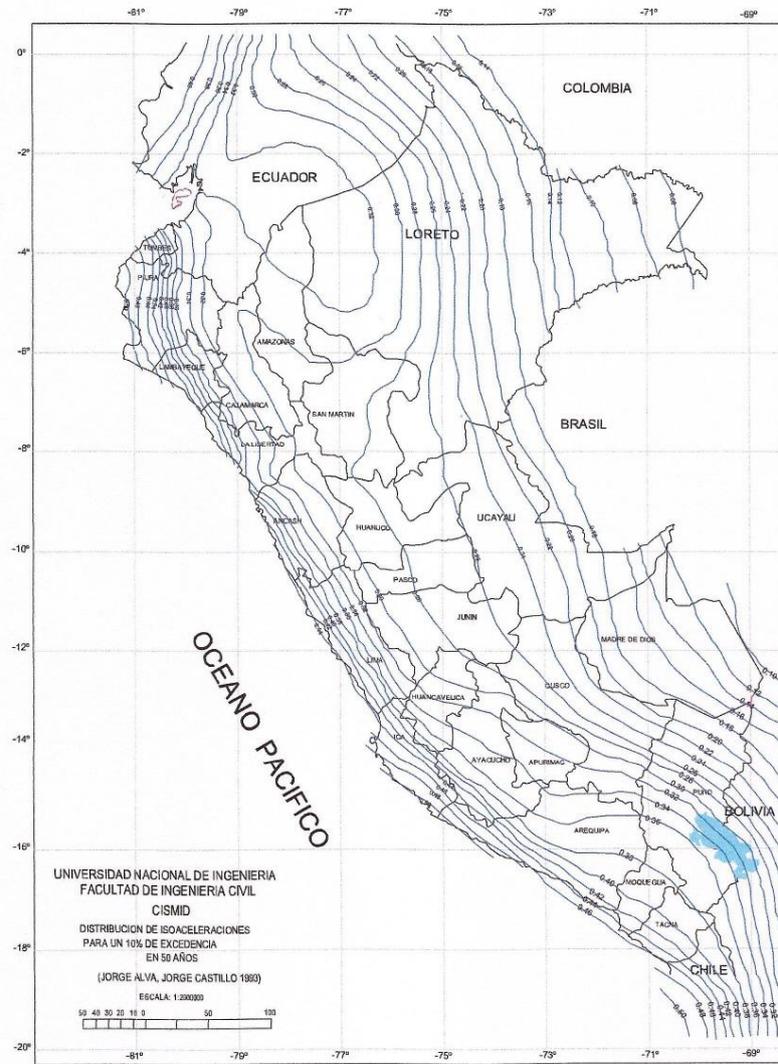


Figura 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XV.- 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 estudio de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 1.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 02, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 1.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 03, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 1.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 04, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 1.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 05, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 1.50 m, conformado por una capa de 0.20 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 1.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo.

La calicata N° 06, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 0.50 m, conformado por una capa de 0.22 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 0.30 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color gris claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de roca tipo granítica en estado de meteorización de color gris oscuro.

La calicata N° 07, No presenta nivel freático a la profundidad de estudio de 0.60 m, conformado por una capa de 0.25 m de espesor de Material Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato (M-1) de 0.40 m de espesor de Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color gris claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de roca tipo granítica en estado de meteorización de color gris oscuro.



Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XVI.- 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.

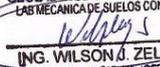
Se ha obtenido información necesaria sobre el tipo de tránsito que circula por esta vía, con la finalidad de cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que transitan por el tramo de la Vía; información que es indispensable para determinar las características de diseño del pavimento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

El período de diseño establecido es de 20 años, considerándose los trabajos rehabilitación y mejoramiento para ese período, y una tasa de crecimiento del 3.0% anual. En base a esta información proyectamos entonces el número de ejes equivalentes:

El período de diseño establecido es de 10 años

$$W_{18} = 1.18E+06$$

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON A. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

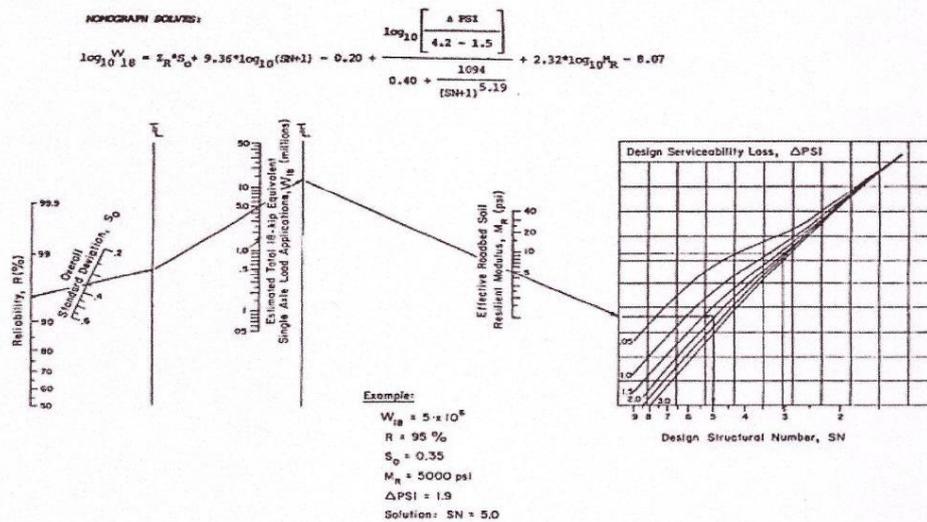
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XVII. - 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_o), 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



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.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP-11-196373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com,
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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 del Estudio Definitivo del Proyecto: "", por ser una Carretera Local; le corresponde una confiabilidad que varía de 50 – 80.

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 80% como promedio. En el Cuadro N° 4.1 "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 -0.841

| 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 |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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 $p_i=4.0$ para la carpeta asfáltica. De acuerdo a lo indicado en los Términos de Referencia el Índice de Serviciabilidad final será $p_f=2.0$, por lo que la pérdida del Índice de Serviciabilidad es $\Delta p = 2.0$. 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 | 4.0 | 2. | 2.0 |

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 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 1.15 correspondiente a una calidad de drenaje Bueno 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.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Tarma
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 19537/3
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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:

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 módulo de resiliencia reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, subbase y base. El módulo 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:

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

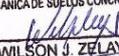
$MR \text{ (psi)} = 3000 \times CBR^{0.65}$ 10% < CBR < 20% Formula Sudafricana

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

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.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 165373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



El valor del CBR, se tomara del promedio del ensayo realizado para verificar su resistencia al esfuerzo cortante y evaluar la calidad del suelo de fundación de la zona de estudio.

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-03, presenta un C.B.R de 12.81%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

| Estación | CBR al 95% MDS |
|-------------|----------------|
| CALICATA 03 | 12.81 |

- ✓ Calicata C-05, presenta un C.B.R de 12.12%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

| Estación | CBR al 95% MDS |
|-------------|----------------|
| CALICATA 05 | 12.12 |

- ✓ Calicata C-07, presenta un C.B.R de 13.72%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

| Estación | CBR al 95% MDS |
|-------------|----------------|
| CALICATA 07 | 13.72 |

En base a los resultados obtenidos y según El Manual De Carretera: Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos. Que especifica para hallar el CBR DE DISEÑO:

PARA LA OBTENCION del valor CBR de diseño de la subrasante, se debe considerar lo siguiente:

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP. N.º 196373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com,
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- 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 determinara el valor de CBR de diseño de la subrasante considerando el promedio del total de los valores analizados por sector de características homogéneas.
- 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 determinara 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 sub sectores 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 sub rasante, según **cuadro 4.11**.

- Una vez definido el valor del CBR de diseño, para cada sector de características homogéneas, se clasificara a que categoría de sub rasante pertenece el sector o subtramo, según lo siguiente:

Cuadro 4.11
Categorías de Sub rasante

| Categorías de Sub rasante | CBR |
|---|--------------------------|
| S ₀ : Sub rasante Inadecuada | CBR < 3% |
| S ₁ : Sub rasante insuficiente | De CBR ≥ 3% A CBR < 6% |
| S ₂ : Sub rasante Regular | De CBR ≥ 6% A CBR < 10% |
| S ₃ : Sub rasante Buena | De CBR ≥ 10% A CBR < 20% |
| S ₄ : Sub rasante Muy Buena | De CBR ≥ 20% A CBR < 30% |
| S ₅ : Sub rasante Excelente | CBR ≥ 30% |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelava Santos
ING. WILSON J. ZELAVA-SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Para la elección del valor Relativo de Soporte de Diseño (CBR_d), se empleó un análisis estadístico y al contar con resultados de ensayos de CBR_d, de características homogéneas, obteniéndose el CBR de diseño nos da el siguiente resultado: cuyo valor promedio es de **12.88%**, teniendo un módulo de resiliencia de **13112** psi.

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

- Ser el valor del análisis estadístico de los resultados de ensayos de CBR, de características homogéneas de CBR obtenidos, perteneciente a suelos tipo SP, los cuales se encuentran en forma aleatoria en todo este tramo como se muestra en el registro de sondaje.

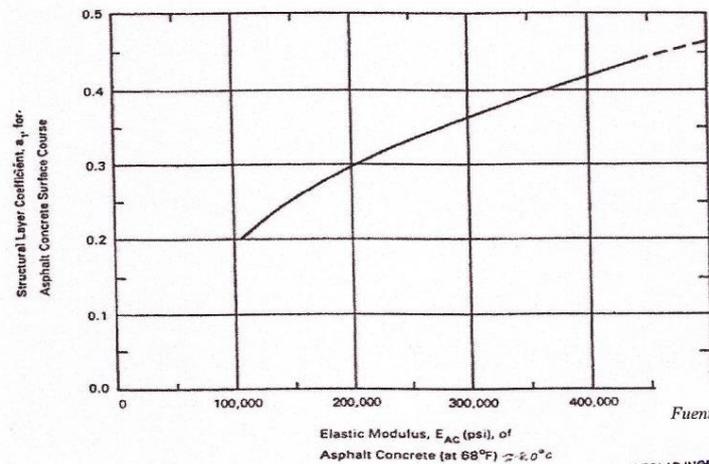
PERIODO DE DISEÑO (N)

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. 1, para un módulo 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



Fuente: AASHTO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

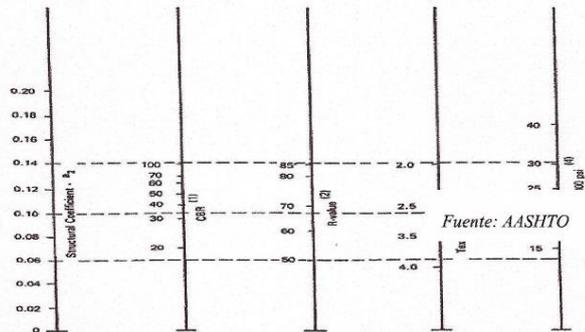
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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

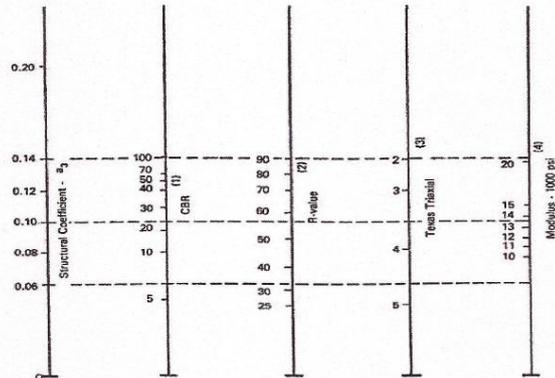
Variation in Granular Base Layer (a_2) with Various Base Strength Parameters (3)



Fuente: AASHTO

- (1) Scale derived by averaging correlations obtained from Illinois.
- (2) Scale derived by averaging correlations obtained from California, New Mexico and Wyoming.
- (3) Scale derived by averaging correlations obtained from Texas.
- (4) Scale derived on NCHRP project (3).

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



- (1) Scale derived from correlations from Illinois.
- (2) Scale derived from correlations obtained from The Asphalt Institute, California, Mexico and Wyoming.
- (3) Scale derived from correlations obtained from Texas.
- (4) Scale derived on NCHRP project (3).

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



De esta manera se tienen los siguientes coeficientes

- Primera Capa: Corresponde a la Mezcla Asfáltica con un Módulo de Resiliencia de 450,000 Lb/pulg² y coeficiente estructural a_1 de 0.44/pulg.; valor que se estima en el Grafico N° 01 denominado "Variación de a_1 en función del Módulo Resiliente del Concreto Asfáltico".
- Segunda Capa: Corresponde a una Base Granular, con CBR mínimo de 80% y coeficiente estructural a_2 de 0.14/pulg.;
- Tercera Capa: Corresponde a una Subbase Granular, con un CBR mínimo de 40% y coeficiente estructural a_3 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:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 + a_4 D_4 m_4$$

The diagram illustrates a pavement structure with four layers: Capa Asfáltica (top, grey), Base Granular (middle, green), Sub-Base Granular (bottom, red), and Subrasante (base, white). Three vertical arrows represent structural numbers: SN₃ at the surface, SN₂ at the interface between the sub-base and base, and SN₁ at the interface between the asphalt and base. The thicknesses of the three layers are labeled D₁, D₂, and D₃ respectively.

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.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Tarma
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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:

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

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

| | |
|--|--------------|
| ✓ E.A.L. trafico mediano | = 1.184 |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ E+06 | |
| ✓ Desviación Estándar (So) | = 0.45 |
| ✓ Estándar Normal Deviate (Zr) | = -0.841 |
| ✓ Factor de confiabilidad (R) | = 80% |
| ✓ Servicialidad inicial (pi) | = 4.0 |
| ✓ Serviciabilidad final (pt) | = 2 |
| ✓ CBR de Diseño Promedio (Sub rasante) | = 12.88 |
| ✓ Modulo de Resiliencia (Sub rasante) | = 13,112 Psi |

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

SN = 2.63

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

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

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



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.

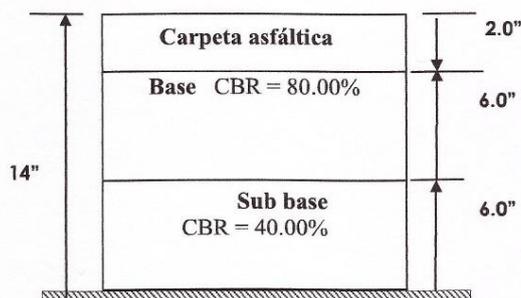
Esta fórmula tiene muchas soluciones, en función de las diferentes combinaciones de espesores; no obstante, existen normativas que tienden a dar espesores de capas que deben ser construidas y protegidas de deformaciones permanentes, por efecto de las capas superiores de mayor resistencia.

ESTRUCTURA PROPUESTA

CARPETA: 50 mm = 2"

BASE: 150 mm = 6"

SUB BASE: 150 mm = 6"



Terreno Natural CBR de diseño = 12.88

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XVIII.- Estructura del Pavimento Flexible.

La Capacidad de Soporte de California (CBR) de la sub rasante se tomó del promedio y tiene el siguiente valor

- Presenta un C.B.R de diseño de 12.88%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".
- En todo el tramo, longitud y ancho de la capa de rodadura se colocará:
- Una Sub Base de 6" de espesor promedio (15.00 cm.), con material afirmado con finos no plásticos con agregado grueso máximo de 2", para un C.B.R mayor o igual al 40%, con una compactación mínima del 100 % con respecto a su proctor modificado, el control de calidad se hará cada 40 m lineales y en bolillo, La Sub base servirá como anticontaminante de sales hacia la base y por ende a la carpeta asfáltica, así mismo sirve para romper cualquier ascensión capilar de filtración.
- Una Base de 6" de espesor (15.00 cm.), con material afirmado con finos no plásticos con agregado grueso máximo de ¾", para un C.B.R mayor o igual al 80%, con una compactación mínima del 100 % con respecto a su proctor modificado, el control de calidad se hará cada 40 m lineales y en bolillo.
- En todo el ancho de la calzada (faja de rodadura) se colocará una película de imprimación y carpeta asfáltica de 2" de espesor.
- Después que la carpeta asfáltica haya sido completada, se aplicará un sello asfáltico para mejorar la impermeabilidad de la capa de rodadura.
- La cantidad de asfalto a colocar dependerá de la textura de la superficie de rodadura ya colocada y deberá situarse entre 0.70 y 1.20 lt/m², a una temperatura entre 60 y 99° C.
- El sellado se colocará cuando la superficie asfáltica se encuentre seca, limpia y libre de material suelto o extraño y una temperatura atmosférica mayor de 10°C.
- El sellado deberá cubrirse posteriormente con arena gruesa en cantidades comprendidas entre 7 y 12 Kg/cm²
- Luego se procederá a compactar el pavimento mediante un rodillo neumático
- Durante el proceso de compactación deberá extenderse el agregado sobrante, debiendo proseguirse tanto el rodillo como barrido, hasta que todo el agregado quede completamente embebido en el pavimento.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
C.I.P. N° 185973
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XIX. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

CONCLUSIONES

- La evaluación estructural, se realizó mediante calicatas excavadas manualmente, hasta una profundidad de 1.50 m, tomando como nivel de rasante el nivel de los techos de buzones existentes, de donde se extrajeron muestras del suelo que fueron analizadas en el laboratorio, lo que permitió conocer la estratigrafía de la vía en estudio.
- El suelo está conformado geomorfológicamente en las zonas de las calicatas del C-01, C-02, C-03, C-04 y C-05, por una capa de Material grava mal graduada de grano medio a grueso de forma angular y sub redondeado, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato de material Arena Mal Graduada (SP): de grano medio a fino, de forma subredondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y húmedo.
- El suelo está conformado geomorfológicamente en las zonas de las calicatas del C-06, y C-07, por una capa de Material grava mal graduada de grano medio a grueso de forma angular y sub redondeado, de color beige amarillento, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un primer estrato de material Arena Mal Graduada (SP): de grano fino a medio, de forma subredondeada, de color gris claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de roca tipo granítica en estado de meteorización de color gris oscuro..
- En las calicatas exploradas no se encontró presencia de nivel freática hasta la profundidad de 1.50 m.
- Después de haber realizado los estudios de suelos respectivos a esta zona se puede decir que estamos contando con una sub rasante Buena apto para la construcción presentando un CBR de diseño de 12.88% obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN CBR (tabla N° 01)

| Categorías de Sub rasante | CBR |
|---|--------------------------|
| S ₀ : Sub rasante Inadecuada | CBR < 3% |
| S ₁ : Sub rasante insuficiente | De CBR ≥ 3% A CBR < 6% |
| S ₂ : Sub rasante Regular | De CBR ≥ 6% A CBR < 10% |
| S ₃ : Sub rasante Buena | De CBR ≥ 10% A CBR < 20% |
| S ₄ : Sub rasante Muy Buena | De CBR ≥ 20% A CBR < 30% |
| S ₅ : Sub rasante Excelente | CBR ≥ 30% |

Manual De Carretera: Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos

- En todo el tramo, longitud y ancho de la capa de rodadura se colocará:
- Una Sub Base de 6" de espesor (15.00 cm.), con material afirmado con finos no plásticos de la clasificación A1 - a (0), o A1-b (0), de la clasificación AASHTO, con agregado grueso máximo de 2", para un C.B.R mayor o igual a 40 %. La Sub base servirá como anticontaminante de sales hacia la base y por ende a la carpeta asfáltica, así mismo sirve para romper cualquier ascensión capilar de filtración.
- Una Base de 6" de espesor (15.00 cm.), con material afirmado con finos no plásticos con agregado grueso máximo de 3/4", para un C.B.R mayor o igual al 80%, con una compactación mínima del 100 % con respecto a su proctor modificado, el control de calidad se hará cada 40 m lineales y en bolillo.
- En todo el ancho de la calzada (faja de rodadura) se colocará una película de imprimación y carpeta asfáltica en caliente de 2" de espesor.
- En las zonas donde exista material de relleno no controlado se recomienda cortar hasta eliminar, el cual se deberá remplazar por material granular de préstamo seleccionado de cantera sin finos plásticos, con agregado grueso máximo de 2", de la clasificación A1 -a (o) y/o A1-b(0), de la clasificación AASTHO, para un CBR mayor o igual al 30%, obtenido al 100% de M.D.S. a una penetración de 0.1".
- Se recomienda el control de la compactación de la Subrasante, por medio de los ensayos de Densidad de Campo, la Compactación mínima requerida será del 95% de la compactación con respecto a su Proctor Modificado.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

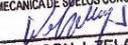


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- Se recomienda el control de la compactación de la Sub. Base y Base, por medio de los ensayos de Densidad de Campo, la Compactación mínima requerida en la sub. base y en la Base será del 100% de la compactación con respecto a su Proctor Modificado.
- Por los resultados de los ensayo químicos en la zona, el concreto a utilizar en toda estructura será preparado con cemento portland Tipo II o su similar. (MS)
- El material utilizado para Bases y Sub-Bases deberán cumplir los valores establecidos por la norma del M.T.C. siguiente:
- El material para base granular a utilizar deberá cumplir con la curva granulométrica de la gradación del tipo **B**, de la ASTM.
- La capa Base estará conformada por material granular seleccionado de la clasificación A1 -a (0) y/o A1-b (0), de la clasificación AASTHO, con agregado grueso máximo de ¾".
- Con respecto a los límites de consistencia el material para base deberá de presentar un límite líquido no mayor al 25% según norma MTC E 110, y tener un índice de plasticidad máximo de 4% según norma MTC E 111.
- El material grueso del agregado granular para base, deberá presenta un porcentaje de desgaste de abrasión no mayor al 40%, norma MTC E 207.
- El material para base granular deberá presentar un Equivalente de Arena mayor al 35% según norma MTC E 114.
- El material para base granular no deberá de presentar sales solubles totales en porcentaje mayor al 0.50%, norma MTC E 219.
- El material para base granular no deberá de presentar una perdida con Sulfato de Sodio mayor al 12%, norma MTC E 209.
- Se humedecerá, batirá y conformara la capa de sub base y base hasta alcanzar el nivel de base terminada teniendo en cuenta los espesores recomendados.
- Las conclusiones y recomendaciones solamente son para la zona en estudio.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Tabla 303-1

Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

| Tamiz | Porcentaje que Pasa en Peso | | | |
|-----------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Gradación A (1) | Gradación B | Gradación C | Gradación D |
| 50 mm (2") | 100 | 100 | --- | --- |
| 25 mm (1") | --- | 75 - 95 | 100 | 100 |
| 9.5 mm (3/8") | 30 - 65 | 40 - 75 | 50 - 85 | 60 - 100 |
| 4.75 mm (Nº 4) | 25 - 55 | 30 - 60 | 35 - 65 | 50 - 85 |
| 2.0 mm (Nº 10) | 15 - 40 | 20 - 45 | | 40 - 70 |
| 4.25 um (Nº 40) | 8 - 20 | 15 - 30 | 15 - 30 | 25 - 45 |
| 75 um (Nº 200) | 2 - 8 | 5 - 15 | 5 - 15 | 8 - 15 |

Fuente: ASTM D 1241

Sub-Base Granular

Requerimientos de Ensayos Especiales

| Ensayo | Norma MTC | Norma ASTM | Norma AASHTO | Requerimiento | |
|-----------------------------------|-----------|------------|--------------|---------------|-------------|
| | | | | < 3000 msnm | ≥ 3000 msnm |
| Abrasión | MTC E 207 | C 131 | T 96 | 50 % máx | 50 % máx |
| CBR (1) | MTC E 132 | D 1883 | T 193 | 40 % mín | 40 % mín |
| Límite Líquido | MTC E 110 | D 4318 | T 89 | 25% máx | 25% máx |
| Índice de Plasticidad | MTC E 111 | D 4318 | T 89 | 6% máx | 4% máx |
| Equivalente de Arena | MTC E 114 | D 2419 | T 176 | 25% mín | 35% mín |
| Sales Solubles | MTC E 219 | | | 1% máx. | 1% máx. |
| Partículas Chatas y Alargadas (2) | MTC E 211 | D 4791 | | 20% máx | 20% máx |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B.LI. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Tabla 305-1
Requerimientos Granulométricos para Base Granular

| Tamiz | Porcentaje que Pasa en Peso | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Gradación A | Gradación B | Gradación C | Gradación D |
| 50 mm (2") | 100 | 100 | --- | --- |
| 25 mm (1") | --- | 75 - 95 | 100 | 100 |
| 9.5 mm (3/8") | 30 - 65 | 40 - 75 | 50 - 85 | 60 - 100 |
| 4.75 mm (N° 4) | 25 - 55 | 30 - 60 | 35 - 65 | 50 - 85 |
| 2.0 mm (N° 10) | 15 - 40 | 20 - 45 | 25 - 50 | 40 - 70 |
| 4.25 um (N° 40) | 8 - 20 | 15 - 30 | 15 - 30 | 25 - 45 |
| 75 um (N° 200) | 2 - 8 | 5 - 15 | 5 - 15 | 8 - 15 |
| Valor Relativo de Soporte, CBR (1) | Tráfico Ligero y Medio | | Mín 80% | |
| | Tráfico Pesado | | Mín 100% | |

Tabla 305-2
Requerimientos Agregado Grueso

| Ensayo | Norma MTC | Norma ASTM | Norma AASHTO | Requerimientos | |
|--------------------------------------|-----------|------------|--------------|----------------------|-------------|
| | | | | Altitud | |
| | | | | < Menor de 3000 msnm | ≥ 3000 msnm |
| Partículas con una cara fracturada | MTC E 210 | D 5821 | | 80% mín. | 80% mín. |
| Partículas con dos caras fracturadas | MTC E 210 | D 5821 | | 40% mín. | 50% mín. |
| Abrasión Los Angeles | MTC E 207 | C 131 | T 96 | 40% máx | 40% máx |
| Partículas Chatas y Alargadas (1) | MTC E 221 | D 4791 | | 15% máx. | 15% máx. |
| Sales Solubles Totales | MTC E 219 | D 1888 | | 0.5% máx. | 0.5% máx. |
| Pérdida con Sulfato de Sodio | MTC E 209 | C 88 | T 104 | -- | 12% máx. |
| Pérdida con Sulfato de Magnesio | MTC E 209 | C 88 | T 104 | -- | 18% máx. |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
WILSON J. ZELAYA SANTOS
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Tabla 305-2

Requerimientos Agregado Fino

| Ensayo | Norma | Requerimientos | |
|------------------------|-----------|------------------|-----------------|
| | | < 3 000 m.s.n.m. | > 3 000 m.s.n.m |
| Indice Plástico | MTC E 111 | 4% máx | 2% máx |
| Equivalente de arena | MTC E 114 | 35% mín | 45% mín |
| Sales solubles totales | MTC E 219 | 0,55% máx | 0,5% máx |
| Indice de durabilidad | MTC E 214 | 35% mín | 35% mín |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
C.I.P. N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo Registro de Sondaje

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tanguy Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-94541124 e-mail: Wilce822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASHI, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

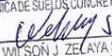
TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

PROGRESIVA KM 0+250

FECHA MARZO DEL 2020

Calleata : C-01 Profundidad Alcanzada (m) 1.50
Nivel Freático (m) NP

| PROFUNDIDAD (METROS) | TIPO DE EXCAVACION | METROS DE PROFUNDIDAD | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (UNIC) |
|----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-------|---|---|----------------------|
| | | | EN, cm ² | IN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | |  | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 52.05% Arenas% 46.03% finas% 1.92% Limite Líquido NP índice de Plasticidad NP | GP |
| 0.20 | I | M-2 | | |  | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 1.24% Arenas% 97.19% finas% 1.58% Limite Líquido NP índice de Plasticidad NP | SP |
| | C | | | |  | | |
| | A | | | |  | | |
| | T | | | |  | | |
| | A | | | |  | | |
| | T | | | |  | | |
| | A | | | |  | | |
| 1.50 | | | | | | | |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195515
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 7150-94541124 e-mail: Wil2822@hotmail.com

| | |
|-------------------|--|
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0-000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| UBICACIÓN | DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH |
| TESISTA | ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| PROGRESIVA | KM 0-750 |
| FECHA | MARZO DEL 2020 |
| Calicata | : C-02 |
| | Profundidad Alcancada (m) 1.50 Nivel Freatico (m) NP |

| PROFUNDIDAD (metros) | TIPO DE EXCAVACION | MUESTRA OBTENIDA | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (USCS) |
|----------------------|--------------------|------------------|-----------------------|-------|---|--|----------------------|
| | | | EM, g/cm ³ | HN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | |  | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos y plásticos Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 52.05% Arenas % 46.03% finos % 1.92% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | GP |
| 0.20 | | | | |  | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color beige oscuro con presencia de finos y plásticos Condición in situ: semi compacto y húmedo Gravas % 1.10% Arenas % 95.90% finos % 2.91% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | SP |
| 1.50 | | | | |  | | |


 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 7150-94541724 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0-000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASHI, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

PROGRESIVA KM 1+250

FECHA MARZO DEL 2020

Calicata : C-03 **Profundidad Alcanzada (m)** 1.30
Nivel Freático (m) NP

| PROFUNDIDAD (METROS) | TIPO DE EXCAVACIÓN | MUESTRAS OBTENIDAS | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (USCS) |
|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------|---------|--|----------------------|
| | | | DM, g/cm ³ | RM, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | | | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plasticos Condición in situ: semi compacto y ligeramente humedo Gravas % 52.00% Arenas% 46.03% fino% 1.82% Limite Liquido NP Idice de Plasticidad NP | GP |
| 0.20 | | | | | | | |
| 1.30 | I | M-2 | | | | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color beige oscuro con presencia de finos no plasticos Condición in situ: semi compacto y ligeramente humedo Gravas % 1.15% Arenas% 95.88% fino% 2.98% Limite Liquido NP Idice de Plasticidad NP | SP |
| | C | | | | | | |
| | A | | | | | | |
| | T | | | | | | |
| | A | | | | | | |
| | T | | | | | | |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N. 195374
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190649
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wjz@geolab.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASHI, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASHI

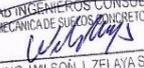
TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE

PROGRESIVA KM 2+000

FECHA MARZO DEL 2020

Calicata : CCM Profundidad Alcanzada (m) : 1.10 Nivel Freatico (m) : NP

| PROFUNDIDAD (Metros) | TIPO DE RECUPERACION | MUESTRA (MUESTRA) | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (SPT) |
|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------|---|---|---------------------|
| | | | DN, g/cm ³ | IN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | |  | <p>Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plásticos</p> <p>Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo</p> <p>Gravas % : 82.00% Arenas % : 46.00% Finos % : 1.00%</p> <p>Límite Líquido : NP Índice de Plasticidad : NP</p> | GP |
| 0.20 | | | | |  | <p>Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos</p> <p>Condición in situ : semi compacto y húmedo</p> <p>Gravas % : 1.00% Arenas % : 97.00% Finos % : 1.00%</p> <p>Límite Líquido : NP Índice de Plasticidad : NP</p> | SP |
| 1.10 | A | | | |  | | |


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 186373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604198640
Telefono: 954877150-94541724 e-mail: Wjze82@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACION DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE

QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

PROGRESIVA KM 2+500

FECHA MARZO DEL 2020

Calicata : C-03 Profundidad Alcanzada (m) 1.50
Nivel Francés (m) NP

| PROFUNDIDAD (metros) | TIPO DE EXCAVACION | MATERIAS IDENTIFICADAS | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (USCS) |
|----------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-------|---|--|----------------------|
| | | | DN, g/cm ³ | DN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | |  | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plasticos Condición in situ: semi compacto y ligeramente humedo Gravas % 52.00% Arenas% 46.03% Finos% 1.92% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | GP |
| 0.30 | I | M-2 | | |  | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plasticos Condición in situ: semi compacto y ligeramente humedo Gravas % 1.10% Arenas% 95.04% Finos% 2.90% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | SP |
| | C | | | | | | |
| | A | | | | | | |
| | T | | | | | | |
| | A | | | | | | |
| | T | | | | | | |
| | A | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | |


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M.: B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wlze822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

PROGRESIVA KM 3+000

FECHA MARZO DEL 2020

Calle : C-06 **Profundidad Alcance (m)** 0.50
Nivel Prueba (m) NP

| PROFUNDIDAD (METERS) | TIPO DE EXCAVACION | MUESTRAS OBTENIDAS | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (SEC) |
|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------|---------|---|---------------------|
| | | | EN, g/cm ³ | EN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | | | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plasticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 51.98% Arenas% 45.32% finos% 1.70% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | GP |
| 0.20 | | | | | | | |
| | C | M-2 | | | | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color gris claro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 52.05% Arenas% 45.03% finos% 1.92% Límite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | SP |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | A | | | | | Roca tipo granítica en estado de meteorización de color gris oscuro | |
| | | | | | | | |
| 1.50 | | | | | | | |

ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195573
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tanager Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 9548 7130-94541124 e-mail: Wjz@812@hotmail.com

| | |
|-------------------|---|
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASHI, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| UBICACIÓN | DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASHI |
| TESISTA | ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| PROGRESIVA | KM 3+400 |
| FECHA | MARZO DEL 2020 |
| Calicata | : C-07 Profundidad Alcanzada (m) 0.60 Nivel Freático (m) NP |

| PROFUNDIDAD (METROS) | TIPO DE ROCA/ACTIVO | MUESTRAS OBTENIDAS | PRUEBAS | | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL | CLASIFICACION (SUCS) |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|-------|---|---|----------------------|
| | | | LN, gran | LN, % | | | |
| 0.00 | C | M-1 | | |  | Grava Mal Graduada (GP): de grano grueso, de forma angular y subredondeada, de color beige amarillento con presencia de finos no plasticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 51.88% Arenas% 46.32% finos% 1.70% Limite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | GP |
| | I | M-2 | | |  | Arena Mal Graduada (SP): de grano fino, de forma subredondeada, de color gris claro con presencia de finos no plasticos Condición in situ : semi compacto y ligeramente húmedo Gravas % 1.44% Arenas% 96.60% finos% 1.96% Limite Líquido NP Índice de Plasticidad NP | SP |
| | A | | | |  | Roca tipo granítica en estado de meteorización de color gris oscuro | |
| 1.50 | T | | | |  | | |


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 196373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Ensayo Analisis Granulométrico

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



REGISTRO ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION ASTM D-2210 / ASTM D-422 / ASTM D4318

| | | | |
|----------|--|--------------------------|----------------|
| TESIS | EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA | | |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM | | |
| CALICATA | C-1 PROGRESIVA 0+250 | Fecha : | MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 | Profundidad muestra (m): | 0.00 - 0.20 |

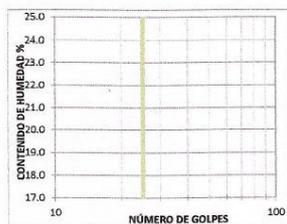
LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6.00 |
| P ₁ | | | 98.32 |
| P ₂ | | | 97.90 |
| P ₃ | | | 12.50 |
| P _w | | | 0.42 |
| P _s | | | 85.40 |
| W% | | | 0.49 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua, en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

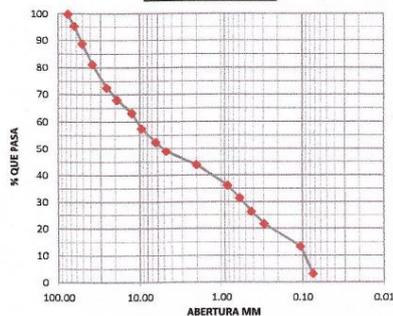
$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACION

| Peso inicial | 1,873.92 | [gr] | Peso Lav. | 1,873.92 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret Acum. | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | 86.32 | 4.6% | 4.6% | 95.4% |
| 2" | 50.800 | 122.02 | 6.5% | 11.1% | 88.9% |
| 1 1/2" | 38.100 | 142.58 | 7.6% | 18.7% | 81.3% |
| 1" | 25.400 | 162.35 | 8.7% | 27.4% | 72.6% |
| 3/4" | 19.050 | 85.24 | 4.5% | 31.9% | 68.1% |
| 1/2" | 12.500 | 91.24 | 4.9% | 36.8% | 63.2% |
| 3/8" | 9.500 | 105.40 | 5.6% | 42.4% | 57.6% |
| 1/4" | 6.350 | 95.32 | 5.1% | 47.5% | 52.5% |
| Nº 4 | 4.750 | 65.32 | 3.5% | 51.0% | 49.0% |
| Nº 10 | 2.000 | 95.25 | 5.1% | 56.1% | 43.9% |
| Nº 20 | 0.840 | 144.24 | 7.7% | 63.8% | 36.2% |
| Nº 30 | 0.595 | 87.25 | 4.7% | 68.4% | 31.6% |
| Nº 40 | 0.425 | 95.60 | 5.1% | 73.5% | 26.5% |
| Nº 60 | 0.297 | 89.60 | 4.8% | 78.3% | 21.7% |
| Nº 100 | 0.105 | 155.69 | 8.3% | 86.6% | 13.4% |
| Nº 200 | 0.075 | 188.20 | 10.0% | 96.7% | 3.3% |
| Pasa 200 | | 62.30 | 3.3% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Limite Liquido | N.L. | % | Gravas | 51.00% |
| Limite Plástico | N.P. | % | Arenas | 45.67% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 3.32% |

CLASIFICACION

Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-1-a
U.S.C. GP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. VALSON L. DELAVALLE SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



| REGISTRO | |
|---------------------------------------|---|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA. |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-2 PROGRESIVA D+750 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.20 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

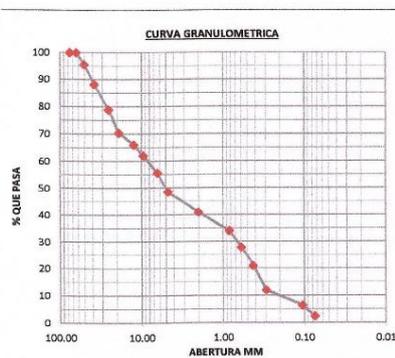
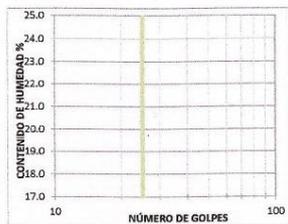
| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Determinación No. | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 106.30 |
| P ₂ | | | 105.25 |
| P ₃ | | | 12.40 |
| P _w | | | 1.05 |
| P _s | | | 92.85 |
| W% | | | 1.13 |

GRADACIÓN

| Peso inicial | 2,221.93 | [gr] | Peso Lav. | 2,221.93 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| Tamiz, plg | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret Acum | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 98.32 | 4.4% | 4.4% | 95.6% |
| 1 1/2" | 38.100 | 165.20 | 7.4% | 11.9% | 88.1% |
| 1" | 25.400 | 205.77 | 9.3% | 21.1% | 78.9% |
| 3/4" | 19.050 | 188.25 | 8.5% | 29.6% | 70.4% |
| 1/2" | 12.500 | 95.60 | 4.3% | 33.9% | 66.1% |
| 3/8" | 9.500 | 88.09 | 4.0% | 37.9% | 62.1% |
| 1/4" | 6.350 | 144.11 | 6.5% | 44.3% | 55.7% |
| Nº 4 | 4.750 | 157.24 | 7.1% | 51.4% | 48.6% |
| Nº 10 | 2.000 | 168.25 | 7.6% | 59.0% | 41.0% |
| Nº 20 | 0.840 | 155.30 | 7.0% | 66.0% | 34.0% |
| Nº 30 | 0.595 | 135.60 | 6.1% | 72.1% | 27.9% |
| Nº 40 | 0.425 | 155.20 | 7.0% | 79.1% | 20.9% |
| Nº 50 | 0.297 | 199.30 | 9.0% | 88.0% | 12.0% |
| Nº 100 | 0.106 | 124.10 | 5.6% | 93.6% | 6.4% |
| Nº 200 | 0.075 | 88.30 | 4.0% | 97.6% | 2.4% |
| Pasa 200 | | 53.30 | 2.4% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w / P₃) x 100
W = Contenido de agua, en %



| RESULTADOS | |
|-----------------|--------|
| Límite Líquido | N.L. % |
| Límite Plástico | N.P. % |
| Índice Plástico | - % |
| Gravas | 51.42% |
| Arenas | 46.18% |
| Finos | 2.40% |

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-1-a
U.S.C. GP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING WILSON J ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



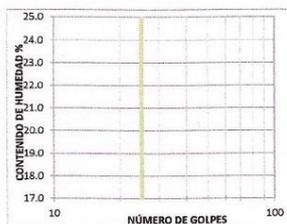
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACION | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-3 PROGRESIVA 1+250 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.20 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

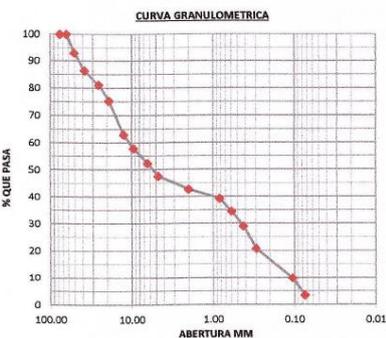
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 106.30 |
| P ₂ | | | 105.42 |
| P ₃ | | | 12.40 |
| P _w | | | 0.88 |
| P _s | | | 93.02 |
| W% | | | 0.95 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P_w = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P₂) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACION

| Peso inicial | 1,879.14 | [gr] | Peso Lav. | 1,879.14 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------|
| Tamiz, plg | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret. Acum. | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 130.58 | 6.9% | 6.9% | 93.1% |
| 1 1/2" | 38.100 | 124.17 | 6.6% | 13.5% | 86.4% |
| 1" | 25.400 | 98.25 | 5.2% | 18.8% | 81.2% |
| 3/4" | 19.050 | 110.55 | 5.9% | 24.7% | 75.3% |
| 1/2" | 12.500 | 230.20 | 12.3% | 36.9% | 63.1% |
| 3/8" | 9.500 | 96.35 | 5.1% | 42.0% | 58.0% |
| 1/4" | 6.350 | 104.77 | 5.6% | 47.6% | 52.4% |
| Nº 4 | 4.750 | 88.60 | 4.7% | 52.3% | 47.7% |
| Nº 10 | 2.000 | 92.35 | 4.9% | 57.3% | 42.7% |
| Nº 20 | 0.840 | 65.28 | 3.5% | 60.7% | 39.3% |
| Nº 30 | 0.695 | 88.90 | 4.7% | 65.5% | 34.5% |
| Nº 40 | 0.425 | 104.60 | 5.6% | 71.0% | 29.0% |
| Nº 50 | 0.297 | 155.25 | 8.3% | 79.3% | 20.7% |
| Nº 100 | 0.106 | 205.59 | 10.9% | 90.2% | 9.8% |
| Nº 200 | 0.075 | 120.40 | 6.4% | 96.6% | 3.4% |
| Pasa 200 | | 63.30 | 3.4% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



| RESULTADOS | |
|-----------------|--------|
| Límite Líquido | N.L. % |
| Límite Plástico | N.P. % |
| Índice Plástico | - % |
| Gravas | 52.34% |
| Arenas | 44.30% |
| Finos | 3.37% |

CLASIFICACION
Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-1-a
U.S.C. GP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



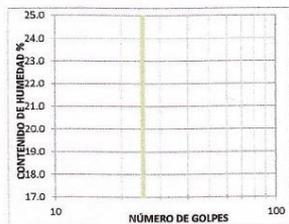
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-4 PROGRESIVA 2+000 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.20 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

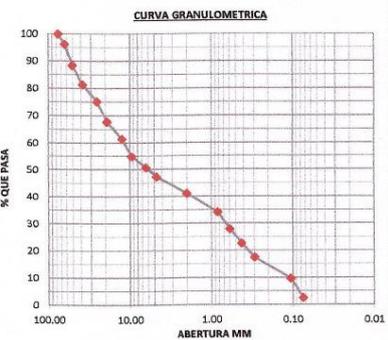
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 106.30 |
| P ₂ | | | 105.20 |
| P ₃ | | | 13.60 |
| P _w | | | 1.10 |
| P _s | | | 91.60 |
| W% | | | 1.20 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
 P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
 P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P_s) x 100
 W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso Inicial: | 2,639.13 | [gr] | Peso Lav: | 2,639.13 | [gr] |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret Acum. | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | 98.35 | 3.7% | 3.7% | 96.3% |
| 2" | 60.800 | 205.46 | 7.8% | 11.5% | 88.5% |
| 1 1/2" | 38.100 | 188.24 | 7.1% | 18.6% | 81.4% |
| 1" | 25.400 | 164.25 | 6.2% | 24.9% | 75.1% |
| 3/4" | 19.050 | 192.80 | 7.3% | 32.2% | 67.8% |
| 1/2" | 12.500 | 165.34 | 6.3% | 38.4% | 61.6% |
| 3/8" | 9.800 | 174.24 | 6.6% | 45.0% | 55.0% |
| 1/4" | 6.350 | 108.90 | 4.1% | 49.2% | 50.8% |
| Nº 4 | 4.750 | 90.25 | 3.4% | 52.6% | 47.4% |
| Nº 10 | 2.000 | 164.50 | 6.2% | 58.8% | 41.2% |
| Nº 20 | 0.840 | 185.20 | 7.0% | 65.8% | 34.2% |
| Nº 30 | 0.695 | 165.20 | 6.3% | 72.1% | 27.9% |
| Nº 40 | 0.425 | 141.44 | 5.4% | 77.5% | 22.5% |
| Nº 50 | 0.297 | 135.26 | 5.1% | 82.6% | 17.4% |
| Nº 100 | 0.106 | 205.90 | 7.8% | 90.4% | 9.6% |
| Nº 200 | 0.075 | 188.50 | 7.1% | 97.5% | 2.5% |
| Pasa 200 | | 65.30 | 2.5% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 52.59% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 44.94% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 2.47% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-----------|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A - 1 - a |
| U.S.C | GP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 S.R.L. MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



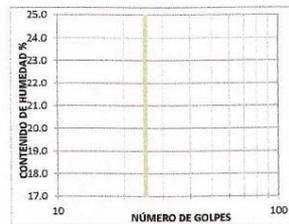
| REGISTRO | |
|--|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACION | |
| LIMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACION | |
| <small>ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4316</small> | |
| TESIS | EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-5 PROGRESIVA 2+500 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.20 |

LIMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|------------------------|---|---|------------------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 116.30 |
| P ₂ | | | 115.96 |
| P ₃ | | | 13.90 |
| P _w | | | 0.34 |
| P _s | | | 102.06 |
| W% | | | 0.33 |

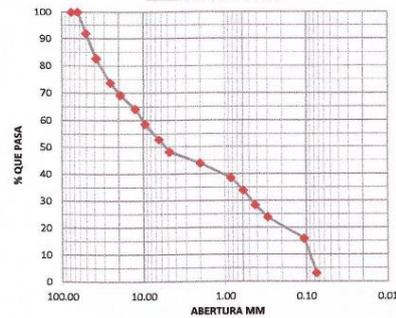
P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
 P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
 P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w / P_s) x 100
 W = Contenido de agua, en %



GRADACION

| Peso Inicial: | 2,086.26 | [gr] | Peso Lav.: | 2,086.26 | [gr] |
|---------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret. Acum. | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 165.20 | 7.9% | 7.9% | 92.1% |
| 1 1/2" | 38.100 | 195.30 | 9.4% | 17.3% | 82.7% |
| 1" | 25.400 | 187.20 | 9.0% | 26.3% | 73.7% |
| 3/4" | 19.050 | 95.30 | 4.6% | 30.8% | 69.2% |
| 1/2" | 12.500 | 106.25 | 5.1% | 35.9% | 64.1% |
| 3/8" | 9.500 | 114.24 | 5.5% | 41.4% | 58.6% |
| 1/4" | 6.350 | 120.80 | 5.8% | 47.2% | 52.8% |
| Nº 4 | 4.750 | 95.96 | 4.6% | 51.8% | 48.2% |
| Nº 10 | 2.000 | 88.32 | 4.2% | 56.0% | 44.0% |
| Nº 20 | 0.840 | 114.32 | 5.5% | 61.5% | 38.5% |
| Nº 30 | 0.595 | 95.32 | 4.6% | 66.1% | 33.9% |
| Nº 40 | 0.425 | 116.35 | 5.6% | 71.6% | 28.4% |
| Nº 50 | 0.297 | 95.30 | 4.6% | 76.2% | 23.8% |
| Nº 100 | 0.106 | 164.80 | 7.9% | 84.1% | 15.9% |
| Nº 200 | 0.075 | 266.30 | 12.8% | 96.9% | 3.1% |
| Pasa 200 | | 65.30 | 3.1% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | 2,086.26 | | | |

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 51.78% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 45.09% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 3.13% |

CLASIFICACION

| | |
|-----------------|-----------|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A - 1 - a |
| U.S.C | GP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAVA SANTOS
 CIP. N.º 195277
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-6 PROGRESIVA 3+000 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.22 |

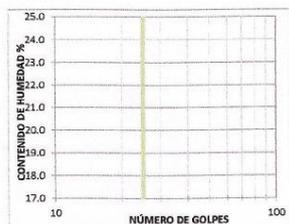
LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Determinación No. | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

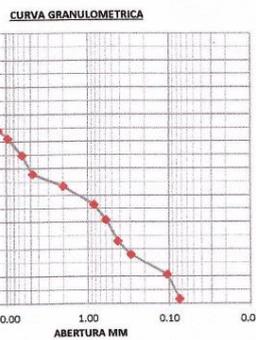
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 108.97 |
| P ₂ | | | 106.32 |
| P ₃ | | | 12.40 |
| P _w | | | 2.65 |
| P _s | | | 93.92 |
| W% | | | 2.82 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua, en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



| Tamiz. plg | Tamiz. mm | Peso [gr] | Peso Lav. [gr] | % Reten. | % RetAcum | % Pasa |
|------------|-----------|-----------|----------------|----------|-----------|--------|
| 3" | 76.20 | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | |
| 2" | 50.800 | 205.60 | 11.2% | 11.2% | 88.8% | |
| 1 1/2" | 38.100 | 106.30 | 5.8% | 17.0% | 83.0% | |
| 1" | 25.400 | 144.70 | 7.9% | 24.9% | 75.1% | |
| 3/4" | 19.050 | 98.55 | 5.4% | 30.3% | 69.7% | |
| 1/2" | 12.500 | 100.47 | 5.5% | 35.7% | 64.3% | |
| 3/8" | 9.500 | 56.30 | 3.1% | 38.8% | 61.2% | |
| 1/4" | 6.350 | 114.20 | 6.2% | 45.0% | 55.0% | |
| Nº 4 | 4.750 | 127.20 | 6.9% | 52.0% | 48.0% | |
| Nº 10 | 2.000 | 82.25 | 4.5% | 56.5% | 43.5% | |
| Nº 20 | 0.840 | 129.80 | 7.1% | 63.5% | 36.5% | |
| Nº 30 | 0.595 | 103.57 | 5.6% | 69.2% | 30.8% | |
| Nº 40 | 0.425 | 144.47 | 7.9% | 77.1% | 22.9% | |
| Nº 50 | 0.297 | 90.77 | 4.9% | 82.0% | 18.0% | |
| Nº 100 | 0.106 | 133.50 | 7.3% | 89.3% | 10.7% | |
| Nº 200 | 0.075 | 165.20 | 9.0% | 98.3% | 1.7% | |
| Pasa 200 | | 31.12 | 1.7% | 100.0% | 0.0% | |
| Total | | | | | | |



| RESULTADOS | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 51.98% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 46.32% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 1.70% |

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-1-a
U.S.C GP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

W. Wilson

ING WILSON ZE AYA SANTOS
CIP Nº 196323
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACION | |
| LIMITE DE CONSISTENCIA Y GRADACION | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-7 PROGRESIVA 3+400 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-1 Profundidad muestra (m): 0.00 - 0.25 |

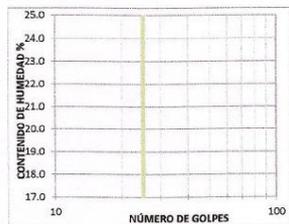
LIMITE DE CONSISTENCIA

| LIMITE LIQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LIMITE PLASTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 118.32 |
| P ₂ | | | 117.86 |
| P ₃ | | | 23.20 |
| P _w | | | 0.46 |
| P _s | | | 94.66 |
| W% | | | 0.49 |

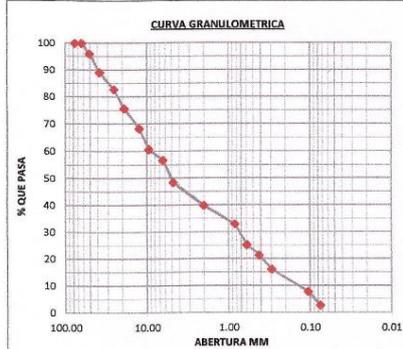
P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g
 P_s = Peso Suelo Seco, en g
 W = Contenido de agua, en %

$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACION

| Peso inicial | 2,410.61 | [gr] | Peso Lav. | 2,410.61 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret.Acum | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 96.36 | 4.0% | 4.0% | 96.0% |
| 1 1/2" | 38.100 | 165.32 | 6.9% | 10.8% | 89.2% |
| 1" | 25.400 | 155.20 | 6.4% | 17.3% | 82.7% |
| 3/4" | 19.050 | 169.32 | 7.0% | 24.3% | 75.7% |
| 1/2" | 12.500 | 178.25 | 7.4% | 31.7% | 68.3% |
| 3/8" | 9.500 | 185.32 | 7.7% | 39.4% | 60.6% |
| 1/4" | 6.350 | 96.32 | 4.0% | 43.3% | 56.7% |
| Nº 4 | 4.750 | 199.60 | 8.3% | 51.6% | 48.4% |
| Nº 10 | 2.000 | 205.40 | 8.5% | 60.1% | 39.9% |
| Nº 20 | 0.840 | 165.20 | 6.9% | 67.0% | 33.0% |
| Nº 30 | 0.595 | 188.20 | 7.8% | 74.8% | 25.2% |
| Nº 40 | 0.425 | 96.77 | 4.0% | 78.7% | 21.3% |
| Nº 50 | 0.297 | 125.40 | 5.2% | 83.9% | 16.1% |
| Nº 100 | 0.106 | 199.60 | 8.3% | 92.2% | 7.8% |
| Nº 200 | 0.075 | 122.05 | 5.1% | 97.3% | 2.7% |
| Pasa 200 | | 65.30 | 2.7% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Limite Liquido | N.L. | % | Gravas | 51.59% |
| Limite Plastico | N.P. | % | Arenas | 46.70% |
| Indice Plastico | - | % | Finos | 2.71% |

CLASIFICACION

| | |
|-----------------|-------|
| Indice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A-1-a |
| U.S.C | GP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING WILSON J ZELAYA SANTOS
 CIP N° 155373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2210 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIRONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-1 PROGRESIVA 0+250 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.20 - 1.50 |

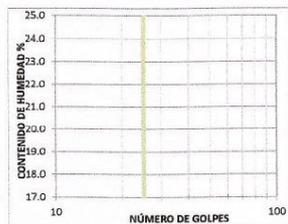
LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Determinación No. | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 95.68 |
| P ₂ | | | 92.69 |
| P ₃ | | | 8.58 |
| P _w | | | 2.99 |
| P _s | | | 84.11 |
| W% | | | 3.55 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua, en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

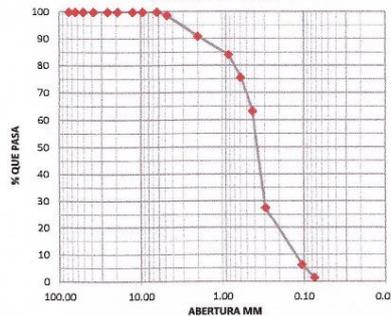
$P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



GRADACIÓN

| Peso Inicial | 1,005.00 | Peso Lev. | 1,005.00 | | |
|--------------|-----------|-----------|----------|------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso (gr) | % Reten. | % Ret Acum | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 12.46 | 1.2% | 1.2% | 98.8% |
| Nº 10 | 2.000 | 78.12 | 7.8% | 9.0% | 91.0% |
| Nº 20 | 0.840 | 69.13 | 6.9% | 15.9% | 84.1% |
| Nº 30 | 0.595 | 86.11 | 8.6% | 24.5% | 75.5% |
| Nº 40 | 0.425 | 123.82 | 12.3% | 36.8% | 63.2% |
| Nº 50 | 0.297 | 359.07 | 35.7% | 72.5% | 27.5% |
| Nº 100 | 0.106 | 213.49 | 21.2% | 93.8% | 6.2% |
| Nº 200 | 0.075 | 46.89 | 4.7% | 98.4% | 1.6% |
| Pasa 200 | | 15.91 | 1.6% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 1.24% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 97.18% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 1.58% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-------|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A - 3 |
| U.S.C | SP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 145573
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



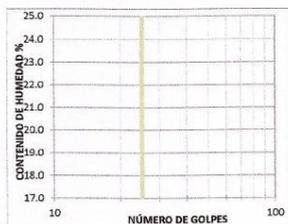
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BÉNITEZ JEAN PIERRE QUÍÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-2 PROGRESIVA 0+750 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.20 - 1.50 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

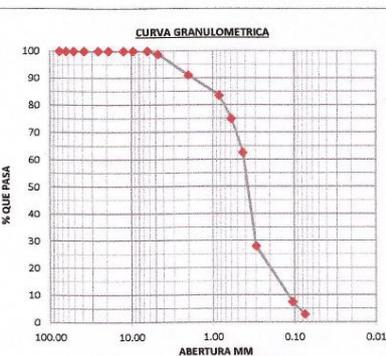
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 89.35 |
| P ₂ | | | 86.11 |
| P ₃ | | | 8.33 |
| P _w | | | 3.24 |
| P _s | | | 77.78 |
| W% | | | 4.17 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w / P₃) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso inicial | 1,010.00 | (gr) | Peso Lav. | 1,010.00 | (gr) |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso (gr) | % Reten. | % Ret Acum | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 11.98 | 1.2% | 1.2% | 98.8% |
| Nº 10 | 2.000 | 77.83 | 7.7% | 8.9% | 91.1% |
| Nº 20 | 0.840 | 76.88 | 7.6% | 16.5% | 83.5% |
| Nº 30 | 0.595 | 85.44 | 8.5% | 25.0% | 75.0% |
| Nº 40 | 0.425 | 125.08 | 12.4% | 37.3% | 62.7% |
| Nº 50 | 0.297 | 360.22 | 34.7% | 72.0% | 28.0% |
| Nº 100 | 0.106 | 207.28 | 20.5% | 92.5% | 7.5% |
| Nº 200 | 0.075 | 45.31 | 4.5% | 97.1% | 2.9% |
| Pasa 200 | | 29.38 | 2.9% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 1.19% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 96.90% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 2.91% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-----|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 |
| U.S.C | SP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



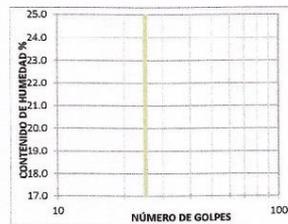
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-3 PROGRESIVA 1+250 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.20 - 1.50 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

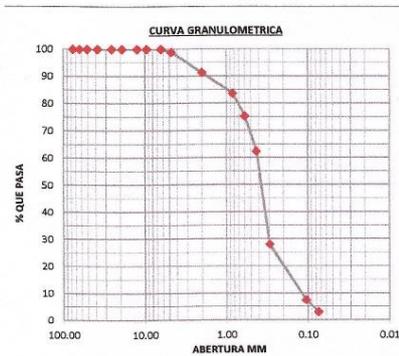
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 103.46 |
| P ₂ | | | 100.09 |
| P ₃ | | | 8.33 |
| P _w | | | 3.37 |
| P _s | | | 91.76 |
| W% | | | 3.67 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w / P₃) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso inicial | 510.00 | [gr] | Peso Lav. | 510.00 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso (gr) | % Reten. | % Ret Acum. | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 5.87 | 1.2% | 1.2% | 98.8% |
| Nº 10 | 2.000 | 38.43 | 7.5% | 8.7% | 91.3% |
| Nº 20 | 0.840 | 38.99 | 7.6% | 16.3% | 83.7% |
| Nº 30 | 0.595 | 42.81 | 8.4% | 24.7% | 75.3% |
| Nº 40 | 0.425 | 64.82 | 12.7% | 37.4% | 62.6% |
| Nº 50 | 0.297 | 176.09 | 34.5% | 72.0% | 28.0% |
| Nº 100 | 0.106 | 104.82 | 20.6% | 92.5% | 7.5% |
| Nº 200 | 0.075 | 22.95 | 4.5% | 97.0% | 3.0% |
| Pasa 200 | | 15.22 | 3.0% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Limite Líquido | N.L. | % | Gravas | 1.15% |
| Limite Plástico | N.P. | % | Arenas | 96.86% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 2.98% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-------|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A - 3 |
| U.S.C | SP |

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



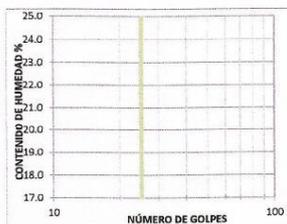
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALCATA | C-4 PROGRESIVA 2+000 Fecha: MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.20 - 1.50 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

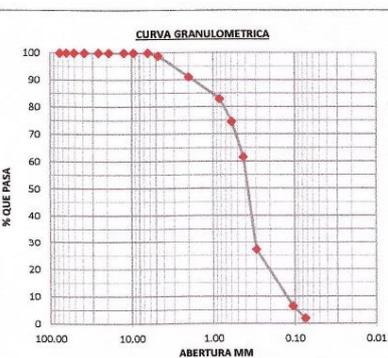
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 91.28 |
| P ₂ | | | 88.07 |
| P ₃ | | | 8.33 |
| P _w | | | 3.21 |
| P _s | | | 79.74 |
| W% | | | 4.03 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P₂) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso inicial | 1,500.00 | [gr] | Peso Lav. | 1,500.00 | [gr] |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| Tamiz, φg | Tamiz, mm | Peso [gr] | % Reten. | % Ret.Acum | % Pasa |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 16.42 | 1.1% | 1.1% | 98.9% |
| Nº 10 | 2.000 | 117.11 | 7.8% | 8.9% | 91.1% |
| Nº 20 | 0.840 | 120.94 | 8.1% | 17.0% | 83.0% |
| Nº 30 | 0.595 | 126.72 | 8.4% | 25.4% | 74.6% |
| Nº 40 | 0.425 | 192.87 | 12.9% | 38.3% | 61.7% |
| Nº 50 | 0.297 | 515.86 | 34.4% | 72.6% | 27.4% |
| Nº 100 | 0.106 | 314.08 | 20.9% | 93.6% | 6.4% |
| Nº 200 | 0.075 | 67.85 | 4.5% | 98.1% | 1.9% |
| Pasa 200 | | 26.35 | 1.9% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |



| RESULTADOS | |
|-----------------|--------|
| Límite Líquido | N.L. % |
| Límite Plástico | N.P. % |
| Índice Plástico | - % |
| Gravas | 1.09% |
| Arenas | 97.02% |
| Finos | 1.89% |

CLASIFICACIÓN
Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-3
U.S.C. SP

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES S.A.
LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON I. EL AYASANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



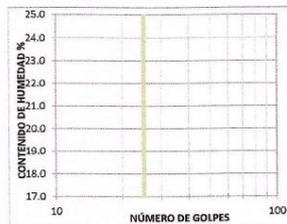
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESTS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESTISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-5 PROGRESIVA 2+500 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.20 - 1.50 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 89.36 |
| P ₂ | | | 88.02 |
| P ₃ | | | 12.50 |
| P _w | | | 1.34 |
| P _s | | | 75.52 |
| W% | | | 1.77 |

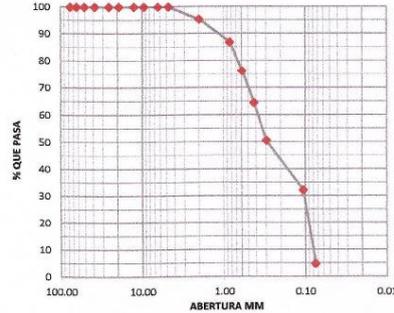
P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P_s) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso inicial Tamiz, p/g | Tamiz, mm | Peso Lav. [gr] | Peso Lav. [gr] | % Reten. | % Ret.Acum. | % Pasa |
|-------------------------|-----------|----------------|----------------|----------|-------------|--------|
| 770.00 | | 770.00 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 0.00 | | | | |
| Nº 10 | 2.000 | 35.62 | 4.6% | 4.6% | 95.4% | |
| Nº 20 | 0.840 | 65.32 | 8.5% | 13.1% | 86.9% | |
| Nº 30 | 0.596 | 82.30 | 10.7% | 23.8% | 76.2% | |
| Nº 40 | 0.425 | 91.25 | 11.9% | 35.6% | 64.4% | |
| Nº 50 | 0.297 | 106.20 | 13.8% | 49.4% | 50.6% | |
| Nº 100 | 0.106 | 142.30 | 18.5% | 67.9% | 32.1% | |
| Nº 200 | 0.075 | 210.20 | 27.3% | 95.2% | 4.8% | |
| Pasa 200 | | 36.81 | 4.8% | 100.0% | 0.0% | |
| Total | | | | | | |

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Límite Líquido | N.L. | % | Gravas | 0.00% |
| Límite Plástico | N.P. | % | Arenas | 95.22% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 4.78% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-----|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 |
| U.S.C | SP |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-6 PROGRESIVA 3+000 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.22 - 0.50 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

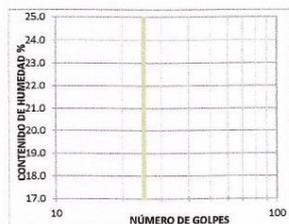
| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|------------------|---|---|---|
| Determinación No | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 108.97 |
| P ₂ | | | 106.32 |
| P ₃ | | | 12.40 |
| P _w | | | 2.65 |
| P _s | | | 93.92 |
| W% | | | 2.82 |

GRADACIÓN

| Tamiz, plg | Tamiz, mm | Peso (gr) | % Reten. | % Ret Acum. | % Pasa |
|------------|-----------|-----------|----------|-------------|--------|
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | |
| 2" | 50.800 | 35.25 | 2.1% | 2.1% | 97.9% |
| 1 1/2" | 38.100 | 106.30 | 8.4% | 8.5% | 91.5% |
| 1" | 25.400 | 144.70 | 8.7% | 17.2% | 82.8% |
| 3/4" | 19.050 | 98.55 | 5.9% | 23.1% | 76.9% |
| 1/2" | 12.500 | 100.47 | 6.0% | 29.2% | 70.8% |
| 3/8" | 9.500 | 56.30 | 3.4% | 32.6% | 67.4% |
| 1/4" | 6.350 | 114.20 | 6.9% | 39.4% | 60.6% |
| Nº 4 | 4.750 | 127.20 | 7.6% | 47.1% | 52.9% |
| Nº 10 | 2.000 | 82.25 | 4.9% | 52.0% | 48.0% |
| Nº 20 | 0.840 | 129.80 | 7.8% | 59.8% | 40.2% |
| Nº 30 | 0.595 | 103.57 | 6.2% | 66.0% | 34.0% |
| Nº 40 | 0.425 | 144.47 | 8.7% | 74.7% | 25.3% |
| Nº 50 | 0.297 | 90.77 | 5.5% | 80.2% | 19.8% |
| Nº 100 | 0.106 | 133.50 | 8.0% | 88.2% | 11.8% |
| Nº 200 | 0.075 | 165.20 | 9.9% | 98.1% | 1.9% |
| Pasa 200 | | 31.12 | 1.9% | 100.0% | 0.0% |
| Total | | | | | |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P_s) x 100
W = Contenido de agua, en %



| RESULTADOS | |
|-----------------|--------------------|
| Límite Líquido | N.L. % 47.06% |
| Límite Plástico | N.P. % 51.07% |
| Índice Plástico | - % 1.87% |

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
A.A.S.H.T.O. A-1-a
U.S.C. SP

ING. WILSON ZELAYA SANTOS
CIP Nº 198373
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



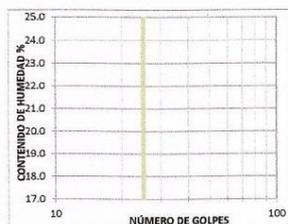
| REGISTRO | |
|---------------------------------------|--|
| ENSAYO DE CLASIFICACIÓN | |
| LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN | |
| ASTM D-2216 / ASTM D-422 / ASTM D4318 | |
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| TESISTAS | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| CALICATA | C-7 PROGRESIVA 3+400 Fecha : MARZO DEL 2020 |
| MUESTRA | M-2 Profundidad muestra (m): 0.25 - 0.60 |

LÍMITES DE CONSISTENCIA

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Determinación No. | 1 | 2 | 3 |
| Número de Golpes | | | |
| Recipiente No. | | | |
| P ₁ | | | |
| P ₂ | | | |
| P ₃ | | | |
| P _w | | | |
| P _s | | | |
| W% | | | |

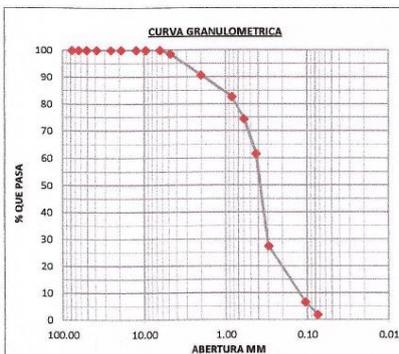
| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad Natural |
|-----------------|---|---|-----------------|
| Recipiente No. | 4 | 5 | 6 |
| P ₁ | | | 106.09 |
| P ₂ | | | 102.32 |
| P ₃ | | | 8.21 |
| P _w | | | 3.77 |
| P _s | | | 94.11 |
| W% | | | 4.01 |

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
P_w = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₃
P_s = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w/P₃) x 100
W = Contenido de agua, en %



GRADACIÓN

| Peso inicial Tamiz, p/g | 1,120.00 | (gr) | Peso Lav: 1,120.00 | (gr) | % Reten | % RetAcum | % Pasa |
|-------------------------|----------|--------|--------------------|--------|---------|-----------|--------|
| 3" | 76.20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | | | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | | | | | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | | | | | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | | | | | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | | | | | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | | | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 16.12 | 1.4% | 1.4% | | 98.6% | |
| Nº 10 | 2.000 | 87.39 | 7.8% | 9.2% | | 90.8% | |
| Nº 20 | 0.840 | 89.44 | 8.0% | 17.2% | | 82.8% | |
| Nº 30 | 0.695 | 94.70 | 8.5% | 25.7% | | 74.3% | |
| Nº 40 | 0.425 | 142.62 | 12.7% | 38.4% | | 61.6% | |
| Nº 50 | 0.297 | 382.34 | 34.1% | 72.6% | | 27.4% | |
| Nº 100 | 0.106 | 233.26 | 20.8% | 93.4% | | 6.6% | |
| Nº 200 | 0.075 | 52.15 | 4.7% | 98.0% | | 2.0% | |
| Pasa 200 | | 21.98 | 2.0% | 100.0% | | 0.0% | |
| Total | | | | | | | |



RESULTADOS

| | | | | |
|-----------------|------|---|--------|--------|
| Limite Líquido | N.L. | % | Gravas | 1.44% |
| Limite Plástico | N.P. | % | Arenas | 96.60% |
| Índice Plástico | - | % | Finos | 1.96% |

CLASIFICACIÓN

| | |
|-----------------|-----|
| Índice de Grupo | 2 |
| A.A.S.H.T.O. | A-3 |
| U.S.C | SP |

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 19537/A
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Ensayo Químico

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES.
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.I. 03 de octubre Jr. Tangay M.: B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wilz822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+00 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

ANALISIS QUIMICO

| N° | ANALISIS QUIMICO | VALORES MAXIMOS ADMISIBLES | RESULTADOS (%) | | |
|----|---------------------------------------|----------------------------|----------------|--------|----------|
| | | | C03 | C03 | PROMEDIO |
| | MUESTRA | | M -1 | M - 1 | |
| 1 | Sales Delocuescentes o Cloruros | 0.15% | 0.19% | 0.17% | 0.18% |
| 2 | Sulfatos Solubles (SO4) | 0.10% | 0.13% | 0.12% | 0.13% |
| 3 | Sales Solubles Totales | 0.04% | 0.060% | 0.060% | 0.060% |
| 4 | Sólidos en suspensión | 1000 | | | |
| 5 | Materia Orgánica expresado en Oxígeno | 10 | | | |
| 6 | Sales Solubles de Magnesio | 150 | | | |
| 7 | Limite de Turbidez | 2000 | | | |
| 8 | Dureza | > 5 | | | |
| 9 | Potencial de Hidrógeno (PH) | > 7 | 7 | 7 | 7.0 |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 135373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 2060190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

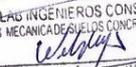
UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESTISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

ANALISIS QUIMICO

| Nº | ANALISIS QUIMICO | VALORES MAXIMOS ADMISIBLES | RESULTADOS (%) | | |
|----|---------------------------------------|----------------------------|----------------|--------|----------|
| | | | C07 | C07 | PROMEDIO |
| | MUESTRA | | M -1 | M - 1 | |
| 1 | Salas Debucoscentes o Cloruros | 0.15% | 0.17% | 0.15% | 0.16% |
| 2 | Sulfatos Solubles (SO4) | 0.10% | 0.14% | 0.16% | 0.15% |
| 3 | Salas Solubles Totales | 0.04% | 0.050% | 0.050% | 0.050% |
| 4 | Sólidos en suspensión | 1000 | | | |
| 5 | Materia Orgánica expresado en Oxigeno | 10 | | | |
| 6 | Salas Solubles de Magnesio | 150 | | | |
| 7 | Limite de Turbidez | 2000 | | | |
| 8 | Dureza | > 5 | | | |
| 9 | Potencial de Hidrógeno (PH) | > 7 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON Y. CEVALLOS SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



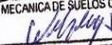
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California)

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC: 20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 63 de octubre Jr. Tanguay M. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 29604190649
Telefono: 9548 7159-945417124 e-mail: W2a212@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUITONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

TRAMO PROGRESIVA I+250

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamiz | N° 10 | | | N° 40 | | | N° 200 | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | | |
|--|-----------------------------------|---------|--------|--|---|--|---|--|--|------------------------|-----------------|----------------|--|
| | 0 | IP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Metodo | Densidad Maxima | Humedad Optima | |
| LL | 0 | | | 0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> </td></td></td></td></td> | 0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> </td></td></td></td> | 0 <td>0 <td>0 <td>0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> </td></td></td> | 0 <td>0 <td>0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> </td></td> | 0 <td>0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> </td> | 0 <td>ASSTHO</td> <td>2.258</td> <td colspan="2">7.50</td> | ASSTHO | 2.258 | 7.50 | |
| Clasificación | A1-a (0) | | | | | | | | | | | | |
| Molde N° | 1 | | | 2 | | | 3 | | | | | | |
| Altura Molde | 17.8 | | | 17.75 | | | 17.85 | | | | | | |
| Diámetro Molde | 15.13 | | | 15.13 | | | 15.13 | | | | | | |
| Altura disco Espaciador | 5.04 | | | 6.09 | | | 6.09 | | | | | | |
| Diámetro disco espaciador | 15.19 | | | 15.19 | | | 15.19 | | | | | | |
| Capas N° | 5 | | | 5 | | | 5 | | | | | | |
| Golpes por capa N° | 66 | | | 25 | | | 12 | | | | | | |
| Condición de la muestra | Antes de mojarse despues de mojar | | | Antes de mojarse despues de mojar | | | Antes de mojarse despues de mojar | | | | | | |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 9385.00 | 9628.00 | 9253 | 9660 | 8956 | 9215 | | | | | | | |
| Peso de molde (g) | 4270 | 4270 | 4340 | 4340 | 4115 | 4115 | | | | | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 5125 | 5358 | 4913 | 5220 | 4841 | 5100 | | | | | | | |
| Volumen del molde (cm³) | 2114.00 | 2114 | 2096 | 2096 | 2114 | 2114 | | | | | | | |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 2.424 | 2.535 | 2.344 | 2.490 | 2.290 | 2.412 | | | | | | | |
| Recipiente (N°) | A | | 11 | | B | | 22 | | C | | 33 | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 130.60 | 5358.00 | 141.08 | 5220.00 | 176.76 | 5100.00 | | | | | | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 123.43 | 4776.69 | 132.96 | 4575.09 | 166.56 | 4518.41 | | | | | | | |
| Peso Recipiente | 25.10 | 0.00 | 23.02 | 0.00 | 23.69 | 0.00 | | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 7.17 | 581.31 | 8.12 | 644.91 | 10.30 | 581.59 | | | | | | | |
| Peso de suelo seco (g) | 98.33 | 4776.99 | 109.84 | 4575.09 | 142.87 | 4518.41 | | | | | | | |
| Contenido de humedad (%) | 7.29 | 12.17 | 7.59 | 14.10 | 7.14 | 12.87 | | | | | | | |
| Densidad seca (g/cm³) | 2.260 | 2.260 | 2.182 | 2.182 | 2.137 | 2.137 | | | | | | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | | Expansion | | Lectura Extens. | | Expansion | | Lectura Extens. | | Expansion | |
|-------|------|--------|-----------------|-------|-----------|---|-----------------|-----|-----------|-------|-----------------|---|-----------|-----|
| | | | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | | |
| | | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 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 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 48 | 0 | 0.000 | 0.0 | 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 | 0 | 0.000 | 0.0 |

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

| Penetración | Carga Estándar | Carga Kg/cm² | 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 | | | | |
| 0.635 | 0.025 | | 55.0 | | | 35.0 | | | | 25.0 | | | | |
| 1.270 | 0.050 | | 186.0 | | | 130.2 | | | | 96.9 | | | | |
| 1.905 | 0.075 | | 710.3 | | | 520.1 | | | | 232.2 | | | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 956.2 | 912.3 | 66.9 | 796.3 | 756.8 | 55.5 | | 402.5 | 381.2 | 28.7 | | |
| 3.810 | 0.150 | | 1444.9 | | | 1252.4 | | | | 702.9 | | | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1863.2 | 1843.2 | 90.1 | 1510.8 | 1498.9 | 73.3 | | 910.5 | 809.2 | 44.5 | | |


 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.I. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190649
 Telefono: 9548 7159-84541724 e-mail: Wilce82@hotmail.com



**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
 QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

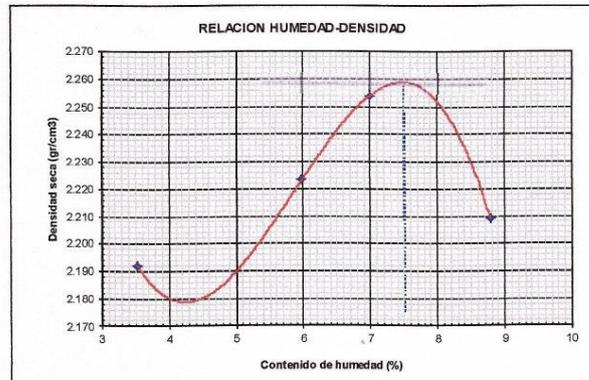
FECHA MARZO DEL 2020

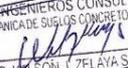
TRAMO PROGRESIVA I+250

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 7801.00 | 7785.00 | 7902.00 | 7885.00 |
| Peso molde | gr | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4811.00 | 4995.00 | 5112.00 | 5095.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 2.27 | 2.36 | 2.41 | 2.40 |
| Recipiente N° | | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 221.25 | 270.42 | 259.40 | 168.69 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 214.50 | 258.11 | 244.81 | 155.32 |
| Peso de la Tara | gr | 23.80 | 52.15 | 35.91 | 25.81 |
| Peso de agua | gr | 6.75 | 12.31 | 14.59 | 11.37 |
| Peso del suelo seco | gr | 190.90 | 205.96 | 208.90 | 129.51 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.54 | 5.98 | 6.98 | 8.78 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 2.192 | 2.223 | 2.254 | 2.209 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 2.258 |
| Humedad óptima (%) | 7.50 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay N° 8 Intero 8° - Nuevo Chimbote - REC. 20604190640
Teléfono: 8548 719-94541 724 e-mail: W32a12@geolab.com

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

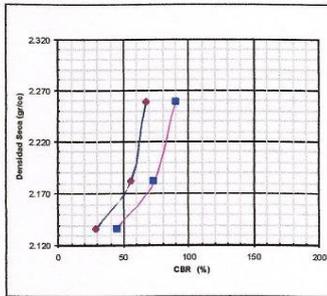
FECHA MARZO DEL 2020

TRAMO PROGRESIVA 1+250

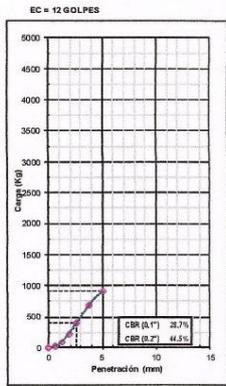
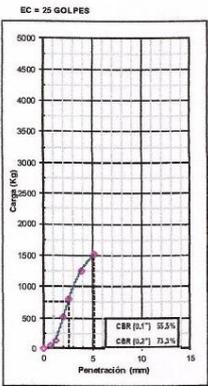
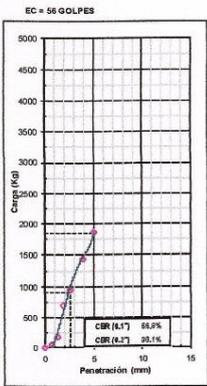
MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

CLASIFICACION (SUCS) : GW-GM

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.26
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.50



| CBR AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 0.2" |
|---------------------------|-------|-------|
| 96.94 | 96.94 | 96.94 |
| 90.96 | 34.42 | 51.21 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 196373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 93 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 29644198649
Telefono: 9548 77159-945417134 e-mail: W2geolab@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

TRAMO PROGRESIVA 2+500

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamiz | N° 10 | N° 40 | N° 200 | ENSAYO DE COMPACTACION | | | | |
|--|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| LL | 0 | IP | 0 | Clasificación | A1-a(0) | Metodo ASSTHO | Densidad Maxima 2.284 | Humedad Optima 6.50 |
| Molde N° | 1 | | 2 | | 3 | | | |
| Altura Molde | 17.8 | | 17.75 | | 17.65 | | | |
| Diámetro Molde | 15.13 | | 15.13 | | 15.13 | | | |
| Altura disco Espaciador | 5.04 | | 6.09 | | 6.09 | | | |
| 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 despues de mojar | | Antes de mojarse despues de mojar | | Antes de mojarse despues de mojar | | | |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 9220.00 | 9380.00 | 8980 | 9260 | 8910 | 9310 | | |
| Peso de molde (g) | 4120 | 4120 | 4150 | 4150 | 4260 | 4260 | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 5100 | 5260 | 4830 | 5110 | 4650 | 5050 | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2114.00 | 2114 | 2096 | 2096 | 2114 | 2114 | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.412 | 2.488 | 2.304 | 2.438 | 2.199 | 2.388 | | |
| Recipiente (N°) | A | | B | | C | | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 105.80 | 5260.00 | 115.42 | 5110.00 | 118.32 | 5050.00 | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 100.80 | 4789.78 | 109.60 | 4525.50 | 112.02 | 4347.43 | | |
| Peso Recipiente | 23.80 | 0.00 | 22.80 | 0.00 | 21.80 | 0.00 | | |
| Peso de agua (g) | 5.00 | 470.22 | 5.62 | 583.50 | 6.30 | 702.57 | | |
| Peso de suelo seco (g) | 77.20 | 4789.78 | 86.80 | 4538.50 | 80.52 | 4347.43 | | |
| Contenido de humedad (%) | 6.48 | 9.82 | 6.71 | 12.89 | 8.66 | 16.16 | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 2.266 | 2.266 | 2.159 | 2.159 | 2.056 | 2.056 | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansion mm | % | Lectura Extens. | Expansion mm | % | Lectura Extens. | Expansion 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 mm. | Carga Estándar pulg. | Carga Kg/cm ² | MOLDE N° | | | | MOLDE N° | | | | MOLDE N° | | | |
|-----------------|----------------------|--------------------------|------------------|---------------|-------|--------|------------------|---------------|-------|-------|------------------|---------------|-------|--|
| | | | CARGA Lect. Dial | CORRECCION kg | % CBR | | CARGA Lect. Dial | CORRECCION kg | % CBR | | CARGA Lect. Dial | CORRECCION kg | % CBR | |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | |
| 0.635 | 0.025 | | 77.2 | | | 62.4 | | | 52.4 | | | | | |
| 1.270 | 0.050 | | 286.3 | | | 196.4 | | | 156.3 | | | | | |
| 1.905 | 0.075 | | 496.4 | | | 356.2 | | | 253.4 | | | | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 895.2 | 795.8 | 58.4 | 623.5 | 586.0 | 43.0 | 478.2 | 429.2 | 31.5 | | | |
| 3.810 | 0.150 | | 1265.3 | | | 1021.9 | | | 702.3 | | | | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1857.4 | 1645.1 | 80.4 | 1452.6 | 1448.0 | 70.8 | 965.5 | 960.0 | 46.9 | | | |


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190649
Telefono: 9548 7150-945417124 e-mail: Wilze@12@hotmail.com



ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

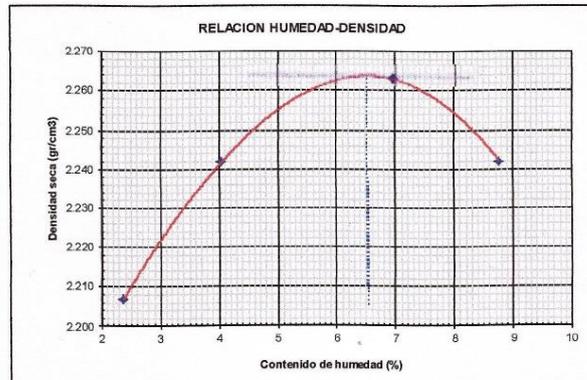
FECHA MARZO DEL 2020

TRAMO PROGRESIVA 2+500

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 7580.00 | 7735.00 | 7920.00 | 7980.00 |
| Peso molde | gr | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4790.00 | 4945.00 | 5130.00 | 5170.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 2.26 | 2.33 | 2.42 | 2.44 |
| Recipiente N° | | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Peso del suelo húmedo + tara | gr | 98.30 | 118.34 | 95.32 | 104.20 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 96.32 | 114.62 | 90.02 | 96.90 |
| Peso de la Tara | gr | 12.90 | 22.64 | 13.60 | 13.65 |
| Peso de agua | gr | 1.98 | 3.72 | 5.30 | 7.30 |
| Peso del suelo seco | gr | 83.42 | 91.98 | 76.42 | 83.25 |
| Porcentaje de Humedad | % | 2.37 | 4.04 | 6.94 | 8.77 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 2.207 | 2.242 | 2.263 | 2.242 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 2.264 |
| Humedad óptima (%) | 6.50 |




 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. CERRÍA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 65 de octubre Jr. Tanguy M. B. Inter 6° - Nuevo Chimbote - RUC: 20664190649
Telefono: 9548 719-96541714 e-mail: W2@a77@geoweb.com

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

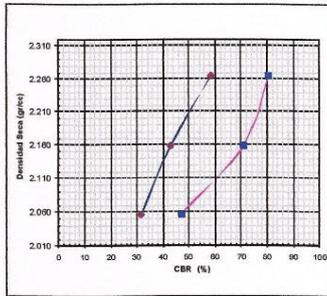
FECHA MARZO DEL 2020

TRAMO PROGRESIVA 2+500

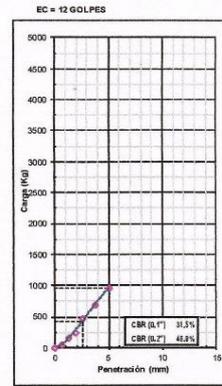
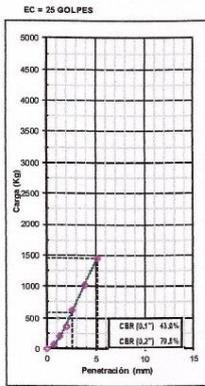
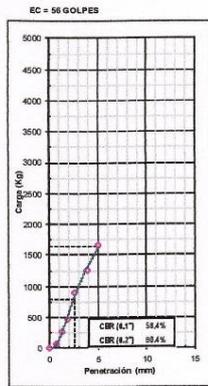
MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

CLASIFICACION (SUCS) : GW-GM

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.26
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.50



| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 0.2" |
|------------------------------|-------|------|
| 58.08 | 80.30 | |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 0.2" |
| 41.92 | 68.29 | |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195375
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 01 de octubre Jr. Tangay M. Bloque 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20664199648
Telefono: 954877358-945417124 e-mail: H204812@hotmail.com

TESIS: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACION: DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA: ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA: MARZO DEL 2020

TRAMO: PROGRESIVA 3+400

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

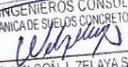
| Tamiz | N° 10 | N° 40 | N° 200 | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|--|---------------------------------|---------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------|
| Pasa % | | | | Metodo | Densidad Maxima | Humedad Optima |
| LL | IP | Clasificacion | | ASSTHO | 2.256 | 6.40 |
| Molde N° | 1 | 2 | 3 | | | |
| Altura Molde | 17.8 | 17.75 | 17.85 | | | |
| Diametro Molde | 15.13 | 15.13 | 15.13 | | | |
| Altura disco Espaciador | 5.04 | 6.06 | 6.06 | | | |
| 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/después de mojar | | Antes de mojar/después de mojar | | Antes de mojar/después de mojar | |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 8240.00 | 9420.00 | 9180 | 9480 | 8855 | 9310 |
| Peso de molde (g) | 4115 | 4115 | 4340 | 4340 | 4210 | 4210 |
| Peso del suelo húmedo (g) | 5125 | 5305 | 4840 | 5150 | 4645 | 5100 |
| Volumen del molde (cm ³) | 2114.00 | 2114 | 2086 | 2086 | 2114 | 2114 |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.424 | 2.509 | 2.309 | 2.457 | 2.197 | 2.412 |
| Recipiente (N°) | A | B | C | | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 130.60 | 3305.00 | 141.08 | 3150.00 | 176.76 | 5100.00 |
| Peso Recipiente + suelo seco | 123.43 | 4776.69 | 132.56 | 4507.11 | 166.56 | 4335.47 |
| Peso Recipiente | 25.10 | 0.00 | 23.02 | 0.00 | 23.69 | 0.00 |
| Peso de agua (g) | 7.17 | 528.31 | 8.12 | 642.89 | 10.20 | 784.53 |
| Peso de suelo seco (g) | 98.33 | 4778.69 | 109.94 | 4507.11 | 142.87 | 4335.47 |
| Contenido de humedad (%) | 7.29 | 11.06 | 7.39 | 14.28 | 7.14 | 17.63 |
| Densidad seca (g/cm ³) | 2.280 | 2.280 | 2.150 | 2.150 | 2.051 | 2.051 |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Lectura Extens. | Expansión | | Lectura Extens. | Expansión | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|
| | | | | mm | % | | mm | % |
| | | 0 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 24 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 48 | 0 | 0.000 | 0.0 | 0 | 0.000 | 0.0 |
| | | 72 | 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 | | | CARGA | | | CARGA | | |
| | | Lect. Dial | kg | % CBR | Lect. Dial | kg | % CBR | Lect. Dial | kg | % CBR |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 0.635 | 0.025 | | 95.0 | | 78.3 | | 65.2 | | 65.2 | |
| 1.270 | 0.050 | | 285.3 | | 185.9 | | 132.5 | | 132.5 | |
| 1.905 | 0.075 | | 520.1 | | 405.6 | | 325.5 | | 325.5 | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 958.7 | 1038.7 | 76.2 | 686.3 | 705.1 | 51.7 | 620.1 | 508.8 |
| 3.810 | 0.150 | | 1204.5 | | 952.6 | | 856.8 | | 856.8 | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1521.0 | 1460.8 | 71.4 | 1365.8 | 1413.1 | 69.1 | 1120.3 | 1115.5 |


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M.; B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604199640
 Teléfono: 9548 7130 94541 7124 e-mail: Wilso22@hotmail.com



**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS: EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN: DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA: ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
 QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

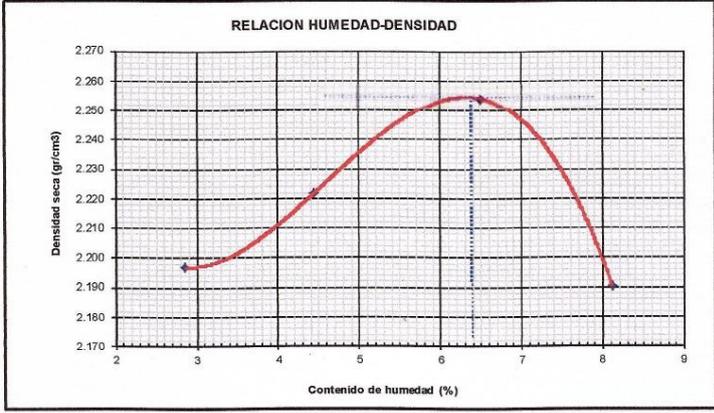
FECHA: MARZO DEL 2020

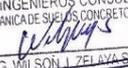
TRAMO: PROGRESIVA 3+400

MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 7580.00 | 7710.00 | 7880.00 | 7810.00 |
| Peso molde | gr | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 | 2790.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4790.00 | 4920.00 | 5090.00 | 5020.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 | 2120.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 2.26 | 2.32 | 2.40 | 2.37 |
| Recipiente N° | | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 107.25 | 102.30 | 113.62 | 109.50 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 104.90 | 98.86 | 108.10 | 102.90 |
| Peso de la Tara | gr | 22.60 | 21.50 | 23.20 | 21.50 |
| Peso de agua | gr | 2.35 | 3.44 | 5.52 | 6.60 |
| Peso del suelo seco | gr | 82.30 | 77.36 | 84.90 | 81.40 |
| Porcentaje de Humedad | % | 2.86 | 4.45 | 6.50 | 8.11 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 2.197 | 2.222 | 2.254 | 2.190 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 2.256 |
| Humedad óptima (%) | 6.40 |




ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS.

Oficina: P.J. 83 de octubre J. Tanguay N° 2, Lote 87 - Nuevo Chimbote - RUC: 2060190640
Telefono: 9487138-84341714 e-mail: WJ.zelaya@hotmail.com

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)
ASTM D-1883**

TESIS: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRTERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACION: DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA: ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

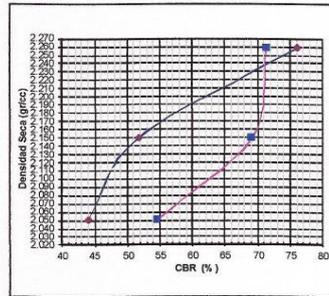
FECHA: MARZO DEL 2020

TRAMO: PROGRESIVA 3+400

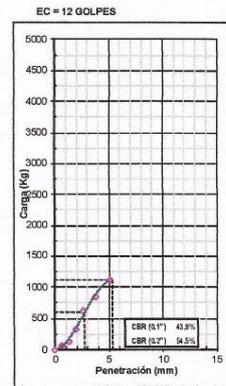
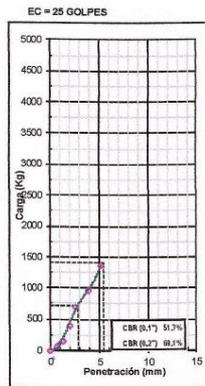
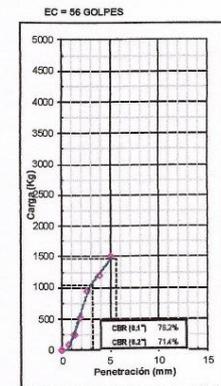
MUESTRA: AFIRMADO BASE EXISTENTE

CLASIFICACION (SUCS) : GP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.266
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.40



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 75.07 | 0.2" | 71.60 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1" | 50.70 | 0.2" | 68.50 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

LOCALIZACIÓN PROGRESIVA 1+250

MUESTRA TERRENO NATURAL CALICATA: C-03

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamiz | N° 10 | | | N° 40 | | | N° 200 | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|--|------------------|---------|--------|-------------------|--------|---------------|------------------|-----------------|----------------|------------------------|--|--|
| | Pasa % | LL | NP | IP | NP | Clasificación | Metodo | Densidad Maxima | Humedad Optima | | | |
| | | | | | | | ASSTHC | 1.808 | 12.50 | | | |
| 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 | | | despues de mojado | | | Antes de mojarse | | | despues de mojado | | |
| Peso húmedo de la probeta + molde (g) | 7910 | 8050 | 8080 | 8250 | 7950 | 8190 | | | | | | |
| Peso de molde (g) | 3250 | 3250 | 3610 | 3610 | 3690 | 3690 | | | | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4660 | 4800 | 4470 | 4640 | 4270 | 4500 | | | | | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2290 | 2290 | 2303 | 2303 | 2312 | 2312 | | | | | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.035 | 2.096 | 1.941 | 2.015 | 1.847 | 1.946 | | | | | | |
| Recipiente (N°) | A | | | B | | | C | | | | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 121.40 | 4800.00 | 136.30 | 4840.00 | 126.30 | 4500.00 | | | | | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 111.00 | 4138.94 | 123.70 | 3971.58 | 114.90 | 3796.02 | | | | | | |
| Peso Recipiente | 28.38 | 0.00 | 23.30 | 0.00 | 23.60 | 0.00 | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 10.40 | 661.06 | 12.60 | 668.42 | 11.40 | 703.88 | | | | | | |
| Peso de suelo seco (g) | 82.61 | 4138.94 | 100.40 | 3971.58 | 91.30 | 3796.02 | | | | | | |
| Contenido de humedad (%) | 12.59 | 15.97 | 12.55 | 16.83 | 12.49 | 18.55 | | | | | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.807 | 1.807 | 1.725 | 1.725 | 1.642 | 1.642 | | | | | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Expansion | | Expansion | | Expansion | |
|-------|------|--------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | | Lectura Extens. | mm % | Lectura Extens. | mm % | Lectura Extens. | 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 | | | | | | |
| mm | pulg. | 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 | 18 | 57.2 | | | 15 | 45.9 | | | 9 | 23.4 | | |
| 1.270 | 0.050 | 34 | 117.2 | | | 28 | 84.7 | | | 15 | 45.9 | | |
| 1.905 | 0.075 | 59 | 211.1 | | | 38 | 132.3 | | | 22 | 72.2 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 244.9 | 247.7 | 18.2 | 51 | 181.1 | 180.1 | 13.2 | 37 | 128.5 | 118.0 | 8.7 |
| 3.810 | 0.150 | 95 | 346.4 | | | 75 | 271.2 | | | 56 | 199.9 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 447.6 | 445.9 | 21.8 | 101 | 368.9 | 369.0 | 18.0 | 82 | 287.5 | 286.7 | 14.5 |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Sanchez
ING. WILSON J. ZELAYA SANCHEZ
CIP. N. 195372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 77150 - 945417124 e-mail: Wilco822@hotmail.com



**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
 QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

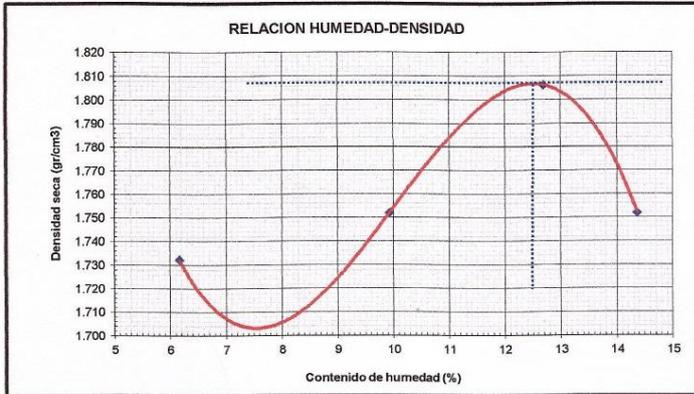
FECHA MARZO DEL 2020

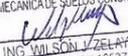
LOCALIZACION PROGRESIVA 1+250

MUESTRA TERRENO NATURAL **CALICATA :** C-03

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso suelo + molde | gr | 6820.00 | 7010.00 | 7250.00 | 7180.00 |
| Peso molde | gr | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 4020.00 | 4210.00 | 4450.00 | 4380.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.84 | 1.93 | 2.04 | 2.00 |
| Recipiente N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 104.29 | 115.60 | 109.40 | 170.45 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 99.60 | 107.20 | 99.69 | 152.20 |
| Peso de la Tara | gr | 23.50 | 22.60 | 23.20 | 25.17 |
| Peso de agua | gr | 4.69 | 8.40 | 9.71 | 18.25 |
| Peso del suelo seco | gr | 76.10 | 84.60 | 76.49 | 127.03 |
| Porcentaje de Humedad | % | 6.16 | 9.93 | 12.69 | 14.37 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.732 | 1.752 | 1.806 | 1.752 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Densidad máxima (gr/cm ³) | 1.808 |
| Humedad óptima (%) | 12.50 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON V. ZELATA SANTOS
 CIP. N° 195372
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wilco822@hotmail.com

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

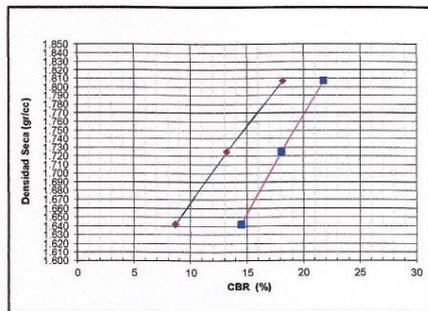
FECHA MARZO DEL 2020

LOCALIZACION PROGRESIVA 1+250

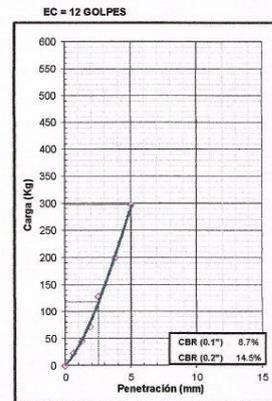
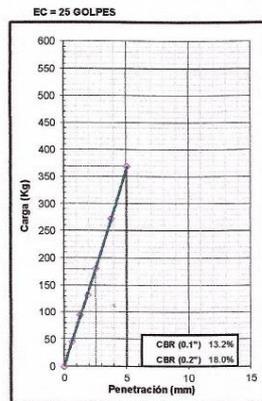
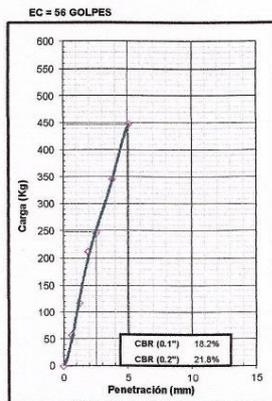
MUESTRA TERRENO NATURAL

CALICATA : C-03
CLASIFICACION (SUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.81
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 12.60



| | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1": | 18.20 | 0.2": | 21.83 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1": | 12.81 | 0.2": | 17.74 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 106975
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tanguay M. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 159-945417234 e-mail: Wilco22@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ, JEAN PIERRE
QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

LOCALIZACIÓN PROGRESIVA 2+500

MUESTRA TERRENO NATURAL **CALICATA:** C-05

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

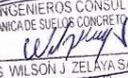
| Tamiz | N° 10 | | | N° 40 | | | N° 200 | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|--|------------------------------------|---------|--------|------------------------------------|---------------|---------|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|--|--|
| | LL | NP | IP | NP | Clasificación | Metodo | ASSTHO | Densidad Maxima | Humedad Optima | | | |
| | | | | | | | | 1.784 | 11.80 | | | |
| Molde N° | 1 | | | 2 | | | 3 | | | | | |
| Altura Molde | 17.8 | | | 17.8 | | | 17.85 | | | | | |
| Diámetro Molde | 15.1 | | | 15.1 | | | 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 | | | | | |
| Salpes por capa N° | 58 | | | 25 | | | 12 | | | | | |
| Condición de la muestra | Antes de mojarse despues de mojado | | | Antes de mojarse despues de mojado | | | Antes de mojarse despues de mojado | | | | | |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 7820 | 7950 | 7840 | 8160 | 7890 | 8120 | | | | | | |
| Peso de molde (g) | 3250 | 3250 | 3610 | 3610 | 3690 | 3690 | | | | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4570 | 4700 | 4230 | 4550 | 4200 | 4430 | | | | | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2290 | 2290 | 2303 | 2303 | 2312 | 2312 | | | | | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 1.995 | 2.052 | 1.837 | 1.976 | 1.817 | 1.916 | | | | | | |
| Recipiente (N°) | A | | | B | | | C | | | | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 106.30 | 4700.00 | 128.43 | 4550.00 | 126.30 | 4430.00 | | | | | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 88.10 | 4089.01 | 121.10 | 3929.96 | 114.50 | 3760.25 | | | | | | |
| Peso Recipiente | 28.39 | 0.00 | 25.09 | 0.00 | 13.60 | 0.00 | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 8.20 | 610.99 | 7.33 | 620.04 | 11.80 | 669.75 | | | | | | |
| Peso de suelo seco (g) | 69.71 | 4089.01 | 96.01 | 3929.96 | 100.90 | 3760.25 | | | | | | |
| Contenido de humedad (%) | 11.78 | 14.94 | 7.63 | 15.78 | 11.69 | 17.81 | | | | | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.785 | 1.785 | 1.707 | 1.707 | 1.627 | 1.627 | | | | | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Expansion | | Expansion | | Expansion | |
|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | | | Lectura Extens. | mm % | Lectura Extens. | mm % | Lectura Extens. | 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 Kgf/cm ² | MOLDE N° | | | | | | | |
|-------------|------------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | | CARGA | | CORRECCION | | CARGA | | CORRECCION | |
| | | Lect. Dial | kg | kg | % CBR | Lect. Dial | kg | kg | % CBR |
| 0.000 | 0.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.635 | 0.025 | 15 | 45.9 | 12 | 34.6 | 9 | 23.4 | | |
| 1.270 | 0.050 | 30 | 102.2 | 22 | 72.2 | 15 | 45.9 | | |
| 1.905 | 0.075 | 45 | 158.6 | 39 | 124.8 | 26 | 94.7 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 244.9 | 219.1 | 181.1 | 171.4 | 143.5 | 135.7 | 10.0 |
| 3.810 | 0.150 | 81 | 283.8 | 89 | 244.9 | 56 | 199.9 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 388.9 | 384.9 | 17.8 | 81 | 283.8 | 292.2 | 14.3 |
| | | | | | | 62 | 222.4 | 221.2 | 10.8 |


ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 9548 7150 - 94541 124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO) ASTM-D1557

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

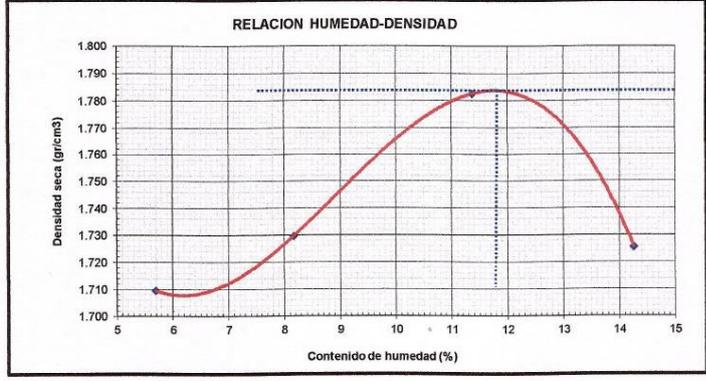
TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUÍÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

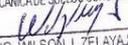
FECHA MARZO DEL 2020

LOCALIZACION PROGRESIVA 2+500

MUESTRA TERRENO NATURAL **CALICATA:** C-05

| | | | | | |
|--|--------------------|---------|---------|---------|--------------|
| Peso suelo + molde | gr | 6750.00 | 6890.00 | 7140.00 | 7110.00 |
| Peso molde | gr | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 3950.00 | 4090.00 | 4340.00 | 4310.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.81 | 1.87 | 1.99 | 1.97 |
| Recipiente N° | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 115.32 | 120.74 | 125.83 | 129.19 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 110.30 | 113.20 | 115.20 | 118.30 |
| Peso de la Tara | gr | 22.13 | 20.86 | 21.74 | 25.88 |
| Peso de agua | gr | 5.02 | 7.54 | 10.63 | 12.89 |
| Peso del suelo seco | gr | 88.17 | 92.34 | 93.46 | 90.42 |
| Porcentaje de Humedad | % | 5.69 | 8.17 | 11.37 | 14.26 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.710 | 1.730 | 1.783 | 1.726 |
| Densidad máxima (gr/cm³) | | | | | 1.784 |
| Humedad óptima (%) | | | | | 11.90 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilco823@hotmail.com

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883**

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUÍÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

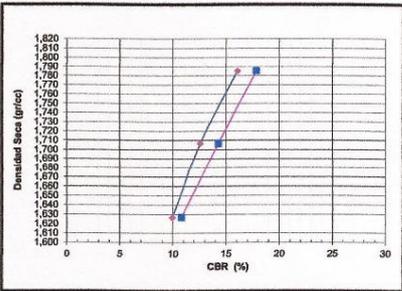
FECHA ABRIL DEL 2020

LOCALIZACION PROGRESIVA 2+500

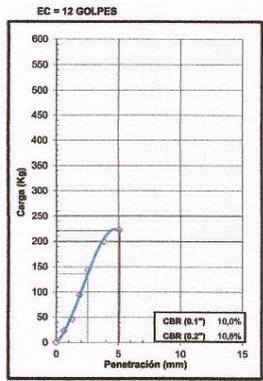
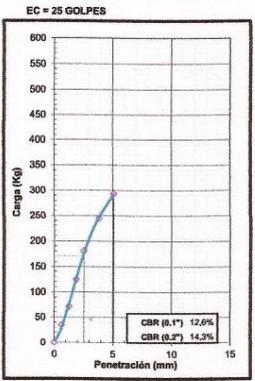
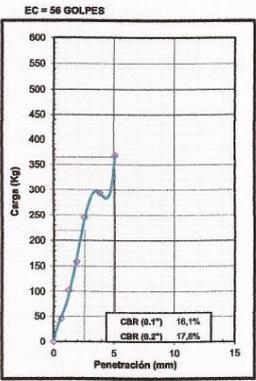
MUESTRA TERRENO NATURAL

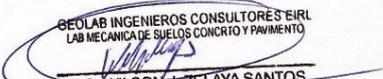
CALICATA: C-05
CLASIFICACION (BUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1,78
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11,90



| | | |
|------------------------------|-------------|-------------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.1": 16,01 | 0.2": 17,83 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.1": 12,12 | 0.2": 13,80 |




ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-990 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

LOCALIZACIÓN PROGRESIVA 3+400

FECHA MARZO DEL 2020

MUESTRA TERRENO NATURAL CALICATA : C-07

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

| Tamiz | N° 10 | | | N° 40 | | | N° 200 | | | ENSAYO DE COMPACTACION | | |
|--|------------------------------------|---------|--------|------------------------------------|---------------|---------|------------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|--|--|
| | LL | NP | IP | NP | Clasificación | | Metodo | Densidad Maxima | Humedad Optima | | | |
| | | | | | | | ASSTHO | 1.838 | 8.80 | | | |
| 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 mojarse despues de mojado | | | Antes de mojarse despues de mojado | | | Antes de mojarse despues de mojado | | | | | |
| Peso humedo de la probeta + molde (g) | 8250 | 8490 | 7790 | 8047 | 8250 | 8557 | | | | | | |
| Peso de molde (g) | 3630 | 3630 | 3250 | 3250 | 3910 | 3910 | | | | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4620 | 4860 | 4540 | 4797 | 4340 | 4647 | | | | | | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2290 | 2290 | 2303 | 2303 | 2312 | 2312 | | | | | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.017 | 2.122 | 1.972 | 2.083 | 1.878 | 2.010 | | | | | | |
| Recipiente (N°) | A | | | B | | | C | | | | | |
| Peso del Recipiente + suelo húmedo (g) | 155.26 | 4880.00 | 126.39 | 4797.00 | 198.21 | 4647.00 | | | | | | |
| Peso Recipiente + suelo seco | 143.50 | 4207.84 | 117.30 | 4137.34 | 160.50 | 3956.87 | | | | | | |
| Peso Recipiente | 23.44 | 0.00 | 23.90 | 0.00 | 18.25 | 0.00 | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 11.76 | 652.16 | 8.09 | 658.66 | 15.71 | 690.13 | | | | | | |
| Peso de suelo seco (g) | 120.06 | 4207.84 | 83.40 | 4137.34 | 162.25 | 3956.87 | | | | | | |
| Contenido de humedad (%) | 9.80 | 15.50 | 9.73 | 15.94 | 9.68 | 17.44 | | | | | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 1.837 | 1.837 | 1.797 | 1.797 | 1.712 | 1.712 | | | | | | |

DETERMINACION DE LA EXPANSION

| Fecha | Hora | Tiempo | Expansion | | Expansion | | Expansion | |
|-------|------|--------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | | Lectura Extens. | Expansion mm % | Lectura Extens. | Expansion mm % | Lectura Extens. | Expansion 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 mm. | Carga Estándar pulg. | Carga Kg/cm ² | 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 | Lect | Dial | kg | kg | % CBR |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 0.635 | 0.025 | | 23 | 75.9 | | 19 | 60.9 | | 17 | 53.4 | | | | | | | | | | | | |
| 1.270 | 0.050 | | 41 | 143.5 | | 33 | 113.5 | | 29 | 98.5 | | | | | | | | | | | | |
| 1.905 | 0.075 | | 59 | 211.1 | | 45 | 158.8 | | 39 | 136.0 | | | | | | | | | | | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 79 | 286.3 | 288.1 | 21.1 | 64 | 226.9 | 223.0 | 16.4 | 55 | 196.1 | 182.2 | 14.1 | | | | | | | | |
| 3.810 | 0.150 | | 111 | 406.5 | | 87 | 316.3 | | 76 | 275.0 | | | | | | | | | | | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 128 | 470.3 | 471.4 | 23.0 | 104 | 380.2 | 380.3 | 18.6 | 80 | 327.6 | 328.1 | 16.0 | | | | | | | | |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 155373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangey Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM-D1557**

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

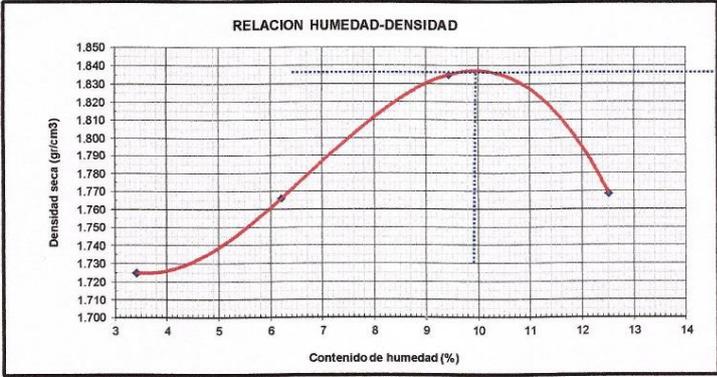
TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUÍÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

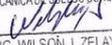
LOCALIZACION PROGRESIVA 3+400

FECHA MARZO DEL 2020

MUESTRA TERRENO NATURAL **CALICATA** : C-07

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|--------------|
| Peso suelo + molde | gr | 6700.00 | 6900.00 | 7190.00 | 7150.00 |
| Peso molde | gr | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 | 2800.00 |
| Peso suelo húmedo compactado | gr | 3900.00 | 4100.00 | 4390.00 | 4350.00 |
| Volumen del molde | cm ³ | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 | 2186.00 |
| Peso volumétrico húmedo | gr/cm ³ | 1.78 | 1.88 | 2.01 | 1.99 |
| Recipiente N° | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Peso del suelo húmedo+tara | gr | 154.36 | 182.54 | 192.54 | 202.15 |
| Peso del suelo seco + tara | gr | 150.00 | 173.20 | 178.00 | 182.36 |
| Peso de la Tara | gr | 22.56 | 22.74 | 23.95 | 24.21 |
| Peso de agua | gr | 4.36 | 9.34 | 14.54 | 19.79 |
| Peso del suelo seco | gr | 127.44 | 150.46 | 154.05 | 158.15 |
| Porcentaje de Humedad | % | 3.42 | 6.21 | 9.44 | 12.51 |
| Peso volumétrico seco | gr/cm ³ | 1.725 | 1.768 | 1.835 | 1.769 |
| | | | | | 1.838 |
| | | | | | 9.80 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
 D.P.N. 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com



RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENTEZ JEAN PIERRE
QUIÑONES LOJA MARCOS WILLIAM

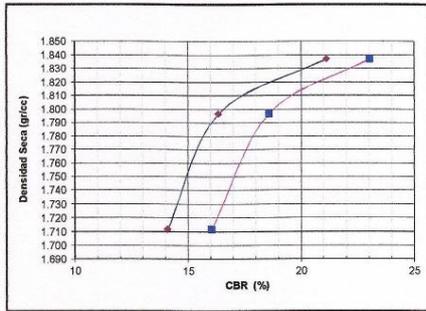
FECHA MARZO DEL 2020

LOCALIZACION PROGRESIVA 3+400

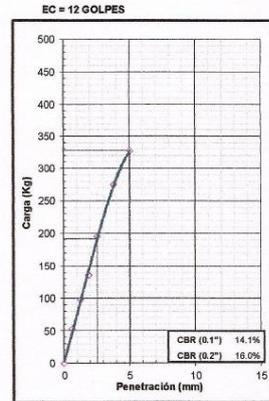
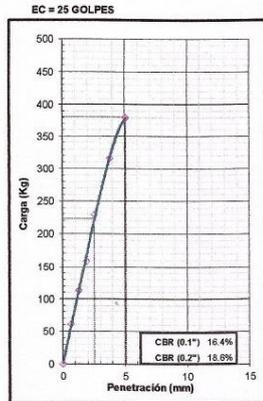
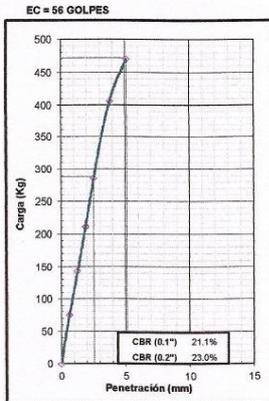
MUESTRA TERRENO NATURAL

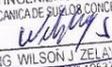
CALICATA : C-07
CLASIFICACION (SUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.84
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 9.80



| | | | | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|
| C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%) | 0.4" | 21.24 | 0.2" | 23.23 |
| C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%) | 0.4" | 13.72 | 0.2" | 16.04 |



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

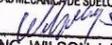


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo Panel Fotografico

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



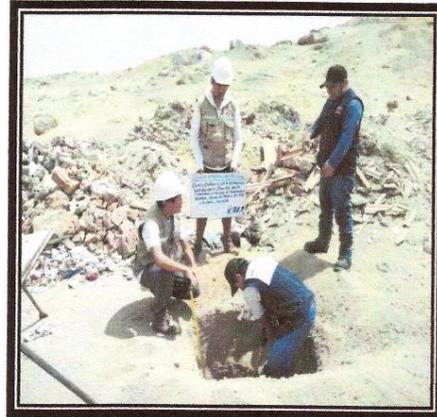
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbo - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 01



FOTOS N° 01,02: Excavación manual de Calicata N° 01



FOTOS N° 03,04: Excavación manual de Calicata N° 01

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
Wilze
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

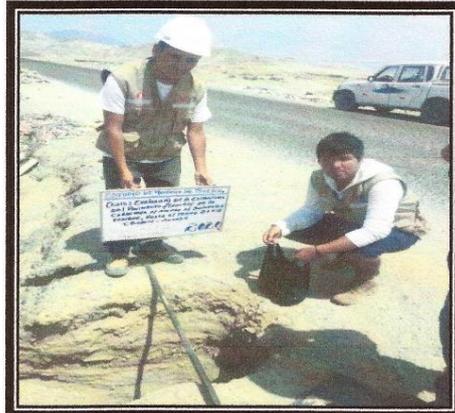
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 02



FOTOS N° 05,06: Excavación manual de Calicata N° 02



FOTOS N° 07,08: Excavación manual de Calicata N° 02

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA-SANTOS
CIP N° 195375
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

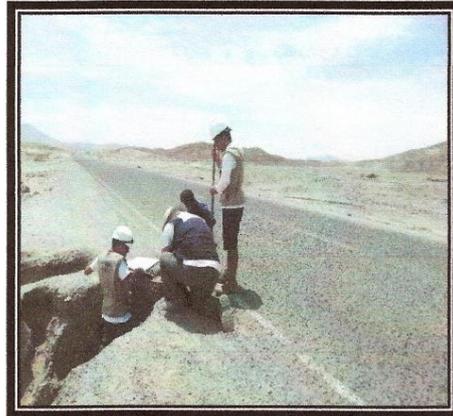
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



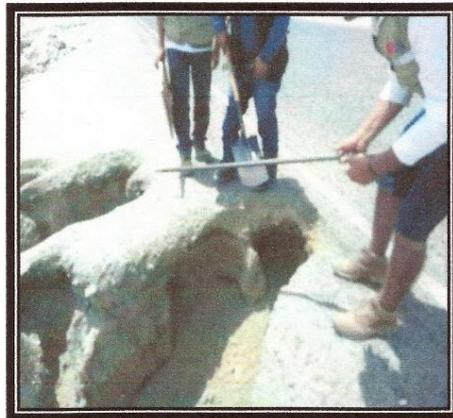
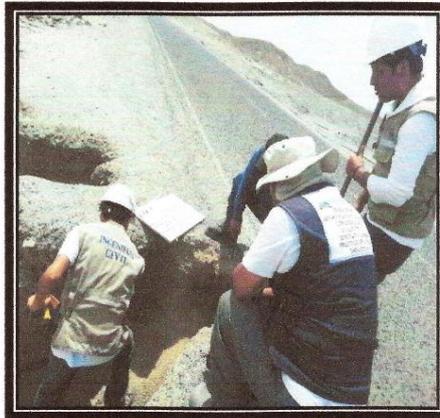
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 03



FOTOS N° 09,10: Excavación manual de Calicata N° 03



FOTOS N° 11,12: Excavación manual de Calicata N° 03

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO.
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



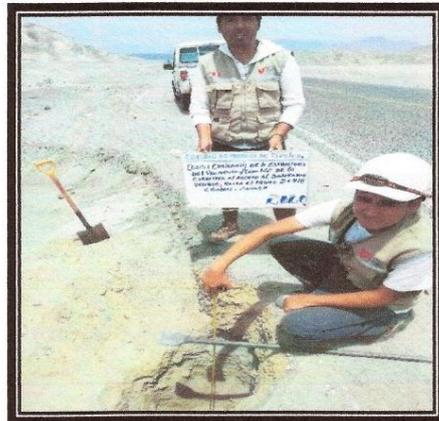
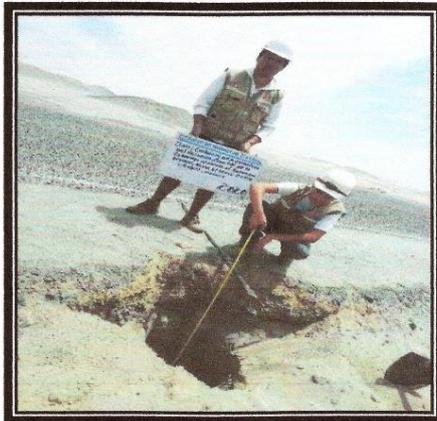
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 04



FOTOS N° 13,14: Excavación manual de Calicata N° 04



FOTOS N° 15,16: Excavación manual de Calicata N° 04

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 135373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

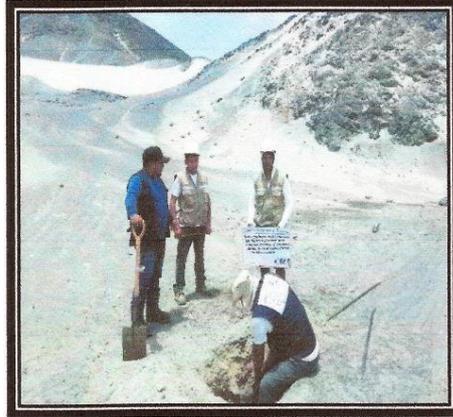
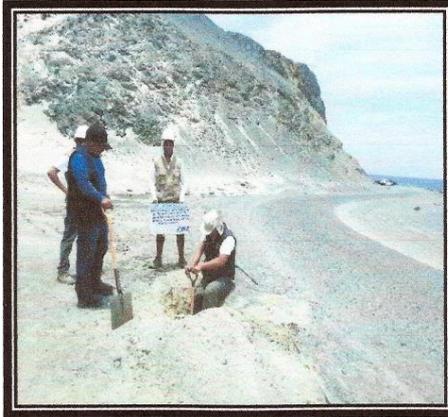
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



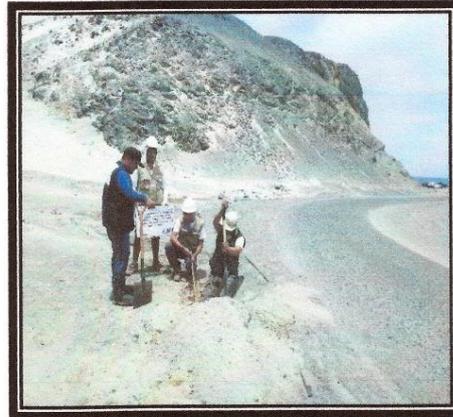
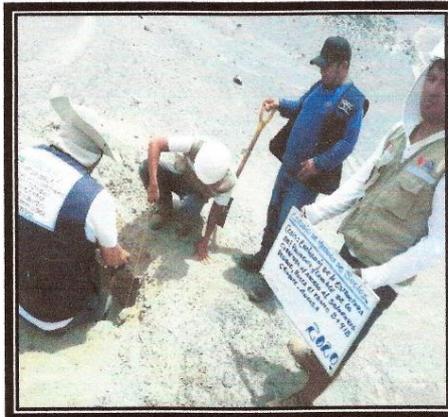
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20664190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 05



FOTOS N° 17,18: Excavación manual de Calicata N° 05



FOTOS N° 19, 20: Excavación manual de Calicata N° 05

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
DIP. N° 186273
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

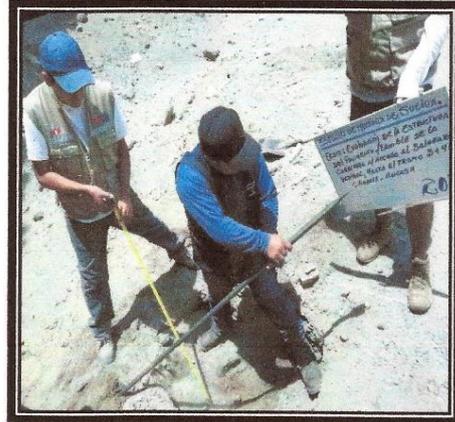
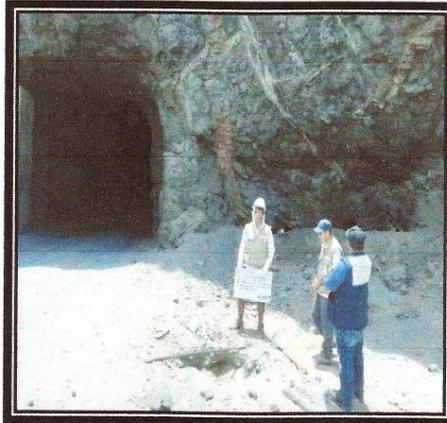
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



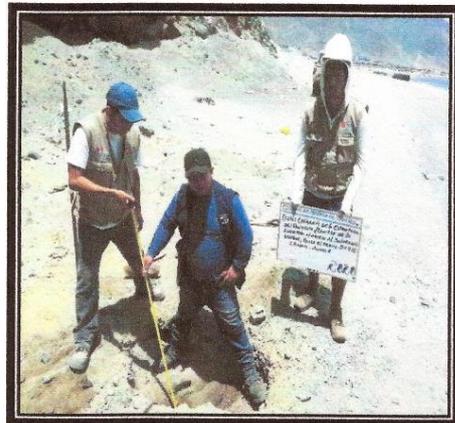
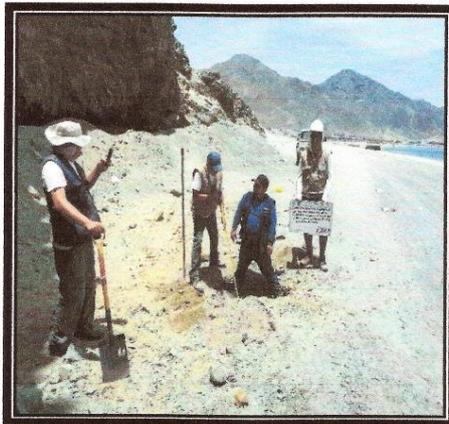
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Telefono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 06



FOTOS N° 21,22: Excavación manual de Calicata N° 06



FOTOS N° 23,24: Excavación manual de Calicata N° 06

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195372
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

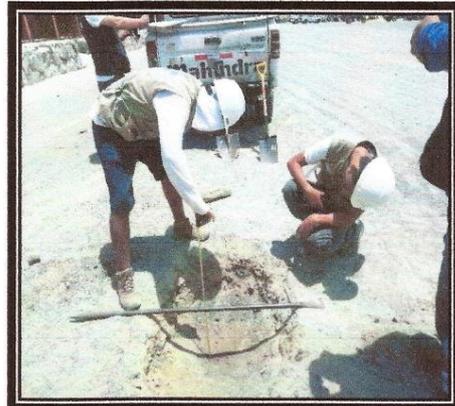
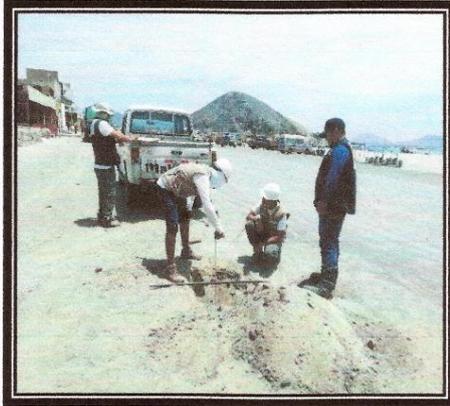
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA. EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay M. B lote 07 - Nuevo Chimbo - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

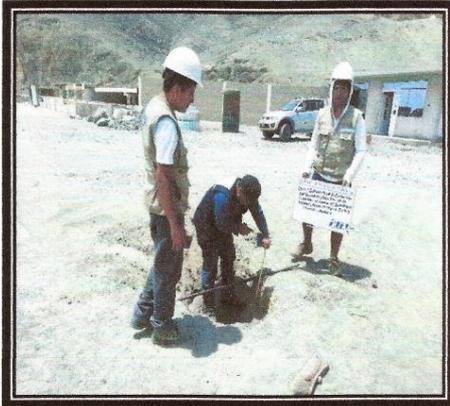
PANEL FOTOGRAFICO

EXCAVACION DE CALICATA N° 07



FOTOS N° 25,26: Excavación manual de Calicata N° 07

EXCAVACION DE CALICATA N° 07



FOTOS N° 27,28: Excavación manual de Calicata N° 07

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

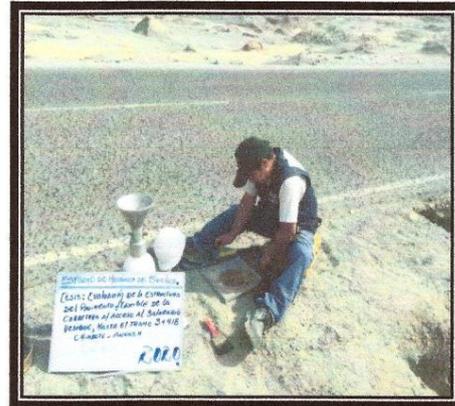
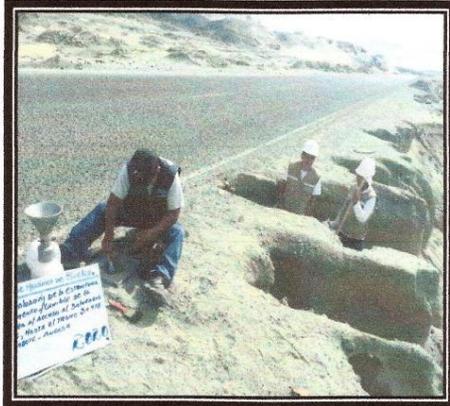
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA. EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 97 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze922@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO



FOTOS N° 01,02: Densidad de campo



FOTOS N° 03,04: Densidad de campo

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS

CHP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

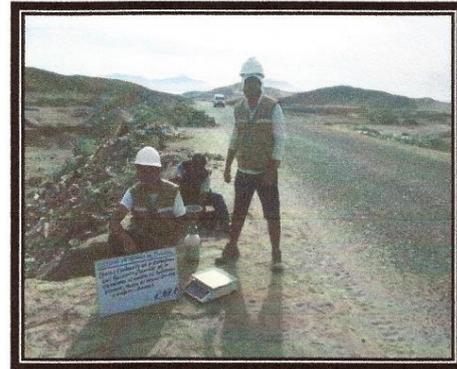
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 67 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze922@hotmail.com

PANEL FOTOGRAFICO

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO



FOTOS N° 05,06: Densidad de campo

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES EIRL
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRTO Y PAVIMENTO
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo Resumen de Ensayos de Laboratorio

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAVA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P. J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wlze82@hotmail.com



TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUEST

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE

FECHA QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

MARZO DEL 2020

**Ensayos de Laboratorio
RESUMEN DE RESULTADOS**

| Calicata N° Muestra espesor de estrato | C-01 | | C-02 | | C-03 | | C-04 | | C-05 | | C-06 | | C-07 | |
|--|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | M-1 | M-2 |
| D - 423 Límite Líquido (%) | NP | NP |
| D - 424 Límite Plástico (%) | NP | NP |
| Índice Plástico (%) | NP | NP |
| D - 2487 Clasificación SUCS | GP | SP |
| Clasificación AASHTO | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 | A - 1 - a | A - 3 |
| % de Gravas (%) | 51,00 | 1,24 | 52,34 | 1,15 | 52,89 | 1,09 | 51,78 | 0,00 | 51,88 | 47,06 | 51,59 | 1,44 | 51,59 | 1,44 |
| % de Arenas (%) | 45,67 | 97,18 | 46,18 | 96,90 | 44,30 | 95,86 | 44,84 | 97,02 | 45,09 | 46,32 | 51,07 | 45,70 | 45,70 | 86,80 |
| Presante N° 200 (%) | 3,32 | 1,56 | 2,40 | 2,91 | 3,37 | 2,88 | 2,47 | 1,88 | 3,13 | 4,78 | 1,70 | 1,87 | 2,71 | 1,96 |
| Contenido de humedad (%) | 0,48 | 3,56 | 1,13 | 4,17 | 0,95 | 3,67 | 1,20 | 4,93 | 0,33 | 1,77 | 2,82 | 2,82 | 0,48 | 4,81 |

GEOLOGOS INGENIEROS CONSULTORES EN
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 ING. WILSON J. ZEVALLOS
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



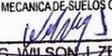
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

Diseño de Pavimento AASHTO 93

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
DIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954677150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wize822@hotmail.com.
E-mail: wize822@outlook.com.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilce822@hotmail.com

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESTISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM

FECHA MARZO DEL 2020

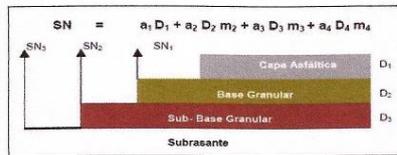
DISEÑO PAVIMENTO FLEXIBLE
DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, PERIODO 0-20 AÑOS
METODO AASHITO - 1993

INICIO DE SERVICIO: 2020 **PERIODO DE ANALISIS** 20

| Confiabilidad R % | Desviacion Standard So | Esal W18 | Modulo Resiliente Mr (psi) | Serviciabilidad | | Pérdida de Serviciabilidad Δ PSI |
|---------------------------------|------------------------|----------|----------------------------|-----------------|------------|----------------------------------|
| | | | | Inicial Po | final Pt | |
| 85 | 0.45 | 1.18E+06 | 13.112 | PSI(0)=4.0 | PSI(T)=2.0 | 2.0 |
| -0.841 | | | | | | |
| Numero Estructural de Diseño SN | | | | 2.63 | | |

| Espesores propuestos (cm) | Coefficiente Estructural | Coefficiente de Drenaje | Numero Estructural Real SN |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Carpeta Asfáltica (D ₁) | 5.0 (a ₁) | 0.44 | 0.87 |
| Base (D ₂) | 15.0 (a ₂) | 0.14 (m ₂) | 0.95 |
| Sub Base (D ₃) | 15.0 (a ₃) | 0.12 (m ₂) | 0.81 |
| Espesor Total | 35.0 | | 2.63 |

Log(W₁₈) = 6.071992231 **Fórmula AASHITO** 6.07393062



| PAVIMENTO ASFALTICO, PERIODO 20 AÑOS | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|--------------|
| SECTOR | UBICACIÓN | Carpeta Asfáltica (cm) | Base (cm) | Subbase (cm) |
| CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 | DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH | 5.0 | 15.0 | 15.0 |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Wilson J. Zelaya Santos
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA ANCAH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA

UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE

FECHA MARZO DEL 2020

DISEÑO : PAVIMENTO FLEXIBLE

| CALCULO DEL MODULO RESILIENTE DE DISEÑO | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|----------|--------|---------|---------|------|---------|------|------|--------|--------|--------------|-----------|
| Ubicación | Lado | Calicata | Prof. | Muestra | AASHTO | SUCS | CBR 95% | DS1 | DS2 | CBRDS1 | CBRDS2 | CBR (Equiv.) | Mr (2002) |
| | Der | C - 3 | 1.5 m. | M-1 | A-3 (2) | SP | 12.81 | 0.50 | 1.50 | 12.81 | 12.81 | 12.81 | 13,068 |
| | Izq | C - 5 | 1.5 m. | M-1 | A-3 (2) | SP | 12.12 | 0.50 | 1.50 | 12.12 | 12.12 | 12.12 | 12,613 |
| | Izq | C - 7 | 1.5 m. | M-1 | A-3 (2) | SP | 13.72 | 0.50 | 1.50 | 13.72 | 13.72 | 13.72 | 13,655 |

| | EAL 20 | CBR | MR (psi) |
|--|----------|-------|----------|
| | 1.18E+06 | 12.88 | 13,112 |



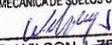
GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Anexo

ESTUDIO TRAFICO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124 RUC:20604190640
E-mail: wilze822@hotmail.com.
E-mail: wilze822@outlook.com.

FACTOR TRAFICO EN PAVIMENTO FLEXIBLE

PROYECTO:

PI= 2 Índice de servicialidad (bondad de servicio) L2=1 Eje Simple
 SN= 2,5 Número estructural, (calidad de la capa) L2=2 Eje Tandem
 Lx= Carga en Kips sobre un eje Simple, Tandem y tridem L2=3 Eje Tridem
 L2 = 1, 2, 3 Código de eje
 EALF = $\frac{P_{del}}{P_{std}}$

EALF = FACTOR DE EJE DE CARGA EQUIVALENTE:

Es el número de cargas equivalentes que definen el daño por paso, sobre una superficie de rodadura debido al eje en cuestión, en relación al paso de un eje de carga estándar, que usualmente es de 18 Kips=18000lb. Calculado mediante las siguientes expresiones

$$\text{LOG} \left(\frac{P_{del}}{P_{std}} \right) = 4.79 \text{LOG} (18 - 1) - 4.79 \text{LOG} (Lx - L2) + 4.33 \text{LOG} (L2) + \frac{G_1}{B} - \frac{G_2}{B_1}$$

$$B = 0.4 + \frac{0.08(Lx - L2)^{2.2}}{(SN - 1)^{0.5} L2^{2.2}}$$

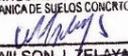
$$B_1 = 0.4 + \frac{0.08(18 - 1)^{2.2}}{(SN - 1)^{0.5} L2^{2.2}}$$

$$G_1 = \text{LOG} \left(\frac{12 - P}{12 - 1.5} \right)$$

$$G_2 = \text{LOG} \left(\frac{12 - P}{12 - 1.5} \right)$$

B_{std} = 2,021 Para Lx=18 y L2=1 G_{std} = -0,089

| MEDIO DE TRANSPORTE | IMDA | PESO TOTAL (Tn) | PESO POR EJES (Tn) | | PESO TOTAL (Knp) | Lx POR EJES (Knp) | | L2 | B _i | EALF (POR EJE) | FACTOR CAMIÓN FC=XEALF _i | FC*IMDA |
|--|------|-----------------|--------------------|-------|------------------|-------------------|--------|----|----------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
| | | | EJE | % | | Lx | Lx | | | | | |
| VEHICULOS MENORES | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA "L" | | | | | | | | | | | | |
| MOTOCAR / MOTO LINEAL | | 0,30 | Del. | 30,0% | | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 70,0% | | | | 1 | | | | |
| VEHIC. MAYOR | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA "M" | | | | | | | | | | | | |
| AUTOMOVILES | | | | | | | | | | | | |
| 169 | 3,00 | 3,00 | Del. | 50,0% | 1,50 | 6,808 | 3,304 | 1 | 0,413 | 0,0012082 | 0,002416 | 0,4083736 |
| | | | Post. 01 | 50,0% | 1,50 | | 3,304 | 1 | 0,413 | 0,0012082 | | |
| STATION WAGON | 95 | 3,50 | Del. | 50,0% | 1,75 | 7,709 | 3,855 | 1 | 0,420 | 0,0021347 | 0,004269 | 0,4055900 |
| | | | Post. 01 | 50,0% | 1,75 | | 3,855 | 1 | 0,420 | 0,0021347 | | |
| CAMIONETA PICK UP | 47 | 5,00 | Del. | 50,0% | 2,50 | 11,013 | 5,507 | 1 | 0,451 | 0,0083944 | 0,016789 | 0,7890767 |
| | | | Post. 01 | 50,0% | 2,50 | | 5,507 | 1 | 0,451 | 0,0083944 | | |
| PANEL | 2 | 5,00 | Del. | 50,0% | 2,50 | 11,013 | 5,507 | 1 | 0,451 | 0,0083944 | 0,016789 | 0,0335777 |
| | | | Post. 01 | 50,0% | 2,50 | | 5,507 | 1 | 0,451 | 0,0083944 | | |
| COMBI | 34 | 7,00 | Del. | 50,0% | 3,50 | 15,419 | 7,709 | 1 | 0,530 | 0,0316907 | 0,063381 | 2,1549663 |
| | | | Post. 01 | 50,0% | 3,50 | | 7,709 | 1 | 0,530 | 0,0316907 | | |
| BUS (B2) | 10 | 18,00 | Del. | 38,9% | 7,00 | 39,648 | 15,419 | 1 | 1,411 | 0,5190689 | 4,199093 | 41,9909296 |
| | | | Post. 01 | 61,1% | 11,00 | | 24,229 | 1 | 4,451 | 3,8800241 | | |
| BUS (B3-1) | 1 | 23,00 | Del. | 30,4% | 7,00 | 50,661 | 15,419 | 1 | 1,411 | 0,5190689 | 1,774857 | 1,7748569 |
| | | | Post. 01 | 69,6% | 16,00 | | 35,242 | 2 | 1,919 | 1,2557880 | | |
| BUS (B4-1) | 0 | | Del. | | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 16,00 | | | 2 | | | | |
| BUS (B4-1) | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| VEHICULOS PESADOS | | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA "N" | | | | | | | | | | | | |
| C-CAMION | | | | | | | | | | | | |
| CAMION (C2) | 38 | 18,00 | Del. | 38,9% | 7,00 | 39,648 | 15,419 | 1 | 1,411 | 0,5190689 | 4,199093 | 159,5655334 |
| | | | Post. 01 | 61,1% | 11,00 | | 24,229 | 1 | 4,451 | 3,8800241 | | |
| CAMION (C3) | 3 | 25,00 | Del. | 28,0% | 7,00 | 55,066 | 15,419 | 1 | 1,411 | 0,5190689 | 2,606520 | 7,8195587 |
| | | | Post. 01 | 72,0% | 18,00 | | 39,648 | 2 | 2,579 | 2,0874510 | | |
| CAMION (C4) ₁₋₃ | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 23,00 | | | 3 | | | | |
| CAMION (C4) ₂ | 0 | | Del. | | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| CATEGORIA "O" | | | | | | | | | | | | |
| T3=TRACTO CAMION + SEMIREMOLQUE | | | | | | | | | | | | |
| T261 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| T262 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| T26a2 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| T283 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 25,00 | | | 3 | | | | |
| T28e3 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| T381 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| T382 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| T38e2 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| T383 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 25,00 | | | 3 | | | | |
| T38e3 | 0 | | Del. | | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | | 11,00 | | | 1 | | | | |

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES S E I R L
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMNTU

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 186373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

| CR=CAMIÓN + REMOLQUE | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----|----------|-------|--|--|---|--|--|-----|----------|
| C2R2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C2R3 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C3R2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C3R3 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C3R4 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C4R2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 23,00 | | | 3 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C4R3 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 23,00 | | | 3 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C4R2 | | 0 | Del. | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C4R3 | | 0 | Del. | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 2 | | | | |
| C4R4 | | 0 | Del. | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| CRB=CAMIÓN + REMOLQUE BALANCEADO | | | | | | | | | | | |
| C2RB1 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C2RB2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C3RB1 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C3RB2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C4RB1 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 23,00 | | | 3 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C4RB2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 23,00 | | | 3 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| C4RB1 | | 0 | Del. | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| C4RB2 | | 0 | Del. | 14,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| TB=TRACTO CAMIÓN + SEMIREMOLQUE DOBLE | | | | | | | | | | | |
| T3R2R2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 03 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| T3R4S2R2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 05 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| T3S=TRACTO CAMIÓN + SEMIREMOLQUE TRIPLE | | | | | | | | | | | |
| T3S2S1S2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 04 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| T3S4S2S1S2 | | 0 | Del. | 7,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 01 | 18,00 | | | 2 | | | | |
| | | | Post. 02 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 03 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 04 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| | | | Post. 05 | 11,00 | | | 1 | | | | |
| Post. 06 | 11,00 | | | 1 | | | | | | | |
| IDICE MEDIO DIARIO ANUAL | | 399 | | | | | | | | Σ = | 2,16E+02 |

r = 4,10% Tasa de crecimiento
Y = 20 Período de diseño
G = Factor de crecimiento
D = 1 Factor de Distribución en Dirección
L = 0,5 Factor de Distribución por Carril

$$(G)(Y) = \frac{(1+r)^Y - 1}{r}$$

(G)(Y) = 30,089 FACTOR DEL TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO

$$ESAL = \sum_{i=1}^{T=30} FACTORCAMIÓN_i \times IMD_i (G)(D)(L)(Y) \times 365 =$$

1,18E+06

GEOLAB. INGENIEROS CONSULTORES S.R.L.
EN MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ING. WILSON J. ZELAVA SANTOS
CIP-N° 19537A
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES.
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

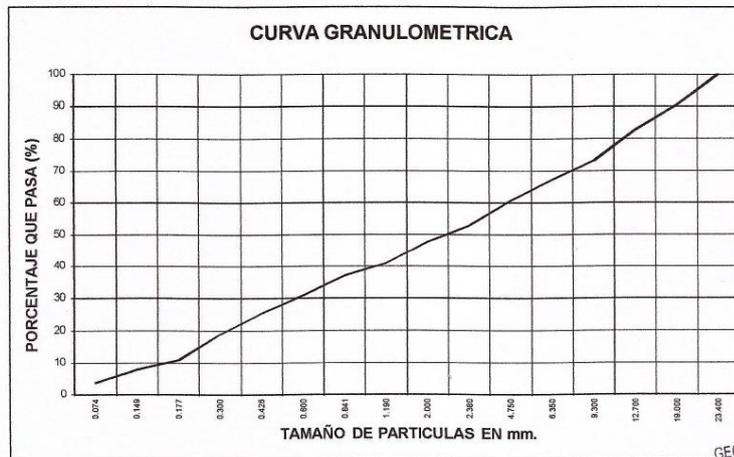


**ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO
 (ASTM D - 2172) (MTC E - 502)**

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AM-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA
UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE
FECHA QUIRONES LOJA MARCOS WILLIAM
 MARZO DEL 2020

ANALISIS GRANULOMETRICO MEZCLA ASFALTICA LAVADA

| TAMIZ ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | PORCENTAJES | | | GRADACION MAC-2 | | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | |
|------------|-------------|---------------|-------------|-----------|---------|-----------------|-----------|-----------------------------|---------|
| | | | RETENIDO | ACUMULADO | PASANTE | LIMITE Mm | LIMITE Mm | | |
| 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) : | 1455.00 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | - | - | PESO MUESTRA + ASFALTO (gr) | 1520.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | - | - | PESO MUESTRA - ASFALTO (gr) | 1450.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | PERDIDA DE ASFALTO (gr) | 65.00 |
| 3/4" | 19.000 | 142.600 | 9.80 | 9.80 | 90.20 | 100.00 | 100.00 | PESO FILTRO INICIAL (gr) | 15.00 |
| 1/2" | 12.700 | 113.200 | 7.78 | 17.58 | 82.42 | 80.00 | 100.00 | PESO FILTRO FINAL (gr) | 20.00 |
| 3/8" | 9.300 | 135.200 | 9.29 | 26.87 | 73.13 | 70.00 | 88.00 | DEFERENCIA DE FILTRO (gr) | 5.00 |
| 1/4" | 6.350 | 86.900 | 5.97 | 32.85 | 67.15 | | | PORCENTAJE DE C.ASF. % | 4.3 |
| N° 4 | 4.750 | 98.350 | 6.82 | 39.47 | 60.53 | 51.00 | 68.00 | Grava (%) | 39.47 |
| N° 8 | 2.380 | 114.240 | 7.85 | 47.32 | 52.68 | 38.00 | 52.00 | Arena (%) | 56.89 |
| N° 10 | 2.000 | 75.620 | 5.20 | 52.52 | 47.48 | | | Finos (%) | 3.65 |
| N° 16 | 1.190 | 98.360 | 6.76 | 59.26 | 40.74 | | | | |
| N° 20 | 0.841 | 56.320 | 3.87 | 63.15 | 36.85 | | | | |
| N° 30 | 0.600 | 86.350 | 5.93 | 69.08 | 30.92 | | | | |
| N° 40 | 0.425 | 79.000 | 5.48 | 74.56 | 25.44 | 17.00 | 28.00 | | |
| N° 50 | 0.300 | 95.360 | 6.55 | 81.11 | 18.89 | | | | |
| N° 80 | 0.177 | 116.200 | 7.99 | 89.10 | 10.90 | 8.00 | 17.00 | | |
| N° 100 | 0.149 | 45.260 | 3.11 | 92.21 | 7.79 | | | | |
| N° 200 | 0.074 | 60.320 | 4.15 | 96.35 | 3.65 | 4.00 | 8.00 | | |
| >N° 200 | | 53.040 | 3.65 | 100.00 | | | | | |



OBSERVACIONES

LA MUESTRA ANALIZADA PRESENTA UN 4.30 % 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

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195374
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

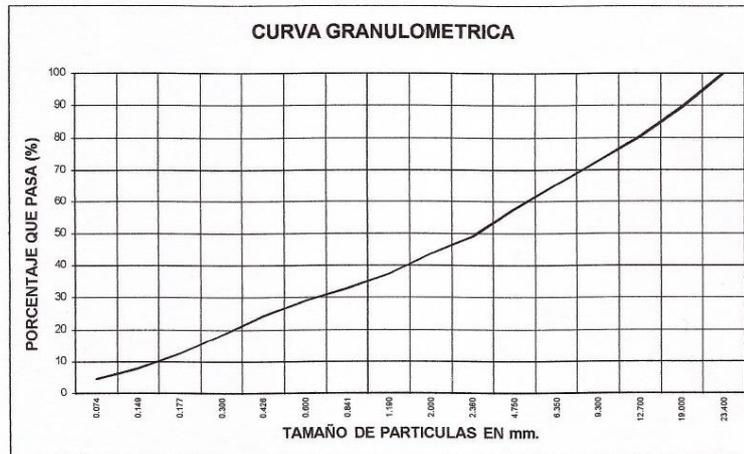


ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO (ASTM D - 2172) (MTC E - 502)

TESIS EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA
UBICACIÓN DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA ESPINOZA BENITEZ, JEAN PIERRE
FECHA QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM
MARZO DEL 2020

ANALISIS GRANULOMETRICO MEZCLA ASFALTICA LAVADA

| 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-2 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | - | - | PESO TOTAL (gr) | 1355.00 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | - | - | PESO MUESTRA + ASFALTO (gr) | 1420.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | - | - | PESO MUESTRA - ASFALTO (gr) | 1350.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | PERDIDA DE ASFALTO (gr) | 65.00 |
| 3/4" | 19.000 | 142.550 | 10.52 | 10.52 | 89.48 | 100.00 | 100.00 | PESO FILTRO INICIAL (gr) | 14.00 |
| 1/2" | 12.700 | 123.500 | 9.11 | 19.64 | 80.36 | 80.00 | 100.00 | PESO FILTRO FINAL (gr) | 19.00 |
| 3/8" | 9.300 | 105.200 | 7.76 | 27.40 | 72.60 | 70.00 | 88.00 | DIFERENCIA DE FILTRO (gr) | 5.00 |
| 1/4" | 6.350 | 100.300 | 7.40 | 34.80 | 65.20 | | | PORCENTAJE DE C.ASF. % | 4.6 |
| Nº 4 | 4.750 | 105.200 | 7.76 | 42.57 | 57.43 | 51.00 | 68.00 | Grava(%) | 42.57 |
| Nº 8 | 2.380 | 114.300 | 8.44 | 51.00 | 49.00 | 38.00 | 52.00 | Arena (%) | 52.96 |
| Nº 10 | 2.000 | 72.500 | 5.35 | 56.35 | 43.65 | | | Finos(%) | 4.48 |
| Nº 16 | 1.190 | 86.300 | 6.37 | 62.72 | 37.28 | | | | |
| Nº 20 | 0.841 | 62.300 | 4.60 | 67.32 | 32.68 | | | | |
| Nº 50 | 0.600 | 62.350 | 4.60 | 71.95 | 28.05 | | | | |
| Nº 40 | 0.425 | 62.500 | 4.61 | 76.56 | 23.44 | 17.00 | 28.00 | | |
| Nº 60 | 0.300 | 80.200 | 5.92 | 81.71 | 18.29 | | | | |
| Nº 80 | 0.177 | 76.320 | 5.63 | 87.35 | 12.65 | 8.00 | 17.00 | | |
| Nº 100 | 0.149 | 65.200 | 4.81 | 92.16 | 7.84 | | | | |
| Nº 200 | 0.074 | 45.600 | 3.37 | 95.52 | 4.48 | 4.00 | 8.00 | | |
| >Nº 200 | | 60.650 | 4.48 | 100.00 | | | | | |



OBSERVACIONES

LA MUESTRA ANALIZADA PRESENTA UN 4.60 % 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

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Wilson J. Zelaya Santos

ING WILSON J. ZELAYA SANTOS
DIP. N.º 166973
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 63 de octubre Jr. Tanguay M. B lote 97 - Nueva Chimote - REC. 20684190640
Telefono: 95487159-945417124 e-mail: WR20822@hotmail.com



| | |
|------------------|--|
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| UBICACIÓN | DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH |
| TESISTA | ESPINOZA BENITEZ JEAN PIERRE QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| FECHA | MARZO DEL 2020 |

**CONTROL DE COMPACTACION
(ASTM D 1556)**

| | | | | | |
|---------------------|---|-------|-------|--|--|
| PRUEBA: | 1 | 2 | 3 | | |
| NIVEL: | BASE | | | | |
| LOCALIZACION | CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 | | | | |
| PROGRESIVA | 1+250 | 2+600 | 3+499 | | |

1.0 Método del Cono de Arena

| | | | | | | |
|---|--|------|------|------|--|--|
| A | Peso de la Arena + Frasco | 7570 | 7050 | 7410 | | |
| B | Peso de la arena que queda + frasco (grs) | 3980 | 3580 | 3850 | | |
| C | Peso de la arena empleada (grs) (a-b) | 3710 | 3470 | 3560 | | |
| D | Peso de la arena en el cono y la placa (grs) | 1360 | 1360 | 1360 | | |
| E | Peso de la arena empleada para llenar hoyo (grs) (c-d) | 2350 | 2110 | 2200 | | |
| F | Densidad de la arena (grs/cc) | 1.43 | 1.43 | 1.43 | | |
| G | Volumen del hoyo (cc) (ef) | 1643 | 1476 | 1538 | | |

2.0 Densidad Seca

| | | | | | | |
|----|---|--------|-------|--------|--|--|
| H | Peso de la piedra, tierra húmeda y recipiente (grs) | 3820 | 3350 | 3540 | | |
| I | Peso del recipiente/bolsa (grs) | 5 | 5 | 5 | | |
| J | Peso de la piedra, tierra húmeda (grs)(H-I) | 3815 | 3345 | 3535 | | |
| K | Peso de la piedra retenida 3/4 ó 4 (grs) | 410 | 285 | 375 | | |
| L | Peso de la tierra húmeda sin piedras (grs) (J-K) | 3405 | 3060 | 3160 | | |
| LI | Peso específico de la grava gricc | 2.70 | 2.70 | 2.70 | | |
| M | Volumen de las piedras (cc) | 151.85 | 98.15 | 138.89 | | |
| N | Volumen del hueco ocupado por la tierra (cc)(G-M) | 1492 | 1377 | 1400 | | |
| O | Densidad del suelo húmedo (grs/cc)(LN) | 2.28 | 2.24 | 2.28 | | |

3.0 Contenido de Humedad

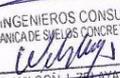
| | | | | | | |
|---|---|------|------|------|--------|--|
| P | Peso de la tara (grs) | | | | | |
| Q | Peso de la muestra húmeda + tara (grs) | | | | | |
| R | Peso de la muestra seca + tara (grs) | | | | SPEEDY | |
| S | Peso del agua en la muestra (grs) (Q-R) | | | | | |
| T | Contenido de humedad (%) (SR-P/R*100) | 0.50 | 0.80 | 0.80 | | |

4.0 Resumen del Ensayo Proctor

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| U | Máxima Densidad Seca gricc | 2.258 | 2.264 | 2.256 | | |
| W | Optimo contenido de humedad | 7.50 | 6.50 | 6.40 | | |
| X | Densidad del suelo seco (O)(1+7/100) | 2.27 | 2.22 | 2.24 | | |

5.0 % Compactación

| | | | | | | |
|---|---------------------------|--------|-------|-------|--|--|
| Y | Grado de compactación (%) | 100.80 | 97.99 | 99.48 | | |
|---|---------------------------|--------|-------|-------|--|--|


 GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 155373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 63 de octubre Jr. Tangay M; B lote 6' - Nueva Chimbote - RUC: 20684190649
Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: H@geolab2@hotmail.com

| | |
|------------------|--|
| TESIS | EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA |
| UBICACIÓN | DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH |
| TESISTA | ESPIÑOZA BENITEZ JEAN FERRER QUINONES LOJA MARCOS WILLIAM |
| FECHA | MARZO DEL 2020 |

**CONTROL DE COMPACTACION
(ASTM D 1556)**

| | | | | | |
|---------------------|---|-------|-------|--|--|
| PRUEBA: | 1 | 2 | 3 | | |
| NIVEL: | | | | | |
| LOCALIZACION | CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418 | | | | |
| PROGRESIVA | 1+250 | 2+650 | 3+450 | | |

1.0 Método del Cono de Arena

| | | | | | | |
|---|---|------|------|------|--|--|
| A | Peso de la Arena +Frasco | 7455 | 7330 | 7265 | | |
| B | Peso de la arena que queda + frasco(gra) | 3375 | 3560 | 3560 | | |
| C | Peso de la arena empleada(gra) (a-b) | 4080 | 3770 | 3705 | | |
| D | Peso de la arena en el cono y la pica (gra) | 1360 | 1360 | 1360 | | |
| E | Peso de la arena empleada para llenar hoyo(gra) (c-d) | 2720 | 2410 | 2345 | | |
| F | Densidad de la arena (gra/cc) | 1.43 | 1.43 | 1.43 | | |
| G | Volumen del hoyo (cc) (ef) | 1902 | 1685 | 1640 | | |

2.0 Densidad Seca

| | | | | | | |
|----|---|------|------|------|--|--|
| H | Peso de la piedra, tierra húmeda y recipiente (gra) | 3480 | 3080 | 2985 | | |
| I | Peso del recipiente/bolsa(gra) | 5 | 5 | 5 | | |
| J | Peso de la piedra, tierra húmeda (gra)(H-I) | 3455 | 3075 | 2980 | | |
| K | Peso de la piedra retenida 3/4 o 4 (gra) | 0 | 0 | 0 | | |
| L | Peso de la tierra húmeda sin piedra(gra) (J-K) | 3455 | 3075 | 2980 | | |
| LL | Peso específico de la grava gricc | 2.70 | 2.70 | 2.70 | | |
| M | Volumen de las piedras (cc) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| N | Volumen del hueco ocupado por la tierra (cc)(G-M) | 1902 | 1685 | 1640 | | |
| O | Densidad del suelo húmedo (gra/cc)(LN) | 1.82 | 1.82 | 1.82 | | |

3.0 Contenido de Humedad

| | | | | | | |
|---|--|------|------|------|--|--|
| P | Peso de la tara (gra) | | | | | |
| Q | Peso de la muestra húmeda+tara (gra) | | | | | |
| R | Peso de la muestra seca+tara (gra) | | | | | |
| S | Peso del agua en la muestra(gra) (Q-R) | | | | | |
| T | Contenido de humedad(%) (S/R-P)x100 | 1.00 | 0.50 | 0.80 | | |

4.0 Resumen del Ensayo Proctor

| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| U | Máxima Densidad Seca gricc | 1.808 | 1.784 | 1.838 | | |
| W | Optimo contenido de humedad | 12.50 | 11.90 | 9.80 | | |
| X | Densidad del suelo seco (O/(1+7/100)) | 1.80 | 1.82 | 1.80 | | |

5.0 % Compactación

| | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|--------|-------|--|--|
| Y | Grado de compactación (%) | 98.47 | 101.77 | 98.08 | | |
|---|---------------------------|-------|--------|-------|--|--|

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZULAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

ANEXO 11

PROPUESTA DE MEJORA

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. Aspectos Generales del Proyecto:

1.1. Nombre del proyecto:

“Mejoramiento de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash”

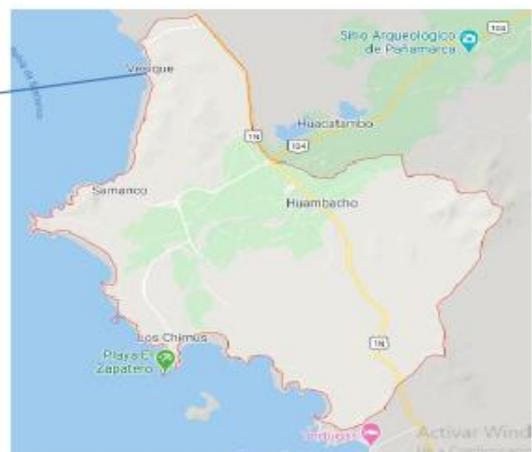
1.2. Ubicación:

Departamento : Ancash

Provincia: : Santa

Distrito: : Nuevo Chimbote

Localidad : Playa Vesique (Cruce Panamericana Norte a 3+418 km)



1.3. Generalidades:

El proyecto “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+418, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH”, se ejecutará sobre un pavimento flexible ya existente, el cual fue creado hace más de 20 años y sirve de acceso al balneario Vesique, por parte de los pescadores, vehículos dirigidos hacia la cantera, pobladores de la zona y población en general que acude a la playa mayormente en la época de verano; parte de la vía cuenta con una capa de afirmado; donde el propio camino tiene una calzada definida con 7.3m de ancho.

Este tramo vial no se encuentra en buenas condiciones, debido a que no cuenta con una estructura adecuada de pavimento por el incremento de cargas y el período de diseño cumplido, además se tiene presencia de residuos sólidos a los costados de la carretera (basura y escombros de construcción).

1.4. Estado actual:

La carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, es una vía de tercera clase, tiene como función principal el acceso hacia el balneario Vesique y traslado de material extraído de cantera como también la movilización de pescadores que viven en la zona.

El estado actual para el tránsito vehicular está determinada por la situación existente de la vía, la cual carece de mantenimiento por parte de muchas autoridades que han estado al mando y no han impulsado el mejoramiento que sirve a su vez para promover el turismo; actualmente brinda una inadecuada capacidad en relación a su función estructural por la antigüedad propia del pavimento, tiene una calzada y/o superficies de rodadura; en inadecuadas condiciones con secciones transversales irregulares que provocan congestionamiento y dificultan el tránsito vehicular normal.

1.5. Linderos perimetrales:

La zona de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418 se encuentra limitada de la siguiente manera:

Por el norte : Con el Distrito de Nuevo Chimbote

Por el sur : Con el Distrito de Samanco

Por el este : Con la playa Vesique

Por el oeste : Con el proyecto Chinecas

1.6. Topografía del terreno:

Según el manual de Diseño Geométrico 2018, la carretera en función a su orografía es del tipo I (Terreno Plano) posee como características; pendientes transversales menor o igual al 10% y en relación a la pendiente longitudinal menores al 3%, que demanda un mínimo de movimiento de tierras.

1.7. Accesibilidad al área de influencia:

Para llegar a la zona de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, del distrito de Samanco, se sigue el siguiente recorrido: Desde la Plaza Mayor en Nuevo Chimbote, nos dirigimos hacia el este hasta llegar a la panamericana Norte, posteriormente nos dirigimos hacia el Sur por aproximadamente 10 minutos, hasta llegar al cruce entre la panamericana y el inicio de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418. Teniendo en cuenta la distancia y tiempo correspondiente en movilidad:

Plaza Mayor de Nuevo Chimbote – Carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418: 10km carretera asfaltada (10min aprox.)

1.8. Tipo de suelo:

El tipo de suelo encontrado se clasifica en dos; para base es del tipo material GP que representa a la grava mal graduada de grano medio a grueso de forma angular y sub redondeado; y para sub rasante es SP, el

cual es arena mal graduada de grano medio a fino, de forma sub redondeada, de color beige claro con presencia de finos no plásticos.

1.9. Clima y geología:

A nivel geográfico el clima de la zona es cálido y húmedo en los meses de verano, estimándose que la temperatura máxima llega a los 30°C y la mínima a los 12°C, presentando una temperatura promedio anual de 22°.

Al mismo tiempo, la precipitación pluvial es casi nula, no sobrepasa los 30mm en promedio anual, la cual está relacionada con la formación de la alta nubosidad que existe en el invierno, precipitando finas garúas debido a la conocida influencia de las aguas frías marinas que bordean la costa peruana.

1.10. Justificación del proyecto:

Como en la mayoría de las carreteras de nuestra ciudad, el problema de reposición, restauración y construcción de los pavimentos se incrementa como consecuencia del tiempo en servicio y factores externos que agravan la situación, interrumpiendo muchas veces el tráfico vehicular y peatonal y generando recorridos que congestionan aún más el servicio.

Ante esta situación, es importante específicamente en donde se desarrolla este circuito vehicular, plantear un diseño moderno con un factor de proyección de tráfico actual, con la finalidad de una adecuada transitabilidad y seguridad para el peatón también para el conductor; promoviendo el desarrollo comercial y turismo de la zona.

II. Descripción del proyecto:

2.1. Objetivos:

2.1.1. Objetivo Principal:

Proporcionar una adecuada estructura para el tránsito vehicular en la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418.

2.1.2. Objetivos específicos:

- Propiciar un acceso seguro, para dar una nueva imagen y visión en la zona y que a la vez tenga la función de brindar seguridad peatonal y vehicular.
- Promover el desarrollo de la zona mediante la ejecución de obras de infraestructura de desarrollo urbano.
- Elevar el nivel de vida de los habitantes de la zona, quienes al tener una vía mejorada elevarán sus actividades comerciales.

2.2. Descripción y metas del proyecto:

2.2.1. Descripción del proyecto:

El proyecto: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash", corresponde a la construcción de pistas con carpeta asfáltica en caliente de espesor de 2" colocados sobre una capa de Sub Base Granular de $e = 0.15\text{m}$ con una base granular de espesor de 0.15m.

2.2.2. Metas del proyecto:

Las metas del proyecto se describen por partidas, el cual se describe a continuación:

- Mejoramiento de 3.418 km de pavimento flexible, con carpeta asfáltica en caliente $E=2$ ", base granular de 15 cm y sub base granular de 15 cm.
- Pintado y señalización de pavimento de 6836m de línea continua y 3418m de línea discontinua.
- Señales preventivas (0.75 x 0.75) con 4 unidades.
- Suministro e instalación de tachas bidireccionales retro reflectantes 1282 und.

2.3. Diseño geométrico para el tramo no pavimentado:

2.3.1. Clasificación del proyecto:

Según la clasificación por demanda, la carretera es de tercera clase con un IMDA de 399 veh/día; según su clasificación por orografía el terreno es plano (Tipo I).

2.3.2. Parámetros de diseño:

2.3.2.1. Velocidad de diseño:

| CLASIFICACIÓN | OROGRAFÍA | VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h) | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|--|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | |
| Autopista de primera clase | Plano | | | | | | | | | | | | |
| | Ondulado | | | | | | | | | | | | |
| | Accidentado | | | | | | | | | | | | |
| | Escarpado | | | | | | | | | | | | |
| Autopista de segunda clase | Plano | | | | | | | | | | | | |
| | Ondulado | | | | | | | | | | | | |
| | Accidentado | | | | | | | | | | | | |
| | Escarpado | | | | | | | | | | | | |
| Carretera de primera clase | Plano | | | | | | | | | | | | |
| | Ondulado | | | | | | | | | | | | |
| | Accidentado | | | | | | | | | | | | |
| | Escarpado | | | | | | | | | | | | |
| Carretera de segunda clase | Plano | | | | | | | | | | | | |
| | Ondulado | | | | | | | | | | | | |
| | Accidentado | | | | | | | | | | | | |
| | Escarpado | | | | | | | | | | | | |
| Carretera de tercera clase | Plano | | | | | | | | | | | | |
| | Ondulado | | | | | | | | | | | | |
| | Accidentado | | | | | | | | | | | | |
| | Escarpado | | | | | | | | | | | | |

De la tabla, la velocidad de diseño a emplear será de 40 km/h

2.3.2.2. Radio mínimo de curva:

Donde:

Rmín: Radio Mínimo

V: Velocidad de diseño

Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | D máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) | |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------|--------|---------------------|----------------------|----|
| Área urbana | 30 | 4.00 | 0.17 | 33.7 | 35 | |
| | 40 | 4.00 | 0.17 | 60.0 | 60 | |
| | 50 | 4.00 | 0.16 | 98.4 | 100 | |
| | 60 | 4.00 | 0.15 | 149.2 | 150 | |
| | 70 | 4.00 | 0.14 | 214.3 | 215 | |
| | 80 | 4.00 | 0.14 | 280.0 | 280 | |
| | 90 | 4.00 | 0.13 | 375.2 | 375 | |
| | 100 | 4.00 | 0.12 | 492.10 | 495 | |
| | 110 | 4.00 | 0.11 | 635.2 | 635 | |
| | 120 | 4.00 | 0.09 | 872.2 | 875 | |
| | 130 | 4.00 | 0.08 | 1,108.9 | 1,110 | |
| | Área rural (con peligro de hielo) | 30 | 6.00 | 0.17 | 30.8 | 30 |
| | | 40 | 6.00 | 0.17 | 54.8 | 55 |
| 50 | | 6.00 | 0.16 | 89.5 | 90 | |
| 60 | | 6.00 | 0.15 | 135.0 | 135 | |
| 70 | | 6.00 | 0.14 | 192.9 | 195 | |
| 80 | | 6.00 | 0.14 | 252.9 | 255 | |
| 90 | | 6.00 | 0.13 | 335.9 | 335 | |
| 100 | | 6.00 | 0.12 | 437.4 | 440 | |
| 110 | | 6.00 | 0.11 | 560.4 | 560 | |
| 120 | | 6.00 | 0.09 | 755.9 | 755 | |
| 130 | | 6.00 | 0.08 | 950.5 | 950 | |
| Área rural (plano u ondulada) | | 30 | 8.00 | 0.17 | 28.3 | 30 |
| | | 40 | 8.00 | 0.17 | 50.4 | 50 |
| | 50 | 8.00 | 0.16 | 82.0 | 85 | |
| | 60 | 8.00 | 0.15 | 123.2 | 125 | |
| | 70 | 8.00 | 0.14 | 175.4 | 175 | |
| | 80 | 8.00 | 0.14 | 229.1 | 230 | |
| | 90 | 8.00 | 0.13 | 303.7 | 305 | |
| | 100 | 8.00 | 0.12 | 393.7 | 395 | |
| | 110 | 8.00 | 0.11 | 501.5 | 500 | |
| | 120 | 8.00 | 0.09 | 667.0 | 670 | |
| | 130 | 8.00 | 0.08 | 831.7 | 835 | |
| | Área rural (accidentada o escarpada) | 30 | 12.00 | 0.17 | 24.4 | 25 |
| | | 40 | 12.00 | 0.17 | 43.4 | 45 |
| 50 | | 12.00 | 0.16 | 70.3 | 70 | |
| 60 | | 12.00 | 0.15 | 105.0 | 105 | |
| 70 | | 12.00 | 0.14 | 148.4 | 150 | |
| 80 | | 12.00 | 0.14 | 193.8 | 195 | |
| 90 | | 12.00 | 0.13 | 255.1 | 255 | |
| 100 | | 12.00 | 0.12 | 328.1 | 330 | |
| 110 | | 12.00 | 0.11 | 414.2 | 415 | |
| 120 | | 12.00 | 0.09 | 539.9 | 540 | |
| 130 | | 12.00 | 0.08 | 665.4 | 665 | |

De acuerdo a la tabla, para la velocidad de diseño (40 km/h), en relación al estudio corresponde área rural plana, se tiene como peralte máximo 8% y un radio mínimo de 50m.

2.3.2.3. Curvas circulares:

| TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| N°CURVA | RADIO | T | L | LC | E | M | PI | PC | PT | PI: NORTE | PI: ESTE |
| PI 15 | 50 | 11.82 | 23.21 | 23 | 1.38 | 1.34 | 2+793.71 | 2+781.90 | 2+805.10 | 8981494 | 776334.6 |
| PI 16 | 95 | 16.67 | 33.01 | 32.85 | 1.45 | 1.43 | 2+929.19 | 2+912.51 | 2+945.53 | 8981362 | 776367.6 |
| PI 17 | 95 | 6.52 | 13.02 | 13.01 | 0.22 | 0.22 | 3+048.90 | 3+042.38 | 3+055.40 | 8981262 | 776434.6 |
| PI 18 | 95 | 11.91 | 23.7 | 23.64 | 0.74 | 0.74 | 3+169.11 | 3+157.2 | 3+180.9 | 8981173 | 776514.8 |
| PI 19 | 95 | 9.71 | 19.36 | 19.32 | 0.5 | 0.49 | 3+225.57 | 3+215.86 | 3+235.21 | 8981123 | 776540.9 |
| PI 20 | 95 | 14.59 | 28.95 | 28.84 | 1.11 | 1.1 | 3+280.10 | 3+265.51 | 3+294.46 | 8981070 | 776555.8 |
| PI 21 | 95 | 5.51 | 11.01 | 11 | 0.16 | 0.16 | 3+325.36 | 3+319.85 | 3+330.86 | 8981025 | 776554.5 |

2.4. Bases de diseño

Para el diseño del proyecto (diseño de pavimento flexibles), se ha realizado mediante los lineamientos proporcionados por el método AASHTO (GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE), el cual consiste en identificar o encontrar el “Numero Estructura (SN)” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado, los cálculos se realizaron para un periodo de diseño de 20 años, mediante el cual se empleó un CBR de diseño respecto a la sub rasante y posteriormente se encuentra los espesores de carpeta asfáltica, base y sub base.

2.5. Normatividad

La construcción de la obra, se efectuará cumpliendo el Reglamento Nacional de edificaciones (Norma E.050), Norma CE.010 Pavimentos Urbanos, Normas ASTM Y AASHTO, aceptándose normas y reglamentos internacionales cuando éstas garanticen una calidad igual o superior a las Nacionales.

2.6. Valor referencial

El monto del presupuesto equivale a S/ 2 643 341.12 (DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL, TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO CON 12/100 SOLES).

PRESUPUESTO

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| ITEM | PARTIDA | UNIDAD | METRADO | CU | PARCIAL |
|-----------------------------|--|--------|-----------|-----------|---------------------|
| 1 | OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES Y SEGURIDAD Y SALUD | | | | 115,355.62 |
| 1.1 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 12,230.90 |
| 1.1.1 | CAMPAMENTO Y ALMACEN | mes | 4.00 | 1,560.00 | 6,240.00 |
| 1.1.2 | CARTEL DE OBRA 3.60 X 7.20 M | UND | 1.00 | 1,719.74 | 1,719.74 |
| 1.1.3 | SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA | mes | 4.00 | 1,067.79 | 4,271.16 |
| 1.2 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 70,707.30 |
| 1.2.1 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | GLB | 1.00 | 23,681.44 | 23,681.44 |
| 1.2.2 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | M2 | 24,468.40 | 1.77 | 43,309.07 |
| 1.2.3 | TOPOGRAFIA DURANTE PROCESO DE EJECUCIÓN DE OBRA | KM | 3.42 | 1,086.78 | 3,716.79 |
| 1.3 | SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | | | | 32,417.42 |
| 1.3.1 | ELABORACIÓN,IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | GLB | 1.00 | 2,542.37 | 2,542.37 |
| 1.3.2 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | UND | 60.00 | 79.65 | 4,779.00 |
| 1.3.3 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | GLB | 1.00 | 9,199.25 | 9,199.25 |
| 1.3.4 | SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD | GLB | 1.00 | 12,176.80 | 12,176.80 |
| 1.3.5 | CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD | GLB | 1.00 | 2,800.00 | 2,800.00 |
| 1.3.6 | RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | GLB | 1.00 | 920.00 | 920.00 |
| 2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 247,330.38 |
| 2.1 | CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE | M3 | 8,563.94 | 5.61 | 48,043.70 |
| 2.2 | NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA | M2 | 24,468.40 | 1.35 | 33,032.34 |
| 2.3 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | M3 | 10,916.24 | 15.23 | 166,254.34 |
| 3 | PAVIMENTO | | | | 448,505.78 |
| 3.1 | SUB BASE GRANULAR E=0.15 M | M2 | 24,468.40 | 8.19 | 200,396.20 |
| 3.2 | CONFORMACION DE BASE GRANULAR E=0.15M | M2 | 24,468.40 | 10.14 | 248,109.58 |
| 4 | ASFALTO | | | | 1,013,236.45 |
| 4.1 | IMPRIMACION | M2 | 24,468.40 | 5.52 | 135,065.57 |
| 4.2 | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (E= 0.05 m.) | M2 | 24,468.40 | 35.89 | 878,170.88 |
| 5 | SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL | | | | 42,338.10 |
| 5.1 | PINTADO DE PAVIMENTO LINEA CONTINUA | M | 6,836.00 | 2.35 | 16,064.60 |
| 5.2 | PINTADO DE PAVIMENTO LINEA DISCONTINUA | M | 3,418.00 | 2.35 | 8,032.30 |
| 5.3 | SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 x 0.75) | UND | 4.00 | 227.14 | 908.56 |
| 5.4 | TACHAS BIDIRECCIONALES RETROREFLECTANTES | UND | 1,282.00 | 13.52 | 17,332.64 |
| COSTO DIRECTO | | | | | 1,866,766.33 |
| GASTOS GENERALES 10% | | | | | 186,676.63 |
| UTILIDAD 10% | | | | | 186,676.63 |
| SUB TOTAL | | | | | 2,240,119.59 |
| IGV 18% | | | | | 403,221.53 |

PRESUPUESTO

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
CLIENTE: Universidad César Vallejo
UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| ITEM | PARTIDA | UNIDAD | METRADO | CU | PARCIAL |
|--------------------------|---------|--------|---------|----|---------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO | | | | | 2,643,341.12 |

SON: DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UNO CON 12/100 SOLES

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| 1.1.1 CAMPAMENTO Y ALMACEN | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 mes/DIA | | Unidad: mes | | Costo Unitario: 1,560.00 x [mes] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| CARPA PORTATIL DE ESTRUCTURA METALICO | Und | | 1.0000 | 1,560.00 | 1,560.00 | |
| | | | | | Subcontratos: 1,560.00 | |

| 1.1.2 CARTEL DE OBRA 3.60 X 7.20 M | | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------------|----------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 UND/DIA | | Unidad: UND | | Costo Unitario: 1,719.74 x [UND] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 8.0000 | 19.81 | 158.48 | |
| PEON | HH | 3.00 | 24.0000 | 14.72 | 353.28 | |
| | | | | | Mano de obra: 511.76 | |
| CLAVO PARA MADERA C/C 3" | KG | | 0.2000 | 5.08 | 1.02 | |
| MADERA TORNILLO | P2 | | 50.0000 | 4.20 | 210.00 | |
| GIGANTOGRAFIA | und | | 1.0000 | 394.07 | 394.07 | |
| DADOS DE CONCRETO (0.40X0.40X0.60) | Und | | 2.0000 | 288.14 | 576.28 | |
| CLAVOS PARA MADERA C/C 4" | KG | | 0.2000 | 5.08 | 1.02 | |
| | | | | | Materiales: 1,182.39 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 511.76 | 25.59 | |
| | | | | | Equipos: 25.59 | |

| 1.1.3 SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA | | | | | | |
|---|--------|-------------|----------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 mes/DIA | | Unidad: mes | | Costo Unitario: 1,067.79 x [mes] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| ALQUILER DE SSHH BASICO INCLUIDO LIMPIEZA | mes | | 3.0000 | 355.93 | 1,067.79 | |
| | | | | | Materiales: 1,067.79 | |

| 1.2.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 23,681.44 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170 HP 15-17 TN | HM | 1.00 | 8.0000 | 131.36 | 1,050.88 | |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD3 | HM | 1.00 | 8.0000 | 161.02 | 1,288.16 | |
| MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3 | HM | 1.00 | 8.0000 | 152.54 | 1,220.32 | |
| EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75 YD3 | HM | 1.00 | 8.0000 | 330.51 | 2,644.08 | |
| MOTONIVELADORA 180-200 HP | HM | 1.00 | 8.0000 | 203.39 | 1,627.12 | |
| CAMION PLATAFORMA 4X2 122 HP - 8 TN | HM | 1.00 | 8.0000 | 262.71 | 2,101.68 | |
| PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224HP | HM | 1.00 | 8.0000 | 165.25 | 1,322.00 | |
| BARREDORA MECANICA 7" | HM | 1.00 | 8.0000 | 100.00 | 800.00 | |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-235 HP 4.25 yd3 | HM | 1.00 | 8.0000 | 279.66 | 2,237.28 | |
| CAMION CISTERNA (6,000 GLNS.) | HM | 1.00 | 8.0000 | 161.02 | 1,288.16 | |
| CAMION VOLQUETE DE 15 M3 | HM | 4.00 | 32.0000 | 220.34 | 7,050.88 | |
| RODILLO TANDEM ESTATICA AUT 58-70 8-10T | HM | 1.00 | 8.0000 | 131.36 | 1,050.88 | |
| | | | | | Equipos: 23,681.44 | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| 1.2.2 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR | | | | | | |
|---|--------|------------|----------|-----------------------------|---------|--|
| Rendimiento: 500.0000 M2/DIA | | Unidad: M2 | | Costo Unitario: 1.77 x [M2] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| TOPOGRAFO | HH | 1.00 | 0.0160 | 20.10 | 0.32 | |
| OFICIAL | HH | 1.00 | 0.0160 | 16.33 | 0.26 | |
| PEON | HH | 2.00 | 0.0320 | 14.72 | 0.47 | |
| Mano de obra: 1.05 | | | | | | |
| YESO DE 28 KG | BOL | | 0.0300 | 4.24 | 0.13 | |
| MADERA TORNILLO | P2 | | 0.0200 | 4.20 | 0.08 | |
| CORDEL | M | | 0.0500 | 0.03 | 0.00 | |
| Materiales: 0.21 | | | | | | |
| NIVEL TOPOGRAFICO | HM | 1.00 | 0.0160 | 10.00 | 0.16 | |
| TEODOLITO | HM | 1.00 | 0.0160 | 15.00 | 0.24 | |
| MIRA Y JALONES | HM | 1.00 | 0.0160 | 5.00 | 0.08 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.05 | 0.03 | |
| Equipos: 0.51 | | | | | | |

| 1.2.3 TOPOGRAFIA DURANTE PROCESO DE EJECUCIÓN DE OBRA | | | | | | |
|---|--------|------------|----------|---------------------------------|---------|--|
| Rendimiento: 1.2500 KM/DIA | | Unidad: KM | | Costo Unitario: 1,086.78 x [KM] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| PEON | HH | 6.00 | 38.4000 | 14.72 | 565.25 | |
| TOPOGRAFO | HH | 2.00 | 12.8000 | 20.10 | 257.28 | |
| Mano de obra: 822.53 | | | | | | |
| YESO BOLSA 25 KG | BLS | | 0.0500 | 10.17 | 0.51 | |
| ESTACAS DE MADERA | und | | 7.7000 | 4.66 | 35.88 | |
| PINTURA ESMALTE | GAL | | 0.3500 | 65.25 | 22.84 | |
| Materiales: 59.23 | | | | | | |
| NIVEL TOPOGRAFICO | HM | 1.00 | 6.4000 | 10.00 | 64.00 | |
| TEODOLITO | HM | 1.00 | 6.4000 | 15.00 | 96.00 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 822.53 | 24.68 | |
| MIRA TOPOGRÁFICO | HE | 0.00 | 2.0000 | 5.93 | 11.86 | |
| JALON | HE | 0.00 | 4.0000 | 2.12 | 8.48 | |
| Equipos: 205.02 | | | | | | |

| 1.3.1 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|----------------------------------|----------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 2,542.37 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| ELABORACION, IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | | | 1.0000 | 2,542.37 | 2,542.37 | |
| Subcontratos: 2,542.37 | | | | | | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| 1.3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|-------------------------------|--------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 UND/DIA | | Unidad: UND | | Costo Unitario: 79.65 x [UND] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| TAPON DE OIDOS | UND | | 1.0000 | 3.39 | 3.39 | |
| ZAPATOS DE SEGURIDAD | UND | | 1.0000 | 22.03 | 22.03 | |
| CASCO DE SEGURIDAD | UND | | 1.0000 | 9.32 | 9.32 | |
| LENTES DE SEGURIDAD | UND | | 1.0000 | 6.78 | 6.78 | |
| MASCARA DE POLVO | UND | | 1.0000 | 23.73 | 23.73 | |
| GUANTES DE CUERINA | UND | | 1.0000 | 5.93 | 5.93 | |
| CHALECO REFLECTIVO | UND | | 1.0000 | 8.47 | 8.47 | |
| | | | | | Materiales: 79.65 | |

| 1.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------------|----------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 9,199.25 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| EXTINTOR PQS 6KG | UND | | 6.0000 | 60.00 | 360.00 | |
| CONO DE SEGURIDAD | UND | | 35.0000 | 14.41 | 504.35 | |
| MALLA ARPILLERA | RLL | | 35.0000 | 200.00 | 7,000.00 | |
| CINTA DE SEGURIDAD | UND | | 35.0000 | 38.14 | 1,334.90 | |
| BARANDAS | UND | | 35.0000 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | | | Materiales: 9,199.25 | |

| 1.3.4 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 12,176.80 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| SEÑALES DE OBLIGACIÓN | UND | | 80.0000 | 16.10 | 1,288.00 | |
| SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA | UND | | 80.0000 | 75.42 | 6,033.60 | |
| CONO DE SEGURIDAD | UND | | 80.0000 | 14.41 | 1,152.80 | |
| CINTA DE SEGURIDAD | UND | | 80.0000 | 38.14 | 3,051.20 | |
| SEÑALES INTERNAS Y EXTERNAS | UND | | 80.0000 | 8.14 | 651.20 | |
| | | | | | Materiales: 12,176.80 | |

| 1.3.5 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 2,800.00 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| CHARLAS DE CAPACITACION DE PERSONAL EN SEGURIDAD | MES | | 4.0000 | 700.00 | 2,800.00 | |
| | | | | | Subcontratos: 2,800.00 | |

| 1.3.6 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|--------------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA | | Unidad: GLB | | Costo Unitario: 920.00 x [GLB] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS | UND | | 2.0000 | 400.00 | 800.00 | |
| EXTINTOR PQS 6KG | UND | | 2.0000 | 60.00 | 120.00 | |
| | | | | | Materiales: 920.00 | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

CLIENTE: Universidad César Vallejo

UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash

FECHA BASE: 26-06-2020

MONEDA: SOLES

| 2.1 CORTE HASTA NIVEL DE SUBRASANTE | | | | | | |
|---|--------|------------|----------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 600.0000 M3/DIA | | Unidad: M3 | | Costo Unitario: 5.61 x [M3] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0133 | 19.81 | 0.26 | |
| PEON | HH | 3.00 | 0.0400 | 14.72 | 0.59 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.85 | |
| MOTOBOMBA 12HP D=4" | HM | 1.00 | 0.0133 | 24.60 | 0.33 | |
| EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75 YD3 | HM | 1.00 | 0.0133 | 330.51 | 4.40 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.85 | 0.03 | |
| | | | | | Equipos: 4.76 | |

| 2.2 NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE C/MOTONIVELADORA | | | | | | |
|--|--------|------------|----------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 3,200.0000 M2/DIA | | Unidad: M2 | | Costo Unitario: 1.35 x [M2] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| PEON | HH | 3.00 | 0.0075 | 14.72 | 0.11 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.11 | |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170 HP 15-17 TN | HM | 1.00 | 0.0025 | 131.36 | 0.33 | |
| MOTONIVELADORA 180-200 HP | HM | 1.00 | 0.0025 | 203.39 | 0.51 | |
| CAMION CISTERNA (6,000 GLNS.) | HM | 1.00 | 0.0025 | 161.02 | 0.40 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.11 | 0.00 | |
| | | | | | Equipos: 1.24 | |

| 2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | | | |
|---|--------|------------|----------|------------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 280.0000 M3/DIA | | Unidad: M3 | | Costo Unitario: 15.23 x [M3] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 0.10 | 0.0029 | 19.81 | 0.06 | |
| PEON | HH | 2.00 | 0.0571 | 14.72 | 0.84 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.90 | |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-235 HP 4.25 yd3 | HM | 1.00 | 0.0286 | 279.66 | 8.00 | |
| CAMION VOLQUETE DE 15 M3 | HM | 1.00 | 0.0286 | 220.34 | 6.30 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.90 | 0.03 | |
| | | | | | Equipos: 14.33 | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| 3.1 SUB BASE GRANULAR E=0.15 M | | | | | | |
|--|--------|------------|----------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 2,300.0000 M2/DIA | | Unidad: M2 | | Costo Unitario: 8.19 x [M2] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| PEON | HH | 4.00 | 0.0139 | 14.72 | 0.20 | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0035 | 19.81 | 0.07 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.27 | |
| MATERIAL AFIRMADO | M3 | | 0.2500 | 23.73 | 5.93 | |
| AGUA PARA LA OBRA | M3 | | 0.1200 | 2.12 | 0.25 | |
| | | | | | Materiales: 6.18 | |
| MOTONIVELADORA 145-150 HP | HM | 1.00 | 0.0035 | 203.39 | 0.71 | |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN | HM | 1.00 | 0.0035 | 131.36 | 0.46 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.27 | 0.01 | |
| CAMION CISTERNA (6,000 GLNS.) | HM | 1.00 | 0.0035 | 161.02 | 0.56 | |
| | | | | | Equipos: 1.74 | |

| 3.2 CONFORMACION DE BASE GRANULAR E=0.15M | | | | | | |
|--|--------|------------|----------|------------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 1,100.0000 M2/DIA | | Unidad: M2 | | Costo Unitario: 10.14 x [M2] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0073 | 19.81 | 0.14 | |
| PEON | HH | 4.00 | 0.0291 | 14.72 | 0.43 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.57 | |
| MATERIAL AFIRMADO | M3 | | 0.2500 | 23.73 | 5.93 | |
| AGUA PARA LA OBRA | M3 | | 0.0000 | 2.12 | 0.00 | |
| | | | | | Materiales: 5.93 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.57 | 0.02 | |
| MOTONIVELADORA 180-200 HP | HM | 1.00 | 0.0073 | 203.39 | 1.48 | |
| CAMION CISTERNA (6,000 GLNS.) | HM | 1.00 | 0.0073 | 161.02 | 1.18 | |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170 HP 15-17 TN | HM | 1.00 | 0.0073 | 131.36 | 0.96 | |
| | | | | | Equipos: 3.64 | |

| 4.1 IMPRIMACION | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Rendimiento: 2,600.0000 M2/DIA | | Unidad: M2 | | Costo Unitario: 5.52 x [M2] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| PEON | HH | 6.00 | 0.0185 | 14.72 | 0.27 | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0031 | 19.81 | 0.06 | |
| | | | | | Mano de obra: 0.33 | |
| ASFALTO LIQUIDO RC-250 | GAL | | 0.2000 | 9.80 | 1.96 | |
| ARENA FINA | M3 | | 0.0600 | 28.78 | 1.73 | |
| | | | | | Materiales: 3.69 | |
| CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL | HM | 1.00 | 0.0031 | 381.36 | 1.18 | |
| BARREDORA MECANICA 10 - 20 HP | HM | 1.00 | 0.0031 | 100.00 | 0.31 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.33 | 0.01 | |
| | | | | | Equipos: 1.50 | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: **CARRETERA**
 CLIENTE: **Universidad César Vallejo**
 UBICACION: **- Samanco - Santa - Ancash**
 FECHA BASE: **26-06-2020** MONEDA: **SOLES**

| 4.2 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE (E= 0.05 m.) | | | | | | |
|--|------------|-------------------------------------|----------|--------|---------|--|
| Rendimiento: 4,000.0000 M2/DIA | Unidad: M2 | Costo Unitario: 35.89 x [M2] | | | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 8.00 | 0.0160 | 19.81 | 0.32 | |
| OFICIAL | HH | 8.00 | 0.0160 | 16.33 | 0.26 | |
| PEON | HH | 12.00 | 0.0240 | 14.72 | 0.35 | |
| Mano de obra: 0.93 | | | | | | |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA | M3 | | 0.0700 | 24.58 | 1.72 | |
| MEZCLA ASFALTICA | M3 | | 0.0700 | 440.68 | 30.85 | |
| Materiales: 32.57 | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.93 | 0.03 | |
| RODILLO TANDEM ESTATICA AUT 58-70 8-10T | HM | 2.00 | 0.0040 | 131.36 | 0.53 | |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170 HP 15-17 TN | HM | 2.00 | 0.0040 | 131.36 | 0.53 | |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD3 | HM | 2.00 | 0.0040 | 161.02 | 0.64 | |
| PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224HP | HM | 2.00 | 0.0040 | 165.25 | 0.66 | |
| Equipos: 2.39 | | | | | | |

| 5.1 PINTADO DE PAVIMENTO LINEA CONTINUA | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|----------|-------|---------|--|
| Rendimiento: 600.0000 M/DIA | Unidad: M | Costo Unitario: 2.35 x [M] | | | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0133 | 19.81 | 0.26 | |
| OFICIAL | HH | 1.00 | 0.0133 | 16.33 | 0.22 | |
| PEON | HH | 4.00 | 0.0533 | 14.72 | 0.78 | |
| Mano de obra: 1.26 | | | | | | |
| PINTURA ESMALTE | GAL | | 0.0120 | 65.25 | 0.78 | |
| ADITIVO DISOLVENTE DISOLKRET DS-50 | GL | | 0.0030 | 44.92 | 0.13 | |
| MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON | KG | | 0.0027 | 6.36 | 0.02 | |
| Materiales: 0.93 | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.26 | 0.04 | |
| MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO | HM | 0.10 | 0.0013 | 90.68 | 0.12 | |
| Equipos: 0.16 | | | | | | |

| 5.2 PINTADO DE PAVIMENTO LINEA DISCONTINUA | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|----------|-------|---------|--|
| Rendimiento: 600.0000 M/DIA | Unidad: M | Costo Unitario: 2.35 x [M] | | | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.0133 | 19.81 | 0.26 | |
| OFICIAL | HH | 1.00 | 0.0133 | 16.33 | 0.22 | |
| PEON | HH | 4.00 | 0.0533 | 14.72 | 0.78 | |
| Mano de obra: 1.26 | | | | | | |
| PINTURA ESMALTE | GAL | | 0.0120 | 65.25 | 0.78 | |
| ADITIVO DISOLVENTE DISOLKRET DS-50 | GL | | 0.0030 | 44.92 | 0.13 | |
| MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON | KG | | 0.0027 | 6.36 | 0.02 | |
| Materiales: 0.93 | | | | | | |
| MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO | HM | 0.10 | 0.0013 | 90.68 | 0.12 | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 1.26 | 0.04 | |
| Equipos: 0.16 | | | | | | |

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
 SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
 CLIENTE: Universidad César Vallejo
 UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
 FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| 5.3 SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 x 0.75) | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------------|----------|--------------------------------|---------|--|
| Rendimiento: 20.0000 UND/DIA | | Unidad: UND | | Costo Unitario: 227.14 x [UND] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 2.00 | 0.8000 | 19.81 | 15.85 | |
| OFICIAL | HH | 1.00 | 0.4000 | 16.33 | 6.53 | |
| PEON | HH | 1.00 | 0.4000 | 14.72 | 5.89 | |
| Mano de obra: 28.27 | | | | | | |
| THINNER CORRIENTE | GLN | | 0.0200 | 13.56 | 0.27 | |
| SOLDADURA | KG | | 0.0800 | 13.08 | 1.05 | |
| LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | P2 | | 6.2500 | 14.23 | 88.94 | |
| FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 MM | M2 | | 0.3600 | 154.95 | 55.78 | |
| PINTURA ESMALTE | GAL | | 0.2430 | 65.25 | 15.86 | |
| TINTA SERIGRAFICA NEGRA | GLN | | 0.0170 | 1,854.32 | 31.52 | |
| PINTURA IMPRIMANTE | GLN | | 0.2430 | 18.95 | 4.60 | |
| Materiales: 198.02 | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 28.27 | 0.85 | |
| Equipos: 0.85 | | | | | | |

| 5.4 TACHAS BIDIRECCIONALES RETROREFLECTANTES | | | | | | |
|--|--------|-------------|----------|-------------------------------|---------|--|
| Rendimiento: 50.0000 UND/DIA | | Unidad: UND | | Costo Unitario: 13.52 x [UND] | | |
| Insumo | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | PU | Parcial | |
| OPERARIO | HH | 1.00 | 0.1600 | 19.81 | 3.17 | |
| PEON | HH | 2.00 | 0.3200 | 14.72 | 4.71 | |
| Mano de obra: 7.88 | | | | | | |
| PEGAMENTO EPOXICO | KG | | 0.0100 | 63.18 | 0.63 | |
| TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES | UND | | 1.0000 | 4.62 | 4.62 | |
| Materiales: 5.25 | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 7.88 | 0.39 | |
| Equipos: 0.39 | | | | | | |

LISTADO DE INSUMOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

CLIENTE: Universidad César Vallejo

UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash

FECHA BASE: 26-06-2020

MONEDA: SOLES

| MANO DE OBRA | | | | |
|--------------|--------|------------|-------|-------------------|
| INSUMO | UNIDAD | CANTIDAD | PU | PARCIAL |
| OPERARIO | HH | 1,229.8608 | 19.81 | 24,363.55 |
| PEON | HH | 5,138.1311 | 14.72 | 75,633.29 |
| TOPOGRAFO | HH | 435.2704 | 20.10 | 8,748.94 |
| OFICIAL | HH | 920.9670 | 16.33 | 15,039.38 |
| | | | | 123,785.16 |

| MATERIALES | | | | |
|---|--------|-------------|--------|------------|
| INSUMO | UNIDAD | CANTIDAD | PU | PARCIAL |
| CLAVO PARA MADERA C/C 3" | KG | 0.2000 | 5.08 | 1.02 |
| MADERA TORNILLO | P2 | 539.3680 | 4.20 | 2,265.35 |
| GIGANTOGRAFIA | und | 1.0000 | 394.07 | 394.07 |
| DADOS DE CONCRETO (0.40X0.40X0.60) | Und | 2.0000 | 288.14 | 576.28 |
| CLAVOS PARA MADERA C/C 4" | KG | 0.2000 | 5.08 | 1.02 |
| ALQUILER DE SSHH BASICO INCLUIDO LIMPIEZA | mes | 12.0000 | 355.93 | 4,271.16 |
| YESO DE 28 KG | BOL | 734.0520 | 4.24 | 3,112.38 |
| CORDEL | M | 1,223.4200 | 0.03 | 36.70 |
| YESO BOLSA 25 KG | BLS | 0.1710 | 10.17 | 1.74 |
| ESTACAS DE MADERA | und | 26.3340 | 4.66 | 122.72 |
| PINTURA ESMALTE | GAL | 125.2170 | 65.25 | 8,170.40 |
| TAPON DE OIDOS | UND | 60.0000 | 3.39 | 203.40 |
| ZAPATOS DE SEGURIDAD | UND | 60.0000 | 22.03 | 1,321.80 |
| CASCO DE SEGURIDAD | UND | 60.0000 | 9.32 | 559.20 |
| LENTE DE SEGURIDAD | UND | 60.0000 | 6.78 | 406.80 |
| MASCARA DE POLVO | UND | 60.0000 | 23.73 | 1,423.80 |
| GUANTES DE CUERINA | UND | 60.0000 | 5.93 | 355.80 |
| CHALECO REFLECTIVO | UND | 60.0000 | 8.47 | 508.20 |
| EXTINTOR PQS 6KG | UND | 8.0000 | 60.00 | 480.00 |
| CONO DE SEGURIDAD | UND | 115.0000 | 14.41 | 1,657.15 |
| MALLA ARPILLERA | RLL | 35.0000 | 200.00 | 7,000.00 |
| CINTA DE SEGURIDAD | UND | 115.0000 | 38.14 | 4,386.10 |
| BARANDAS | UND | 35.0000 | 0.00 | 0.00 |
| SEÑALES DE OBLIGACIÓN | UND | 80.0000 | 16.10 | 1,288.00 |
| SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA | UND | 80.0000 | 75.42 | 6,033.60 |
| SEÑALES INTERNAS Y EXTERNAS | UND | 80.0000 | 8.14 | 651.20 |
| BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS | UND | 2.0000 | 400.00 | 800.00 |
| MATERIAL AFIRMADO | M3 | 12,234.2000 | 23.73 | 290,317.56 |
| AGUA PARA LA OBRA | M3 | 2,936.2080 | 2.12 | 6,224.76 |
| ASFALTO LIQUIDO RC-250 | GAL | 4,893.6800 | 9.80 | 47,958.06 |
| ARENA FINA | M3 | 1,468.1040 | 28.78 | 42,252.03 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA | M3 | 1,712.7880 | 24.58 | 42,100.33 |
| MEZCLA ASFALTICA | M3 | 1,712.7880 | 440.68 | 754,791.42 |
| ADITIVO DISOLVENTE DISOLKRET DS-50 | GL | 30.7620 | 44.92 | 1,381.83 |

LISTADO DE INSUMOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

CLIENTE: Universidad César Vallejo

UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash

FECHA BASE: 26-06-2020

MONEDA: SOLES

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|------------|----------|---------------------|
| MICROESFERAS DE VIDRIO DROP-ON | KG | 27.6858 | 6.36 | 176.08 |
| THINNER CORRIENTE | GLN | 0.0800 | 13.56 | 1.08 |
| SOLDADURA | KG | 0.3200 | 13.08 | 4.19 |
| LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD | P2 | 25.0000 | 14.23 | 355.75 |
| FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 MM | M2 | 1.4400 | 154.95 | 223.13 |
| TINTA SERIGRAFICA NEGRA | GLN | 0.0680 | 1,854.32 | 126.09 |
| PINTURA IMPRIMANTE | GLN | 0.9720 | 18.95 | 18.42 |
| PEGAMENTO EPOXICO | KG | 12.8200 | 63.18 | 809.97 |
| TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES | UND | 1,282.0000 | 4.62 | 5,922.84 |
| | | | | 1,238,691.43 |

| EQUIPOS | | | | |
|--|--------|----------|--------|-------------------|
| INSUMO | UNIDAD | CANTIDAD | PU | PARCIAL |
| HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | | 3,409.15 |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 136-170 HP 15-17 TN | HM | 345.6639 | 131.36 | 45,406.41 |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD3 | HM | 105.8736 | 161.02 | 17,047.77 |
| MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3 | HM | 8.0000 | 152.54 | 1,220.32 |
| EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75 YD3 | HM | 121.9004 | 330.51 | 40,289.30 |
| MOTONIVELADORA 180-200 HP | HM | 247.7903 | 203.39 | 50,398.07 |
| CAMION PLATAFORMA 4X2 122 HP - 8 TN | HM | 8.0000 | 262.71 | 2,101.68 |
| PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224HP | HM | 105.8736 | 165.25 | 17,495.61 |
| BARREDORA MECANICA 7' | HM | 8.0000 | 100.00 | 800.00 |
| CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-235 HP 4.25 yd3 | HM | 320.2045 | 279.66 | 89,548.39 |
| CAMION CISTERNA (6,000 GLNS.) | HM | 333.4297 | 161.02 | 53,688.85 |
| CAMION VOLQUETE DE 15 M3 | HM | 344.2045 | 220.34 | 75,842.02 |
| RODILLO TANDEM ESTATICA AUT 58-70 8-10T | HM | 105.8736 | 131.36 | 13,907.56 |
| NIVEL TOPOGRAFICO | HM | 413.3824 | 10.00 | 4,133.82 |
| TEODOLITO | HM | 413.3824 | 15.00 | 6,200.74 |
| MIRA Y JALONES | HM | 391.4944 | 5.00 | 1,957.47 |
| MIRA TOPOGRÁFICO | HE | 6.8400 | 5.93 | 40.56 |
| JALON | HE | 13.6800 | 2.12 | 29.00 |
| MOTOBOMBA 12HP D=4" | HM | 113.9004 | 24.60 | 2,801.95 |
| MOTONIVELADORA 145-150 HP | HM | 85.6394 | 203.39 | 17,418.20 |
| RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN | HM | 85.6394 | 131.36 | 11,249.59 |
| CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL | HM | 75.8520 | 381.36 | 28,926.92 |
| BARREDORA MECANICA 10 - 20 HP | HM | 75.8520 | 100.00 | 7,585.20 |
| MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO | HM | 13.3302 | 90.68 | 1,208.79 |
| | | | | 492,707.37 |

| SUBCONTRATOS | | | | |
|---|--------|----------|----------|----------|
| INSUMO | UNIDAD | CANTIDAD | PU | PARCIAL |
| CARPA PORTATIL DE ESTRUCTURA METALICO | Und | 4.0000 | 1,560.00 | 6,240.00 |
| ELABORACION, IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | UNIDAD | 1.0000 | 2,542.37 | 2,542.37 |

LISTADO DE INSUMOS

PROYECTO: "Mejoramiento de la carretera AN-930 entre Km 0+000 al Km 3+418, Distrito de Samanco, Santa, Ancash"
SUBPRESUPUESTO: CARRETERA
CLIENTE: Universidad César Vallejo
UBICACION: - Samanco - Santa - Ancash
FECHA BASE: 26-06-2020 MONEDA: SOLES

| | | | | |
|--|-----|--------|--------|------------------|
| CHARLAS DE CAPACITACION DE PERSONAL EN SEGURIDAD | MES | 4.0000 | 700.00 | 2,800.00 |
| | | | | 11,582.37 |

ANEXO 12

**CERTIFICADO DE
CALIBRACIÓN**

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,3 °C | Final: 20,0 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

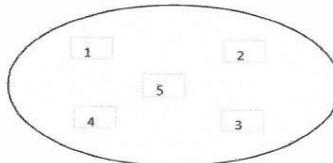
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 24.81 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 2 | 24.37 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 3 | 24.99 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 4 | 24.45 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 5 | 25.10 | 25mm | +/- 0.8 mm |

| | | | |
|----------|--------|---|----|
| PROMEDIO | 24.744 | : | OK |
|----------|--------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

| | |
|-------------------------|--|
| Fecha de emisión | 2020/01/14 |
| Solicitante | GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. |
| Dirección | JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH |
| Instrumento de medición | TAMIZ N° 4 |
| Identificación | 005-003-2020 |
| Marca | C & M |
| Modelo | NO INDICA |
| Serie | NO INDICA |
| Diámetro | 8" |
| Estructura | ACERO |
| Procedencia | NO INDICA |
| Lugar de calibración | Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. |
| Fecha de calibración | 2020/01/12 |

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 µm | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,3 °C | Final: 20,0 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

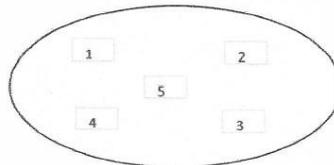
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|--------|-------------|
| N° 1 | 4.88 | 4.75mm | +/- 0.15 mm |
| N° 2 | 4.81 | 4.75mm | +/- 0.15 mm |
| N° 3 | 4.9 | 4.75mm | +/- 0.15 mm |
| N° 4 | 4.85 | 4.75mm | +/- 0.15 mm |
| N° 5 | 4.90 | 4.75mm | +/- 0.15 mm |

PROMEDIO **4.868** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ 1/4"**

Identificación 006-003-2020

Marca S.A. EQUIPOS TECNICOS E INGENIEROS

Modelo NO INDICA

Serie 3537

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 128951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,4 °C | Final: 19,5 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

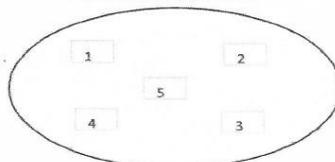
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|------------|
| N° 1 | 6.13 | 6.3mm | +/- 0.2 mm |
| N° 2 | 6.29 | 6.3mm | +/- 0.2 mm |
| N° 3 | 6.31 | 6.3mm | +/- 0.2 mm |
| N° 4 | 6.41 | 6.3mm | +/- 0.2 mm |
| N° 5 | 6.28 | 6.3mm | +/- 0.2 mm |

PROMEDIO : 6.284 : OK

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ 3/8"**
Identificación 007-003-2020
Marca S.A. EQUIPOS TECNICOS E INGENIEROS
Modelo NO INDICA
Serie 3537
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Camice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,5 °C | Final: 19,5 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

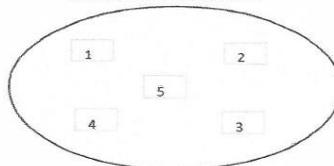
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|------------|
| N° 1 | 9.28 | 9.5mm | +/- 0.3 mm |
| N° 2 | 9.35 | 9.5mm | +/- 0.3 mm |
| N° 3 | 9.24 | 9.5mm | +/- 0.3 mm |
| N° 4 | 9.31 | 9.5mm | +/- 0.3 mm |
| N° 5 | 9.29 | 9.5mm | +/- 0.3 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 9.294 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ 3/4"**

Identificación 008-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,6 °C | Final: 19,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

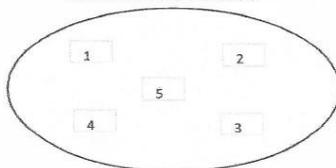
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 18.77 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 2 | 18.73 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 3 | 18.8 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 4 | 18.85 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 5 | 18.75 | 19mm | +/- 0.6 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 18.78 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ 2 1/2"**

Identificación 009-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 µm | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,6 °C | Final: 19,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

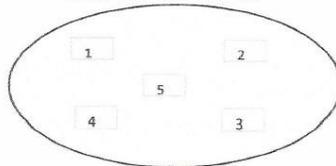
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 63.10 | 63mm | +/- 1.9 mm |
| N° 2 | 63.89 | 63mm | +/- 1.9 mm |
| N° 3 | 63.65 | 63mm | +/- 1.9 mm |
| N° 4 | 63.85 | 63mm | +/- 1.9 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 63.62 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ 2"**
Identificación 010-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 139951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,6 °C | Final: 19,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

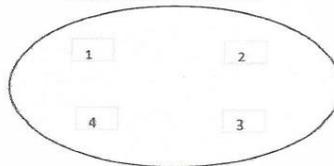
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 50.85 | 50mm | +/- 1.5 mm |
| N° 2 | 50.58 | 50mm | +/- 1.5 mm |
| N° 3 | 50.27 | 50mm | +/- 1.5 mm |
| N° 4 | 50.58 | 50mm | +/- 1.5 mm |

PROMEDIO 50.57 : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



Ing. Hugo Luis Arévalo Camice
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ 1 1/2"**
Identificación 011-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 19,6 °C | Final: 19,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

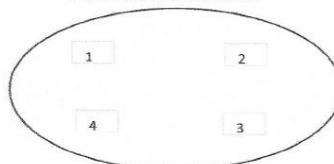
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|--------|------------|
| N° 1 | 37.80 | 37.5mm | +/- 1.1 mm |
| N° 2 | 37.88 | 37.5mm | +/- 1.1 mm |
| N° 3 | 37.63 | 37.5mm | +/- 1.1 mm |
| N° 4 | 37.87 | 37.5mm | +/- 1.1 mm |
| N° 5 | 37.75 | 37.5mm | +/- 1.1 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 37.79 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ 1"**

Identificación 012-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

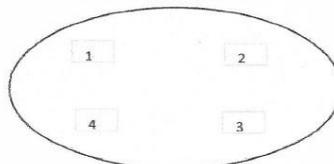
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 25.18 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 2 | 25.08 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 3 | 25.04 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 4 | 25.10 | 25mm | +/- 0.8 mm |
| N° 5 | 25.09 | 25mm | +/- 0.8 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 25.10 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ 3/4"**
Identificación 013-003-2020
Marca STANDAD TEST SIEVE
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura BRONCE
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

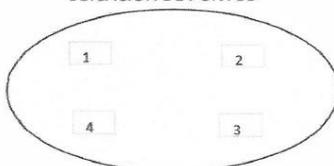
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|------------|
| N° 1 | 18.99 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 2 | 18.95 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 3 | 18.8 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 4 | 18.80 | 19mm | +/- 0.6 mm |
| N° 5 | 18.89 | 19mm | +/- 0.6 mm |

PROMEDIO **18.89** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



Hugo Luis Arévalo Camica
Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ 1/2"**

Identificación 014-003-2020

Marca STANDAD TEST SIEVE

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

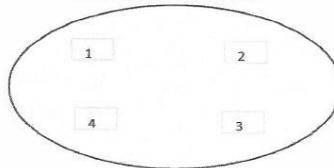
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|--------|-------------|
| N° 1 | 12.18 | 12.5mm | +/- 0.39 mm |
| N° 2 | 12.54 | 12.5mm | +/- 0.39 mm |
| N° 3 | 12.45 | 12.5mm | +/- 0.39 mm |
| N° 4 | 12.58 | 12.5mm | +/- 0.39 mm |
| N° 5 | 12.49 | 12.5mm | +/- 0.39 mm |

| | | | |
|----------|-------|---|----|
| PROMEDIO | 12.45 | : | OK |
|----------|-------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS



Hugo Luis Arévalo Camica
Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ N° 10**

Identificación 015-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

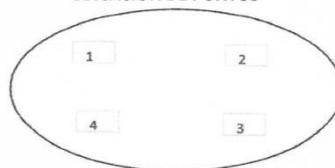
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-----|-------------|
| N° 1 | 1.93 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 2 | 1.95 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 3 | 1.93 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 4 | 1.98 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 5 | 1.97 | 2mm | +/- 0.07 mm |

PROMEDIO 1.95 : OK

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ N° 10**
Identificación 016-003-2020
Marca ORION
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (mm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-----|-------------|
| N° 1 | 1.98 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 2 | 1.99 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 3 | 1.98 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 4 | 1.97 | 2mm | +/- 0.07 mm |
| N° 5 | 1.97 | 2mm | +/- 0.07 mm |

PROMEDIO 1.98 : OK


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ N° 20**

Identificación 017-003-2020

Marca NO INDICA

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyana, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

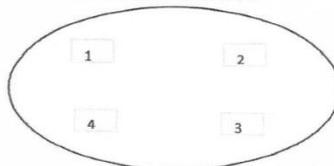
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|-----------|
| N° 1 | 861.00 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 2 | 862.01 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 3 | 861.04 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 4 | 860.00 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 5 | 860.05 | 850µm | +/- 35 µm |

PROMEDIO **860.82** : **OK**

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ N° 20**

Identificación 018-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

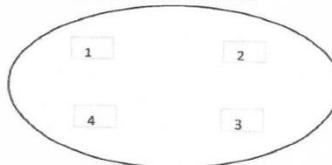
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|-----------|
| N° 1 | 860.00 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 2 | 851.00 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 3 | 851.5 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 4 | 850.04 | 850µm | +/- 35 µm |
| N° 5 | 858.45 | 850µm | +/- 35 µm |

| | | | |
|-----------------|---------------|---|-----------|
| PROMEDIO | 854.20 | : | OK |
|-----------------|---------------|---|-----------|

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **TAMIZ N° 60**
Identificación 019-003-2020
Marca S.A. EQUIPOS T.E. INGENIEROS
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnic
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

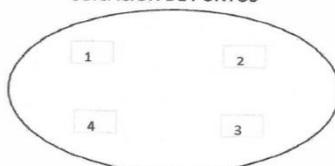
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (μ m) | LUZ | EMP |
|-------|---------------------|-------------|----------------|
| N° 1 | 254.15 | 250 μ m | +/- 12 μ m |
| N° 2 | 260.28 | 250 μ m | +/- 12 μ m |
| N° 3 | 261.10 | 250 μ m | +/- 12 μ m |
| N° 4 | 258.35 | 250 μ m | +/- 12 μ m |
| N° 5 | 260.42 | 250 μ m | +/- 12 μ m |

PROMEDIO : 258.86 : OK

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ N° 200**

Identificación 020-003-2020

Marca NO INDICA

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

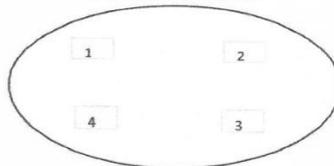
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|----------|
| N° 1 | 74.20 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 2 | 75.30 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 3 | 77.25 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 4 | 71.19 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 5 | 74.10 | 75µm | +/- 5 µm |

PROMEDIO : 74.41 : OK

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición TAMIZ N° 100
Identificación 021-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

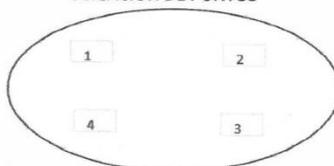
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|----------|
| N° 1 | 148.20 | 150µm | +/- 8 µm |
| N° 2 | 150.34 | 150µm | +/- 8 µm |
| N° 3 | 149.25 | 150µm | +/- 8 µm |
| N° 4 | 150.22 | 150µm | +/- 8 µm |
| N° 5 | 151.15 | 150µm | +/- 8 µm |

| | | | |
|-----------------|---------------|---|-----------|
| PROMEDIO | 149.83 | : | OK |
|-----------------|---------------|---|-----------|

UBICACION DE PUNTOS



Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición TAMIZ N° 50
Identificación 022-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|---|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

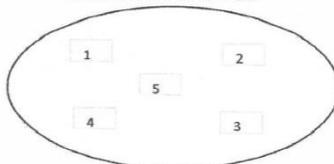
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|-----------|
| N° 1 | 290.15 | 300µm | +/- 14 µm |
| N° 2 | 294.25 | 300µm | +/- 14 µm |
| N° 3 | 293.10 | 300µm | +/- 14 µm |
| N° 4 | 290.20 | 300µm | +/- 14 µm |
| N° 5 | 290.24 | 300µm | +/- 14 µm |

| | | | |
|----------|--------|---|----|
| PROMEDIO | 291.59 | : | OK |
|----------|--------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición TAMIZ N° 40
Identificación 023-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

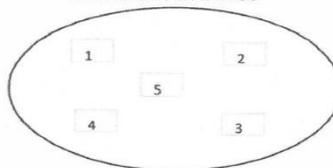
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|-------|-----------|
| N° 1 | 415.20 | 425µm | +/- 19 µm |
| N° 2 | 420.32 | 425µm | +/- 19 µm |
| N° 3 | 418.20 | 425µm | +/- 19 µm |
| N° 4 | 416.20 | 425µm | +/- 19 µm |
| N° 5 | 415.30 | 425µm | +/- 19 µm |

| | | | |
|----------|--------|---|----|
| PROMEDIO | 417.04 | : | OK |
|----------|--------|---|----|

UBICACION DE PUNTOS



[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ N° 30**

Identificación 024-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

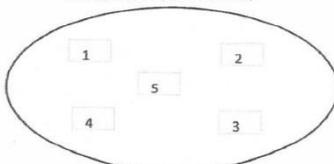
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (μ m) | LUZ | EMP |
|-------|---------------------|-------------|----------------|
| N° 1 | 611.20 | 600 μ m | +/- 25 μ m |
| N° 2 | 610.50 | 600 μ m | +/- 25 μ m |
| N° 3 | 612.40 | 600 μ m | +/- 25 μ m |
| N° 4 | 611.30 | 600 μ m | +/- 25 μ m |
| N° 5 | 610.40 | 600 μ m | +/- 25 μ m |

| | | | |
|-----------------|---------------|---|-----------|
| PROMEDIO | 611.16 | : | OK |
|-----------------|---------------|---|-----------|

UBICACION DE PUNTOS



[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **TAMIZ DE LAVADO N° 200**

Identificación 025-003-2020

Marca C & M

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|---|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA- 229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Microscopio de 0.5 mm a 1 um | LLA-015-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,2 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 64 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

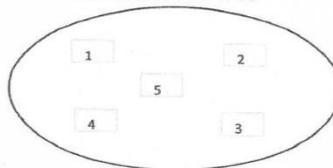
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

| PUNTO | MEDICIÓN (µm) | LUZ | EMP |
|-------|---------------|------|----------|
| N° 1 | 74.20 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 2 | 75.30 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 3 | 73.90 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 4 | 74.50 | 75µm | +/- 5 µm |
| N° 5 | 74.10 | 75µm | +/- 5 µm |

PROMEDIO : 74.40 : OK

UBICACION DE PUNTOS




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyana, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA**

Identificación 026-003-2020

Marca Prensa SHERMAN

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Celda de Carga TIPO S

Modelo H3-C3-5.0T-6B

Indicador DIGITAL

Modelo X8

Serie NO INDICA

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-16 , Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------------------------|------------------------|---|
| Patrones de referencia de PUCP | Celda de Carga de 5 TN | MT-LF-263-2019 con trazabilidad INF-LE 030-19B. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 18,3 °c | Final: 18,0 °c |
| Humedad Relativa | Inicial: 87 %hr | Final: 87 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

| SISTEMA DIGITAL "A" Kg | SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg) | | | | PROMEDIO "B" Kg | ERROR Ep % | RPTBLD Rp % |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|
| | SERIE (1) Kg | SERIE (2) Kg | ERROR % | ERROR (2) % | | | |
| 500 | 499.8 | 499.3 | -0.04 | -0.14 | 499.6 | -0.09 | 0.07 |
| 1000 | 999.4 | 999.5 | -0.06 | -0.05 | 999.5 | -0.05 | 0.01 |
| 1500 | 1499.6 | 1499.8 | -0.03 | -0.01 | 1499.7 | -0.02 | 0.01 |
| 2000 | 2000.9 | 2000.8 | 0.05 | 0.04 | 2000.9 | 0.04 | 0.00 |
| 2500 | 2500.2 | 2500.5 | 0.01 | 0.02 | 2500.4 | 0.01 | 0.01 |
| 3000 | 3000.2 | 3000.8 | 0.01 | 0.03 | 3000.5 | 0.02 | 0.01 |
| 3500 | 3500.9 | 3500.5 | 0.03 | 0.01 | 3500.7 | 0.02 | 0.01 |
| 4000 | 4000.8 | 4000.2 | 0.02 | 0.00 | 4000.5 | 0.01 | 0.01 |

NOTAS SOBRE CALIBRACION

1. - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-16
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
Ep = ((A-B) / B)* 100 Rp = Error(2) - Error(1)
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



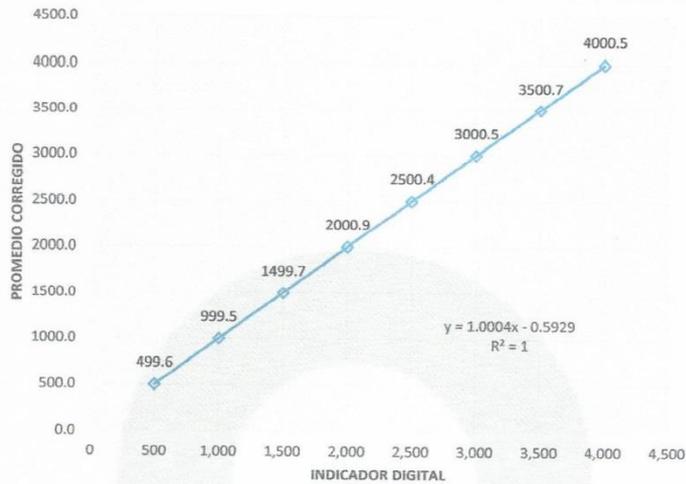

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0004x - 0,5929$

Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **DÍAL INDICADOR**

Identificación 027-003-2020

Marca LITZ GERMANY

Modelo NO INDICA

Serie 21278

Sensibilidad 25mm - 0.01mm

Procedencia GERMANY

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Patrones de referencia de INACAL | DIAL DIGITAL - ACCUD | LLA-C-091-2018 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 18,3 °c | Final: 18,4 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 61 %hr | Final: 62 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

| DIAL INDICADOR PATRÓN mm | LECTURA DE DIAL DE EXPANSIÓN | | | SERIE PROMEDIO mm |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| | SERIE (1) mm | SERIE (2) mm | SERIE (3) mm | |
| 0.50 | 0.490 | 0.490 | 0.500 | 0.4933 |
| 1.00 | 1.000 | 0.990 | 1.000 | 0.9967 |
| 1.50 | 1.500 | 1.500 | 1.490 | 1.4967 |
| 2.00 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.0000 |
| 2.50 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.5000 |
| 3.00 | 3.000 | 3.000 | 2.900 | 2.9667 |
| 4.00 | 3.900 | 3.800 | 4.000 | 3.9000 |
| 5.00 | 4.900 | 4.900 | 5.000 | 4.9333 |
| 6.00 | 6.000 | 5.900 | 5.900 | 5.9333 |
| 7.00 | 7.000 | 6.900 | 7.000 | 6.9667 |
| 8.00 | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.0000 |
| 9.00 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.0000 |


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

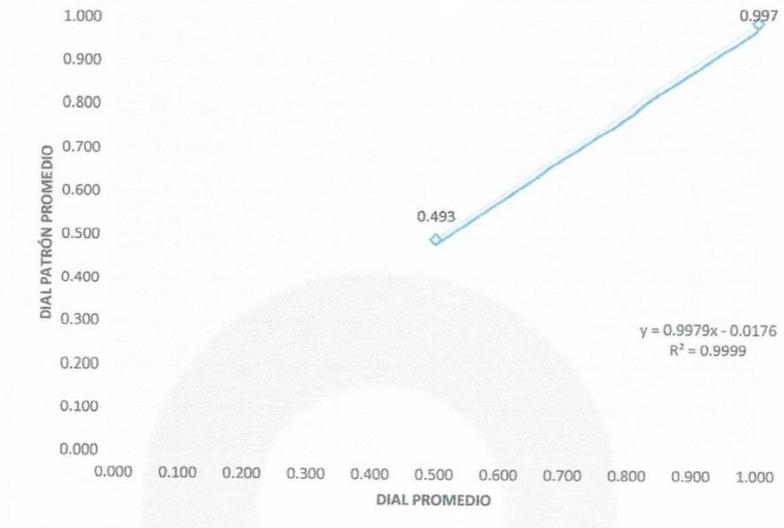


ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:

$$y = 0,9979x - 0,0176$$

Coeficiente Correlación:

$$R^2 = 1$$

X : Lectura dial (in)

Y : Promedio Lectura dial Patrón (in)




Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **HORNO DE LABORATORIO**

Identificación 028-003-2020

Marca NO INDICA

Modelo NO INDICA

Serie 121

Cámara 85 Litros

Ventilación NATURAL

Pirómetro AUTONICS

Procedencia NO INDICA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isoterms con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--------------------------------------|---|
| INACAL | Termómetro con sonda MARCA: EZODO | 0545-CLT-2019 - LABORATORIO ACREDITADO CON REGISTRO N° LC-005 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,1 °C | Final: 20,5 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TEMPERATURA

| Tiempo (hh:mm) | Pirómetro °C | INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C | | | | | | | | | | T° Prom. °C | Tmax - Tmin °C |
|----------------|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 00:00 | 110 | 110.2 | 110.7 | 110.7 | 110.6 | 110.3 | 110.5 | 110.8 | 110.4 | 110.3 | 110.6 | 110.5 | 0.6 |
| 00:02 | 110 | 110.8 | 110.6 | 110.3 | 110.5 | 110.6 | 110.6 | 110.7 | 110.0 | 110.1 | 110.7 | 110.5 | 0.8 |
| 00:04 | 110 | 110.9 | 110.7 | 110.7 | 110.8 | 110.9 | 110.7 | 110.8 | 110.9 | 110.9 | 110.8 | 110.8 | 0.2 |
| 00:06 | 110 | 110.1 | 110.9 | 110.2 | 110.7 | 110.1 | 110.1 | 110.4 | 110.4 | 110.1 | 110.2 | 110.3 | 0.8 |
| 00:08 | 110 | 110.2 | 110.1 | 110.1 | 110.2 | 110.9 | 110.8 | 110.3 | 110.4 | 110.8 | 110.9 | 110.5 | 0.8 |
| 00:10 | 110 | 110.1 | 110.9 | 110.0 | 110.8 | 110.0 | 110.7 | 110.9 | 110.5 | 110.7 | 110.8 | 110.5 | 0.9 |
| 00:12 | 110 | 110.2 | 110.9 | 110.1 | 110.3 | 110.5 | 110.8 | 110.5 | 110.5 | 110.6 | 110.2 | 110.5 | 0.8 |
| 00:14 | 110 | 110.5 | 110.3 | 110.4 | 110.8 | 110.1 | 110.7 | 110.2 | 110.9 | 110.5 | 110.5 | 110.5 | 0.8 |
| 00:16 | 110 | 110.1 | 110.4 | 110.6 | 110.0 | 110.4 | 110.8 | 110.1 | 110.3 | 110.1 | 110.2 | 110.3 | 0.8 |
| 00:18 | 110 | 110.6 | 110.4 | 110.9 | 110.1 | 110.0 | 110.1 | 110.2 | 110.8 | 110.3 | 110.9 | 110.4 | 0.9 |
| 00:20 | 110 | 110.9 | 110.6 | 110.4 | 110.8 | 111.0 | 110.2 | 110.1 | 110.2 | 110.1 | 110.5 | 110.5 | 0.9 |
| 00:22 | 110 | 110.9 | 110.6 | 110.2 | 110.8 | 110.7 | 110.0 | 110.2 | 110.7 | 110.2 | 110.2 | 110.5 | 0.9 |
| 00:24 | 110 | 110.9 | 110.8 | 110.8 | 110.2 | 110.4 | 110.4 | 110.6 | 110.8 | 110.1 | 110.7 | 110.6 | 0.8 |
| 00:26 | 110 | 110.3 | 110.2 | 110.8 | 110.6 | 110.2 | 110.6 | 110.3 | 110.4 | 110.3 | 110.4 | 110.4 | 0.6 |
| 00:28 | 110 | 110.5 | 110.6 | 110.7 | 110.8 | 110.0 | 110.3 | 110.6 | 110.4 | 110.0 | 110.0 | 110.4 | 0.8 |
| 00:30 | 110 | 110.2 | 110.0 | 110.1 | 110.0 | 110.1 | 110.6 | 110.7 | 110.2 | 110.4 | 110.2 | 110.3 | 0.7 |
| 00:32 | 110 | 110.4 | 111.0 | 110.0 | 110.2 | 110.2 | 110.2 | 110.3 | 110.3 | 110.9 | 110.0 | 110.4 | 1.0 |
| 00:34 | 110 | 110.5 | 110.5 | 110.0 | 110.5 | 110.3 | 110.4 | 110.6 | 110.5 | 110.7 | 110.0 | 110.4 | 0.7 |
| 00:36 | 110 | 110.6 | 110.8 | 110.6 | 110.9 | 110.8 | 110.7 | 110.8 | 110.2 | 110.8 | 110.7 | 110.7 | 0.7 |
| 00:38 | 110 | 110.1 | 110.6 | 110.6 | 110.5 | 110.2 | 110.0 | 110.5 | 110.9 | 110.1 | 110.2 | 110.4 | 0.9 |
| 00:40 | 110 | 110.8 | 110.3 | 110.5 | 110.9 | 110.1 | 111.0 | 110.0 | 110.6 | 110.3 | 110.2 | 110.5 | 1.0 |
| 00:42 | 110 | 110.9 | 110.8 | 110.7 | 110.6 | 110.7 | 110.2 | 110.7 | 110.1 | 110.5 | 110.8 | 110.6 | 0.8 |
| 00:44 | 110 | 110.8 | 110.5 | 110.4 | 110.6 | 110.5 | 110.0 | 111.0 | 110.6 | 110.3 | 110.6 | 110.5 | 1.0 |
| 00:46 | 110 | 110.0 | 110.9 | 110.3 | 110.1 | 111.0 | 110.3 | 110.4 | 110.1 | 110.5 | 110.2 | 110.4 | 1.0 |
| 00:48 | 110 | 110.7 | 111.0 | 110.3 | 111.0 | 110.9 | 110.2 | 110.1 | 110.4 | 110.8 | 110.9 | 110.6 | 0.9 |
| 00:50 | 110 | 110.3 | 110.8 | 110.1 | 110.6 | 110.7 | 110.3 | 110.5 | 110.8 | 110.6 | 110.6 | 110.5 | 0.7 |
| T. PROM. | 110 | 110.5 | 110.6 | 110.4 | 110.5 | 110.4 | 110.4 | 110.5 | 110.5 | 110.4 | 110.5 | 110.5 | |
| T. MAX. | 110 | 110.9 | 111.0 | 110.9 | 111.0 | 111.0 | 111.0 | 111.0 | 110.9 | 110.9 | 110.9 | | |
| T. MIN. | 110 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 110.0 | | |

Nomenclatura:

- T .P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tma Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T . P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T . M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T . M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

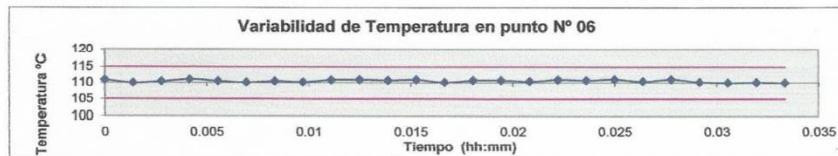
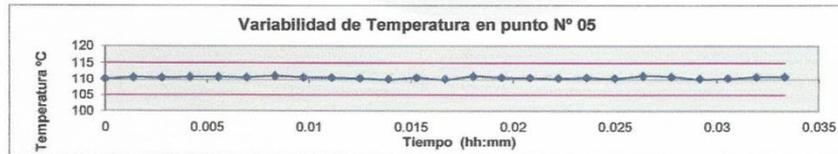
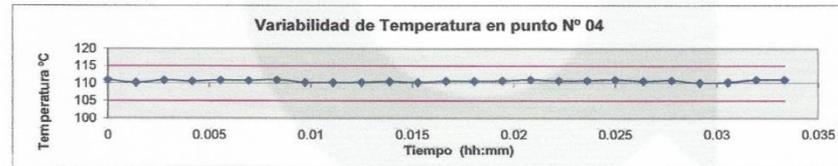
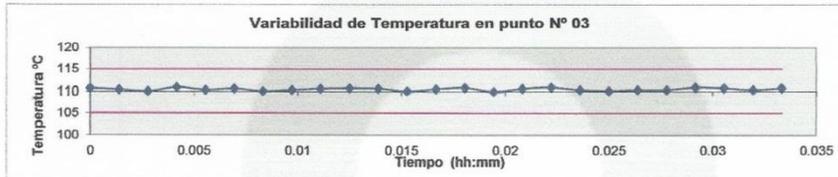
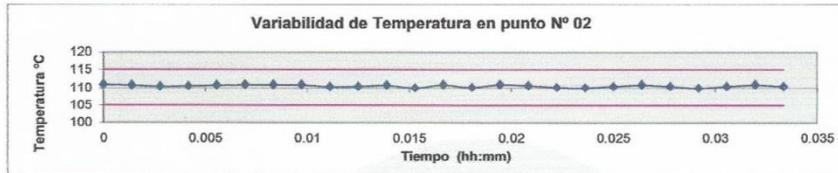
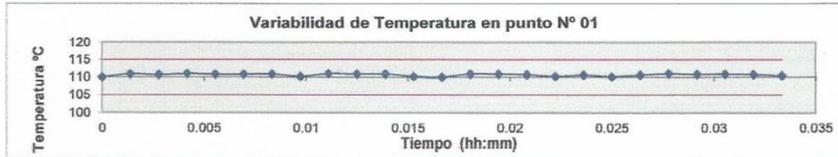
ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyana, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com



Hugo Luis Arévalo Carnica
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

GRÁFICO



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



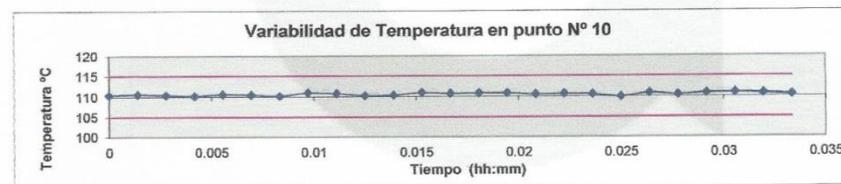
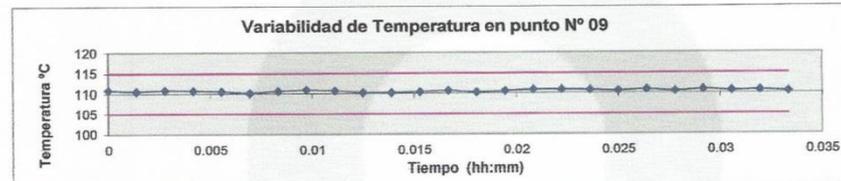
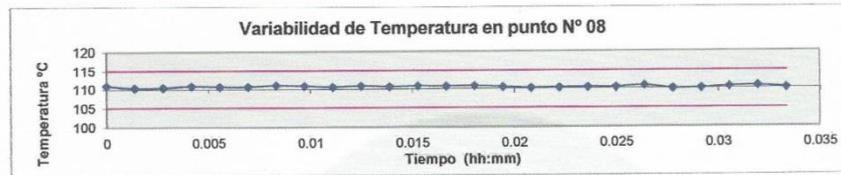
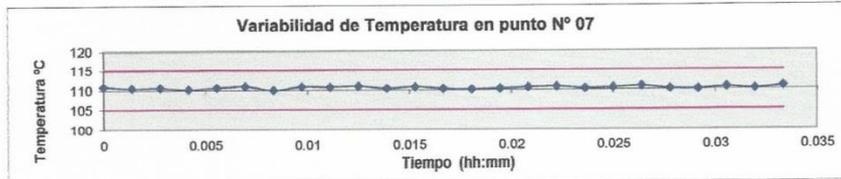
ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

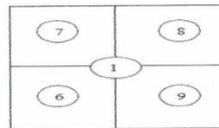
www.arsougroup.com



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

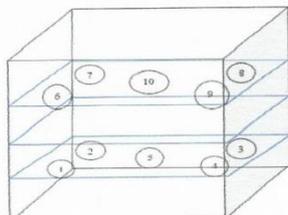


ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

| | |
|-------------------------|--|
| Fecha de emisión | 2020/01/14 |
| Solicitante | GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. |
| Dirección | JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH |
| Instrumento de medición | HUMEDAD RÁPIDA (SPEEDY) |
| Identificación | 029-003-2020 |
| Marca | FORNEY |
| Modelo | NO INDICA |
| Serie | NO INDICA |
| Capacidad | 26 g |
| Manómetro | FORNEY |
| Rango de Humedad | 20 % |
| Procedencia | USA |
| Lugar de calibración | Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L. |
| Fecha de calibración | 2020/01/12 |

Método/Procedimiento de calibración

La verificación se realizó contrastando los resultados obtenidos en el equipo a verificar y los resultados obtenidos del contenido de humedad realizado según la Norma ASTM D 2216.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnic
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|---|----------------------------|----------------------------|
| CADENT S.A.C. | Termómetro con doble sonda | 0545-CLT-2019 |
| EQUIPO CALIBRADO CON EL TERMOMETRO DE DOBLE SONDA | Horno | 19-5829 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,3 °C | Final: 20,4 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 71 %hr | Final: 71 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01

VERIFICACIÓN

| % de Humedad de Horno | SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg) | | | Serie Promedio Humedad |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|------------------------|
| | SERIE (1) | SERIE (2) | SERIE (3) | |
| 2.88 | 3.10 | 3.00 | 3.10 | 3.07 |
| 4.61 | 4.50 | 4.60 | 4.55 | 4.55 |
| 6.84 | 6.80 | 6.70 | 6.75 | 6.75 |
| 9.41 | 9.50 | 9.40 | 9.40 | 9.43 |
| 11.61 | 11.40 | 11.60 | 11.50 | 11.50 |
| 14.42 | 14.40 | 14.41 | 14.40 | 14.40 |

Coefficiente de correlación...: $R^2 = 0,9977$

Recta de ajuste: $y = 0,6456x - 0,0410$

Donde:

X : lectura del manómetro

Y : porcentaje corregido


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

www.arsougroup.com

TABLA N° 02

| % Humedad Natural de Horno | Lectura Dial Promedio % |
|----------------------------|-------------------------|
| 2.88 | 3.07 |
| 4.61 | 4.55 |
| 6.84 | 6.75 |
| 9.41 | 9.43 |
| 11.61 | 11.50 |
| 14.42 | 14.40 |

TABLA N° 03

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216

| | | 0 | I | II | III | IV | V |
|--|---|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1 N° RECIPIENTE | | | | | | | |
| 2 PESO DEL RECIPIENTE | g | 51.20 | 13.10 | 11.70 | 13.00 | 62.70 | 11.20 |
| 3 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDO | g | 101.20 | 63.00 | 61.70 | 63.00 | 112.70 | 61.20 |
| 4 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO | g | 99.80 | 60.80 | 58.50 | 58.70 | 107.50 | 54.90 |
| 5 PESO DEL AGUA CONTENIDA (3) - (4) | g | 1.40 | 2.20 | 3.20 | 4.30 | 5.20 | 6.30 |
| 6 PESO DEL SUELO SECO (4) - (2) | g | 48.60 | 47.70 | 46.80 | 45.70 | 44.80 | 43.70 |
| 7 CONTENIDO DE HUMEDAD DEL HORNO (5) / (6) * 100 | % | 2.88 | 4.61 | 6.84 | 9.41 | 11.61 | 14.42 |
| 8 EQUIVALENCIA EN PRESION DE BOTELLA | % | 3.07 | 4.55 | 6.75 | 9.43 | 11.50 | 14.40 |



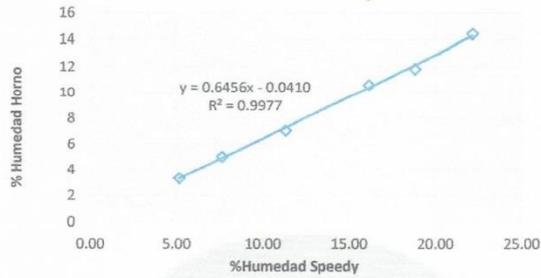

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de Ajuste

$$Y = 0,6456x - 0,0410$$

VALORES DE HUMEDAD PARA MUESTRAS DE 26 g. y 2 CUCHARADA DE REACTIVO.

| Lect. % | Humedad % | Lect. % | Humedad % |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 1 | 0.6046 | 11 | 7.0606 |
| 2 | 1.2502 | 12 | 7.7062 |
| 3 | 1.8958 | 13 | 8.3518 |
| 4 | 2.5414 | 14 | 8.9974 |
| 5 | 3.187 | 15 | 9.643 |
| 6 | 3.8326 | 16 | 10.2886 |
| 7 | 4.4782 | 17 | 10.9342 |
| 8 | 5.1238 | 18 | 11.5798 |
| 9 | 5.7694 | 19 | 12.2254 |
| 10 | 6.415 | 20 | 12.871 |

L : LECTURA

H : HUMEDAD

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 136951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE -
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **HUMEDAD RÁPIDA (SPEEDY)**
Identificación 030-003-2020
Marca FORNEY
Modelo NO INDICA
Serie MH-519
Capacidad 26 g
Manometro FORNEY
Rango de Humedad 20 %
Procedencia USA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La verificación se realizó contrastando los resultados obtenidos en el equipo a verificar y los resultados obtenidos del contenido de humedad realizado según la Norma ASTM D 2216.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyrna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|---|----------------------------|----------------------------|
| CADENT S.A.C. | Termómetro con doble sonda | 0545-CLT-2019 |
| EQUIPO CALIBRADO CON EL TERMOMETRO DE DOBLE SONDA | Horno | 19-5829 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 20,3 °C | Final: 20,4 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 71 %hr | Final: 71 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01

VERIFICACIÓN

| % de Humedad de Horno | SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg) | | | Serie Promedio Humedad |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|------------------------|
| | SERIE (1) | SERIE (2) | SERIE (3) | |
| 2.88 | 2.40 | 2.50 | 2.40 | 2.43 |
| 4.61 | 4.60 | 4.55 | 4.58 | 4.58 |
| 6.84 | 6.75 | 6.80 | 6.72 | 6.76 |
| 9.41 | 9.55 | 9.60 | 9.58 | 9.58 |
| 11.61 | 11.40 | 11.50 | 11.42 | 11.44 |
| 14.42 | 14.20 | 14.25 | 14.30 | 14.25 |

Coefficiente de correlación...: $R^2 = 0,998$

Recta de ajuste: $y = 1,0136x - 0,2334$

Donde:

X : lectura del manómetro

Y : porcentaje corregido


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

TABLA N° 02

| % Humedad Natural de Horno | Lectura Dial Promedio % |
|----------------------------|-------------------------|
| 2.88 | 2.43 |
| 4.61 | 4.58 |
| 6.84 | 6.76 |
| 9.41 | 9.58 |
| 11.61 | 11.44 |
| 14.42 | 14.25 |

TABLA N° 03

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216

| 1 N° RECIPIENTE | | 0 | I | II | III | IV | V |
|--|---|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 2 PESO DEL RECIPIENTE | g | 51.20 | 13.10 | 11.70 | 13.00 | 62.70 | 11.20 |
| 3 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDO | g | 101.20 | 63.00 | 61.70 | 63.00 | 112.70 | 61.20 |
| 4 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO | g | 99.80 | 60.80 | 58.50 | 58.70 | 107.50 | 54.90 |
| 5 PESO DEL AGUA CONTENIDA (3) - (4) | g | 1.40 | 2.20 | 3.20 | 4.30 | 5.20 | 6.30 |
| 6 PESO DEL SUELO SECO (4) - (2) | g | 48.60 | 47.70 | 46.80 | 45.70 | 44.80 | 43.70 |
| 7 CONTENIDO DE HUMEDAD DEL HORNO (5) / (6) * 100 % | % | 2.88 | 4.61 | 6.84 | 9.41 | 11.61 | 14.42 |
| 8 EQUIVALENCIA EN PRESION DE BOTELLA | % | 2.43 | 4.58 | 6.76 | 9.58 | 11.44 | 14.25 |



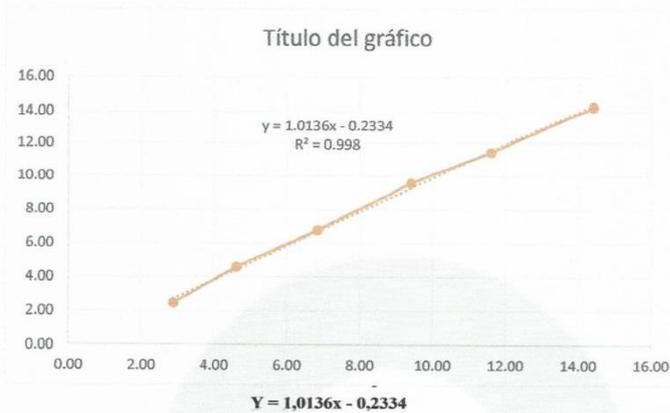
[Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



VALORES DE HUMEDAD PARA MUESTRAS DE 26 g. y 2 CUCHARADA DE REACTIVO.

| Lect. % | Humedad % | Lect. % | Humedad % |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 1 | 0.7802 | 11 | 10.9162 |
| 2 | 1.7938 | 12 | 11.9298 |
| 3 | 2.8074 | 13 | 12.9434 |
| 4 | 3.821 | 14 | 13.957 |
| 5 | 4.8346 | 15 | 14.9706 |
| 6 | 5.8482 | 16 | 15.9842 |
| 7 | 6.8618 | 17 | 16.9978 |
| 8 | 7.8754 | 18 | 18.0114 |
| 9 | 8.889 | 19 | 19.025 |
| 10 | 9.9026 | 20 | 20.0386 |

L : LECTURA
H : HUMEDAD

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOUP GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición COPA CASAGRANDE

Identificación 031-003-2020

Marca PINZUAR

Modelo PS-11

Serie 7997

Mecanismo Manual

Ranurador ACERO

Procedencia COLOMBIA

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La calibración de efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed. , "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

IMAGEN N° 01

| Dimensiones | Aparato de Límite Líquido | | | | | | | Ranurador | | |
|-------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|---|---------|-------|-------|-----------------|---------------|-------|
| | Conjunto de la Cazuela | | | Base | | | | Extremo Curvado | | |
| | A | B | C | N | K | L | M | a | b | c |
| Descripción | Radio de la Copa | Espesor de la Copa | Profundidad de la Copa | Copa desde la guía del elevador hasta la base | Espesor | Largo | Ancho | Espesor | Borde Curvado | Ancho |
| Métrico, mm | 54 | 2.0 | 27 | 47 | 50 | 150 | 125 | 10.0 | 2.0 | 13.5 |
| Tolerancia, mm | 2 | 0.1 | 1 | 1.5 | 5 | 5 | 5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Inglés, pulg. | 2.13 | 0.079 | 1.063 | 1.850 | 2 | 5.90 | 4.92 | 0.39 | 0.08 | 0.53 |
| Tolerancia, pulg. | 0.08 | 0.004 | 0.4 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.004 | 0.004 | 0.004 |

TABLA N° 01

CAZUELA

| DESCRIPCIÓN | DATO PROMEDIO (mm) | TOLERANCIA (mm) | RESULTADO |
|-------------|--------------------|-----------------|-----------|
| ESPESOR | 1.90 | +/- 0.1 | OK |
| PROFUNDIDAD | 27.04 | +/- 1 | OK |


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

TABLA N° 02

BASE

| DESCRIPCIÓN | DATO PROMEDIO (mm) | TOLERANCIA (mm) | RESULTADO |
|-------------------|--------------------|-----------------|-----------|
| GUÍA DEL ELEVADOR | 47.10 | +/- 1.5 | OK |
| ESPESOR | 52.08 | +/- 5 | OK |
| LARGO | 152.44 | +/- 5 | OK |
| ANCHO | 125.65 | +/- 5 | OK |
| HUELLA | 5.93 | +/- 13 | OK |

TABLA N° 03

RANURADOR

| DESCRIPCIÓN | DATO PROMEDIO (mm) | TOLERANCIA (mm) | RESULTADO |
|---------------------|--------------------|-----------------|-----------|
| CALIBRADOR CUADRADO | 10.02 | +/- 0.2 | OK |
| ESPESOR | 10.09 | +/- 0.1 | OK |
| BORDE CORTANTE | 2.05 | +/- 0.1 | OK |
| ANCHO | 13.40 | +/- 0.1 | OK |

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición CENTRIFUGA
Identificación 032-003-2020
Marca C & M
Modelo NO INDICA
Serie NO INDICA
Capacidad 1500 g
Procedencia PERÚ
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia las lecturas del sistema de calibración y la velocidad del extractor centrífugo, tomando como referencia la norma MTC E 502 - Extracción Cuantitativa de Asfalto en Mezcla para Pavimentos.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|------------------|----------------------------|
| INACAL | Tacómetro | LLA-098-2016. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 03

REVOLUCIÓN POR MINUTO 3600 rpm

| PRUEBA | VELOCIDAD DE RECIPIENTE RPM | | TIEMPO MINUTOS |
|--------|-----------------------------|-------------|----------------|
| | SIN MUESTRA | CON MUESTRA | |
| 1 | 3637.00 | 3575 | 2 |
| 2 | 3637.00 | 3579 | 4 |
| 3 | 3642.00 | 3575 | 6 |
| 4 | 3640.00 | 3578 | 8 |
| 5 | 3633.00 | 3574 | 10 |
| 6 | 3633.00 | 3580 | 12 |
| 7 | 3634.00 | 3576 | 14 |
| 8 | 3640.00 | 3578 | 16 |
| 9 | 3640.00 | 3578 | 18 |
| 10 | 3643.00 | 3576 | 20 |

Muestra empleada: 2000 g

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición BALANZA
Identificación 033-003-2020
Intervalo de indicación 600 g
División de escala 0.1 g
Resolución
División de verificación 0.1 g
(e)
Tipo de indicación Digital
Marca / Fabricante OHAUS
Modelo SE602F
N° de serie B413425350
Procedencia USA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Patrones de referencia de INACAL | Juego de Pesas de 1g a 2kg | 0828-LM-2019 |
| Patrones de referencia de INACAL | Pesa de 5 kg | 0826-LM-2019 |
| Patrones de referencia de INACAL | Pesa de 10 kg | 0827-LM-2019 |
| Patrones de referencia de INACAL | Pesa de 25 kg | 0170-CLM-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,5 °C | Final: 21,9 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 68 %hr | Final: 69 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1= 300 g | | | Carga L1= 600 g | | |
|----------------|-------------------------------------|--------|-------|-------------------------------|--------|-------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 2 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 3 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 4 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 5 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 6 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 7 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 8 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 9 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| 10 | 300.0 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| Carga (g) | Diferencia Máxima Encontrada (g) | | | Error Máximo Permitido (g) | | |
| 300 | 0.03 | | | 0.1 | | |
| 600 | 0.05 | | | 0.5 | | |



[Handwritten Signature]
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Posición de la Carga | Determinación de E_0 | | | | Determinación de E_0 | | | | |
|----------------------|------------------------------|--------|----------------|-----------|------------------------|--------|----------------|-------|-----------|
| | Carga Mín ⁽¹⁾ (g) | I (kg) | ΔL (g) | E_0 (g) | Carga I (g) | I (kg) | ΔL (g) | E (g) | E_c (g) |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 500 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | | 1 | 0 | 0 | | 500 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | | 1 | 0 | 0 | | 500 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | 1 | 0 | 0 | | 500 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | | 1 | 0 | 0 | | 500 | 0 | 0 | 0 |

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

| Carga L (g) | Crecientes | | | | Decrecientes | | | | EMP ⁽²⁾ ($\pm g$) |
|-------------|------------|----------------|-------|-----------|--------------|----------------|-------|-----------|--------------------------------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | E_c (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | E_c (g) | |
| 1 | 1.00 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 5 | 5.00 | 0 | 0 | 0 | 5.00 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 10 | 10.01 | 0 | 0 | 0 | 10.01 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 20 | 20.01 | 0 | 0 | 0 | 20.01 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 50 | 49.99 | 0 | 0 | 0 | 49.99 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 100 | 100.03 | 0 | 0 | 0 | 100.03 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 150 | 150.00 | 0 | 0 | 0 | 150.00 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 200 | 200.04 | 0 | 0 | 0 | 200.04 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 400 | 400.00 | 0 | 0 | 0 | 400.00 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 500 | 499.97 | 0 | 0 | 0 | 499.97 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 600 | 599.95 | 0 | 0 | 0 | 599.95 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |

Leyenda

I: Indicación de la balanza

ΔL : Carga Incrementada

E: Error encontrado

E_0 : Error en cero

E_c : Error corregido

EMP: Error máximo permitido

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metroológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **MOLDE CBR**
Identificación 034-003-2020
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie 56
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

| PUNTO | MEDICIÓN | DIÁMETRO ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|-----------------------|------------|
| N° 1 | 151.74 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 2 | 151.89 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 3 | 151.83 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 4 | 152.08 | 152.4 | +/- 0,66mm |

| | | | |
|----------|--------|---|----|
| PROMEDIO | 151.89 | : | OK |
|----------|--------|---|----|

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

| PUNTO | MEDICIÓN | ALTURA ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|---------------------|------------|
| N° 1 | 177.57 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 2 | 177.72 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 3 | 177.59 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 4 | 177.89 | 177.8 | +/- 0,46mm |

| | | | |
|----------|--------|---|----|
| PROMEDIO | 177.69 | : | OK |
|----------|--------|---|----|


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



TABLA N° 03
ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|-----------------|----------|---------------|-----------|
| 150.28 150.3 | 150.29 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) | 2269 | 2270 +/- 20 | OK |
| 2269 2269 | 2269 | | |

Sobrecarga Ranurada

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|------------------|----------|---------------|-----------|
| 149.75 149.73 | 149.74 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) | 2285 | 2270 +/- 20 | OK |
| 2285 2285 | 2285 | | |

Placa de Aumento de Volumen

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|------------------|----------|-------------|-----------|
| 148.14 148.14 | 148.14 | 149,6 + 1,6 | OK |

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **MOLDE CBR**
Identificación 035-003-2020
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie 25
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicé
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

| PUNTO | MEDICIÓN | DIÁMETRO ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|-----------------------|------------|
| N° 1 | 151.70 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 2 | 151.75 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 3 | 151.82 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 4 | 152.10 | 152.4 | +/- 0,66mm |

PROMEDIO : 151.84 : OK

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

| PUNTO | MEDICIÓN | ALTURA ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|---------------------|------------|
| N° 1 | 177.60 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 2 | 177.71 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 3 | 177.80 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 4 | 177.75 | 177.8 | +/- 0,46mm |

PROMEDIO : 177.72 : OK

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|--------------------------|----------|---------------|-----------|
| 150.3 150.31 | 150.31 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) 2270 2270 | 2270 | 2270 +/- 20 | OK |

Sobrecarga Ranurada

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|--------------------------|----------|---------------|-----------|
| 149.21 149.2 | 149.21 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) 2285 2285 | 2285 | 2270 +/- 20 | OK |

Placa de Aumento de Volumen

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|------------------|----------|-------------|-----------|
| 148.14 148.14 | 148.14 | 149,6 + 1,6 | OK |

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


 Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14
Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**
Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
Instrumento de medición **MOLDE CBR**
Identificación 036-003-2020
Marca NO INDICA
Modelo NO INDICA
Serie 12
Estructura FIERRO
Acabado ZINCADO
Procedencia NO INDICA
Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.
Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed., la Norma ASTM D 1883, AASHTO T 193 y MTC E 110.CBR de Suelos.



Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

| PUNTO | MEDICIÓN | DIÁMETRO ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|-----------------------|------------|
| N° 1 | 152.14 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 2 | 152.00 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 3 | 152.59 | 152.4 | +/- 0,66mm |
| N° 4 | 152.15 | 152.4 | +/- 0,66mm |

PROMEDIO 152.22 : OK

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

| PUNTO | MEDICIÓN | ALTURA ESPECIFICADO | EMP |
|-------|----------|---------------------|------------|
| N° 1 | 178.10 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 2 | 177.90 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 3 | 177.85 | 177.8 | +/- 0,46mm |
| N° 4 | 177.86 | 177.8 | +/- 0,46mm |

PROMEDIO 177.93 : OK


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnice
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

TABLA N° 03

ACCESORIOS

Sobrecarga Anular

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|----------------|----------|---------------|-----------|
| 149.28 149.3 | 149.29 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) | | | |
| 2270 2270 | 2270 | 2270 +/- 20 | OK |

Sobrecarga Ranurada

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|-----------------|----------|---------------|-----------|
| 149.58 149.82 | 149.7 | 150,0 +/- 0,8 | OK |
| Peso (g) | | | |
| 2279 2280 | 2279.5 | 2270 +/- 20 | OK |

Placa de Aumento de Volumen

| Diámetro (mm) | Promedio | Tolerancia | Resultado |
|-----------------|----------|-------------|-----------|
| 148.14 148.14 | 148.14 | 149,6 + 1,6 | OK |

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Fecha de emisión 2020/01/14

Solicitante **GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

Dirección JR. TANGAY MZA B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE-
NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Instrumento de medición **ABRASIÓN LOS ANGELES**

Identificación 037-003-2020

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 202014

Estructura FIERRO

Carga abrasiva 12 BILLAS

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES
E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/01/12

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación entre las lecturas del indicador digital de la máquina los Ángeles y un cronómetro, se usó una balanza certificada para el peso de las cargas abrasivas, y el vernier para el diámetro de las esferas. Tomando como referencia el manual de ensayo materiales (EM 2000) ABRASION LOS ANGELES (L.A.) al desgaste de los agregados MTC E207-2000, AASHTO T-96 y la norma ASTM C 131- 1 Standard Test Method for Resistance to degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact In the Angeles Machine.


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------|--|---|
| INACAL | Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm | ML-0276-2019 con trazabilidad - LLA-C-040-2019, LLA-397-2018, LLA-229-2018 - Laboratorio Acreditado Registro N° LC-017. |
| INACAL | Balanza de 30 kg x 1 g - OHAUS | 145-025-2019 con trazabilidad - 0828-LM-2019, 0826-LM-2019, 0827-LM-2019, 0170-CLM-2019 |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 21,8 °C | Final: 22,8 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 65 %hr | Final: 65 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

Dimensiones cilindro : Long Int. 20" x Diam Int 28" +/- 0.2" .

| N° DE VUELTAS POR NORMA | | INDICACIÓN TIEMPO PROMEDIO | |
|-------------------------|---------|----------------------------|---------|
| ENSAYO 1 | 30 - 33 | T=1':00" | |
| | 31 | T Prom.: | 1':00" |
| ENSAYO 2 | 500 | 15':15" <T<17':06" | |
| | | T Prom.: | 16':13" |
| ENSAYO 3 | 1000 | 30':30" <T<33':33" | |
| | | T Prom.: | 32':26" |

| Medición | Diámetro de las Esferas (mm) | | Promedio (mm) | Incertidumbre (mm) |
|----------|------------------------------|-------------|---------------|--------------------|
| Nro. | 1era Lectura | 2da Lectura | 47 ± 0.63 | |
| 1 | 46.060 | 46.400 | 46.230 | 0.01 |
| 2 | 46.050 | 46.050 | 46.050 | 0.01 |
| 3 | 46.990 | 46.990 | 46.990 | 0.01 |
| 4 | 47.080 | 47.000 | 47.040 | 0.01 |
| 5 | 46.990 | 46.990 | 46.990 | 0.01 |
| 6 | 46.050 | 46.040 | 46.045 | 0.01 |
| 7 | 46.990 | 46.990 | 46.990 | 0.01 |
| 8 | 47.000 | 46.990 | 46.995 | 0.01 |
| 9 | 46.990 | 46.990 | 46.990 | 0.01 |
| 10 | 46.040 | 46.040 | 46.040 | 0.01 |
| 11 | 47.000 | 47.000 | 47.000 | 0.01 |
| 12 | 46.050 | 46.040 | 46.045 | 0.01 |


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

| Pesaje | Peso de las billas (Carga Abrasiva) | Incertidumbre (g.) |
|--------|--|-----------------------|
| Nro. | 417,5 + 27,5 | |
| 1 | 398 | 1.00 |
| 2 | 398 | 1.00 |
| 3 | 425 | 1.00 |
| 4 | 425 | 1.00 |
| 5 | 425 | 1.00 |
| 6 | 398 | 1.00 |
| 7 | 425 | 1.00 |
| 8 | 425 | 1.00 |
| 9 | 425 | 1.00 |
| 10 | 398 | 1.00 |
| 11 | 425 | 1.00 |
| 12 | 398 | 1.00 |
| Total | 4965 | |

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"


Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 138951



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ANEXO 13

PANEL FOTOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Levantamiento topográfico con estación total con ayuda de los tesistas

ESTUDIO DE TRÁFICO



Conteo vehicular por parte de los tesisistas en la carretera AN-930 entre km 0+000 al km 3+418

EVALUACIÓN ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)



Identificación de patologías existentes, como huecos, grietas de borde, longitudinales, desprendimiento de agregados, entre otros



Medición de cada una de las patologías encontradas según indica el manual PCI para la carretera AN-930

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



Extracción de muestra para lavado asfáltico



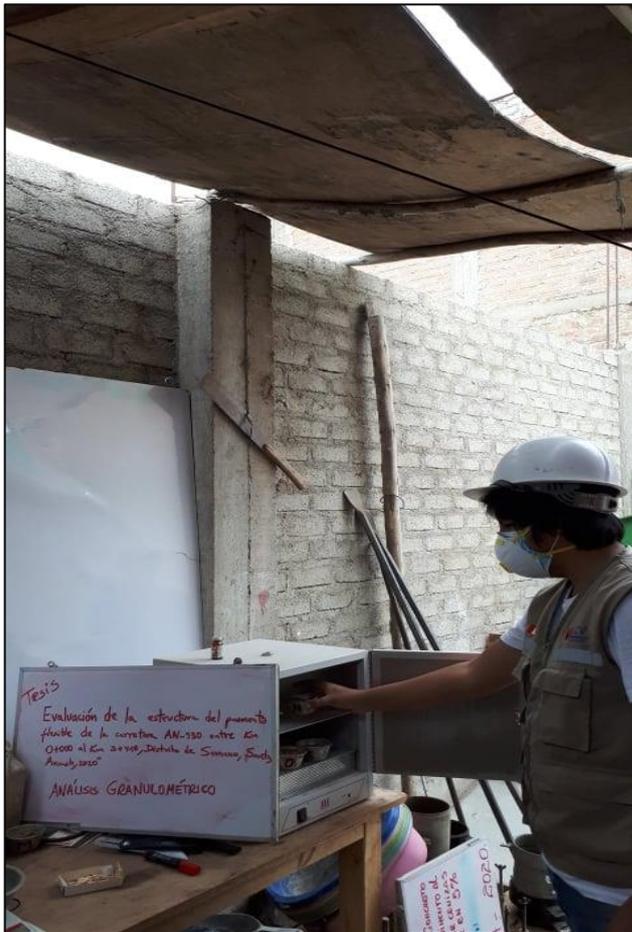
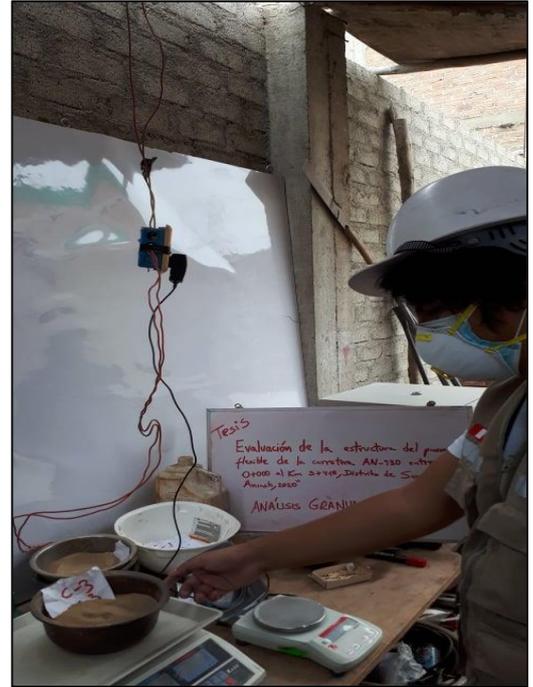
Excavación de calicata para extracción de muestras



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata 3 de la carretera AN-930



Ensayos de densidad de campo



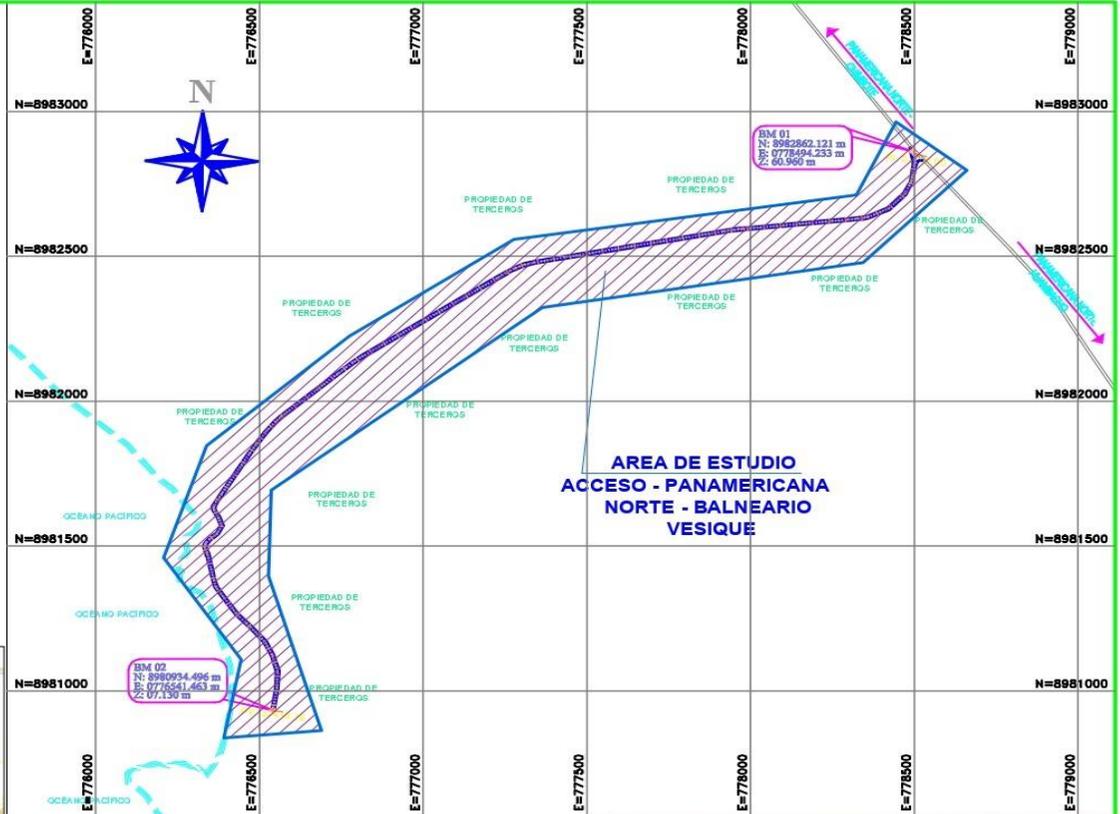
Se observa el procedimiento del ensayo para determinar el análisis granulométrico por tamizado



Compactando muestra con el pistón para el proctor modificado.

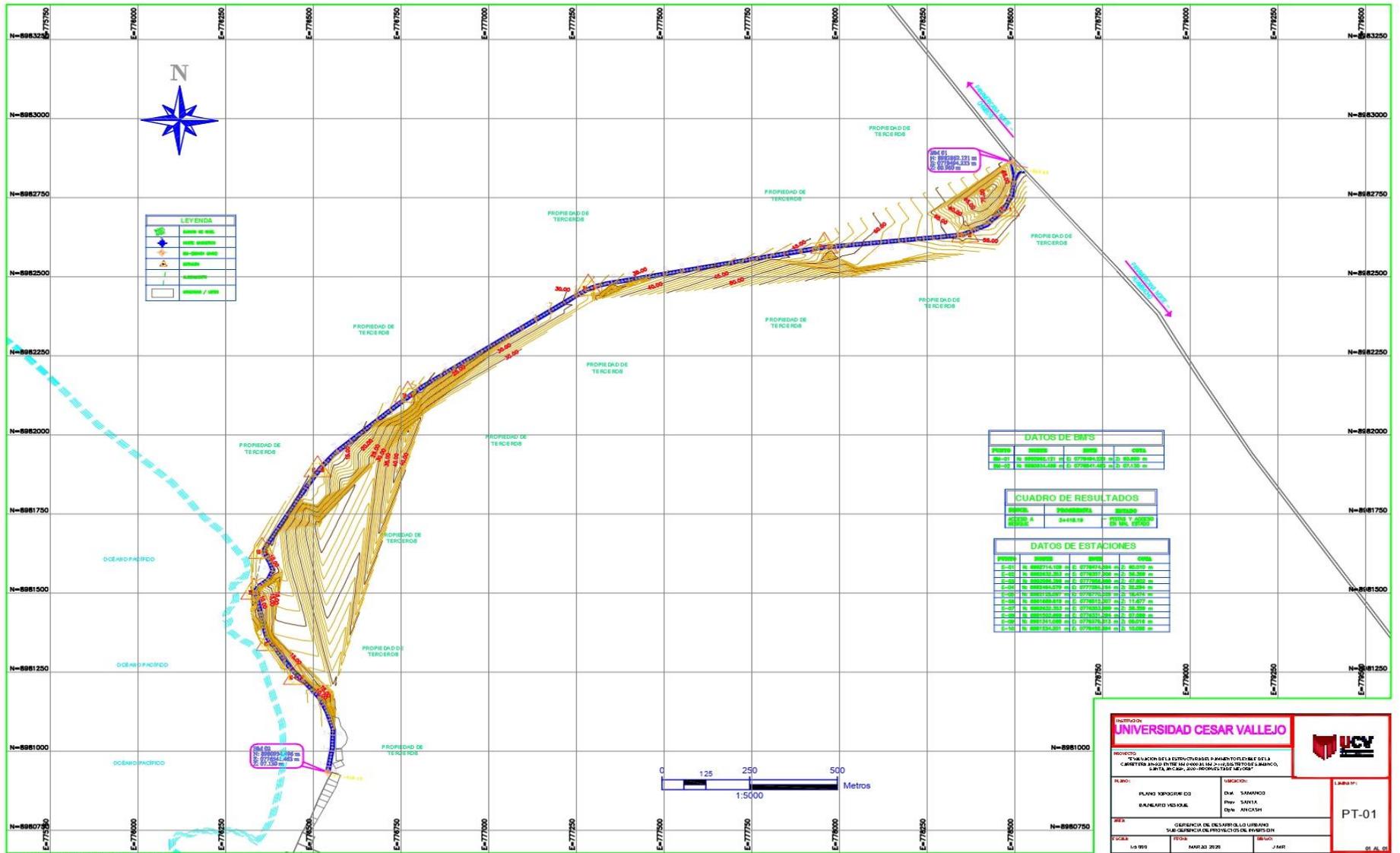
ANEXO 14

PLANOS



**PLANO DE UBICACION:
ACCESO BALNEARIO VESIQUE:
PANAMERICANA NORTE -
BALNEARIO VESIQUE
ESCALA: 1/10,000**

| | | | |
|--|---|------------------------------------|--|
| INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | |
| PROYECTO: EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y DE LA CARRETERA AN-930 ENTRE KM 0+000 AL KM 3+419, DISTRITO DE SAMANCO, SANTA, ANCASH, 2020 - PROPUESTA DE MEJORA | | | |
| PLANO: PLANO DE UBICACION BALNEARIO VESIQUE | UBICACION: Dist. NVO. CHIMBOTE Prov. SANTA Dpto. ANCASH | LAMINA: N°: PU-01 | |
| AREA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INVERSION | | | |
| ESCALA: 1/5,000 | FECHA: MARZO 2020 | DESENHO: J.M.R | |



PLANO TOPOGRAFICO:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
 ESC. 1/5,000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: EVALUACION DE LA EXISTENTE PARA EL DISEÑO DE LA CARRETERA ANFO (RUE) EN ZONA DE BALNEARIO BESIQUE, BALNEARIO BESIQUE, PROV. SANTA ANA, DEPARTAMENTO DE TACNA

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO DE BALNEARIO BESIQUE

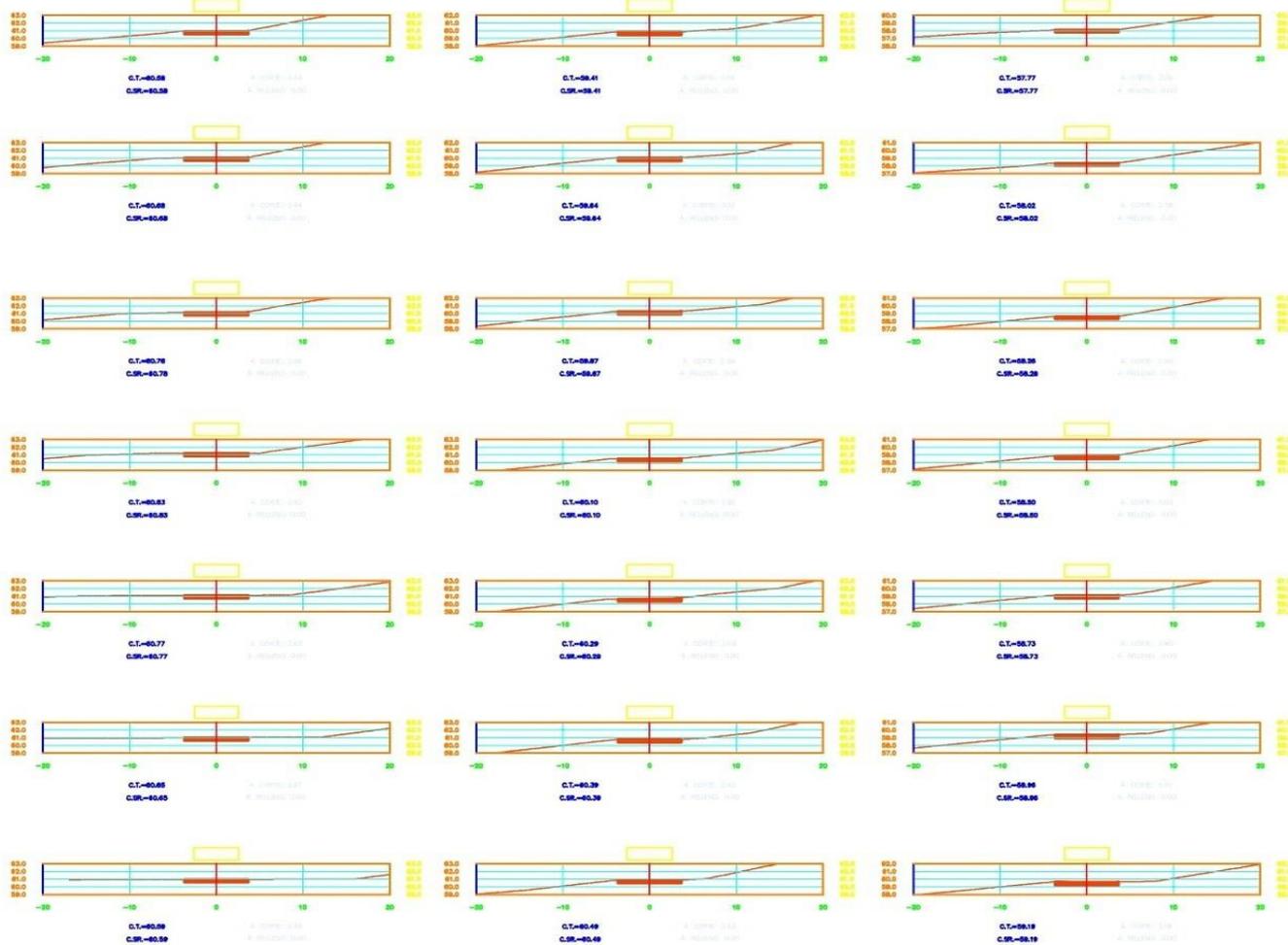
USUARIOS: DR. SAMANCO, PARRA SANTA, DEVA ANCOCHA

FECHA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO, SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

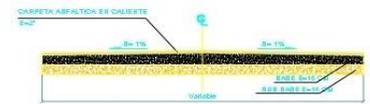
FECHA: MARZO 2021

LABORANTE: J. MIR

PT-01



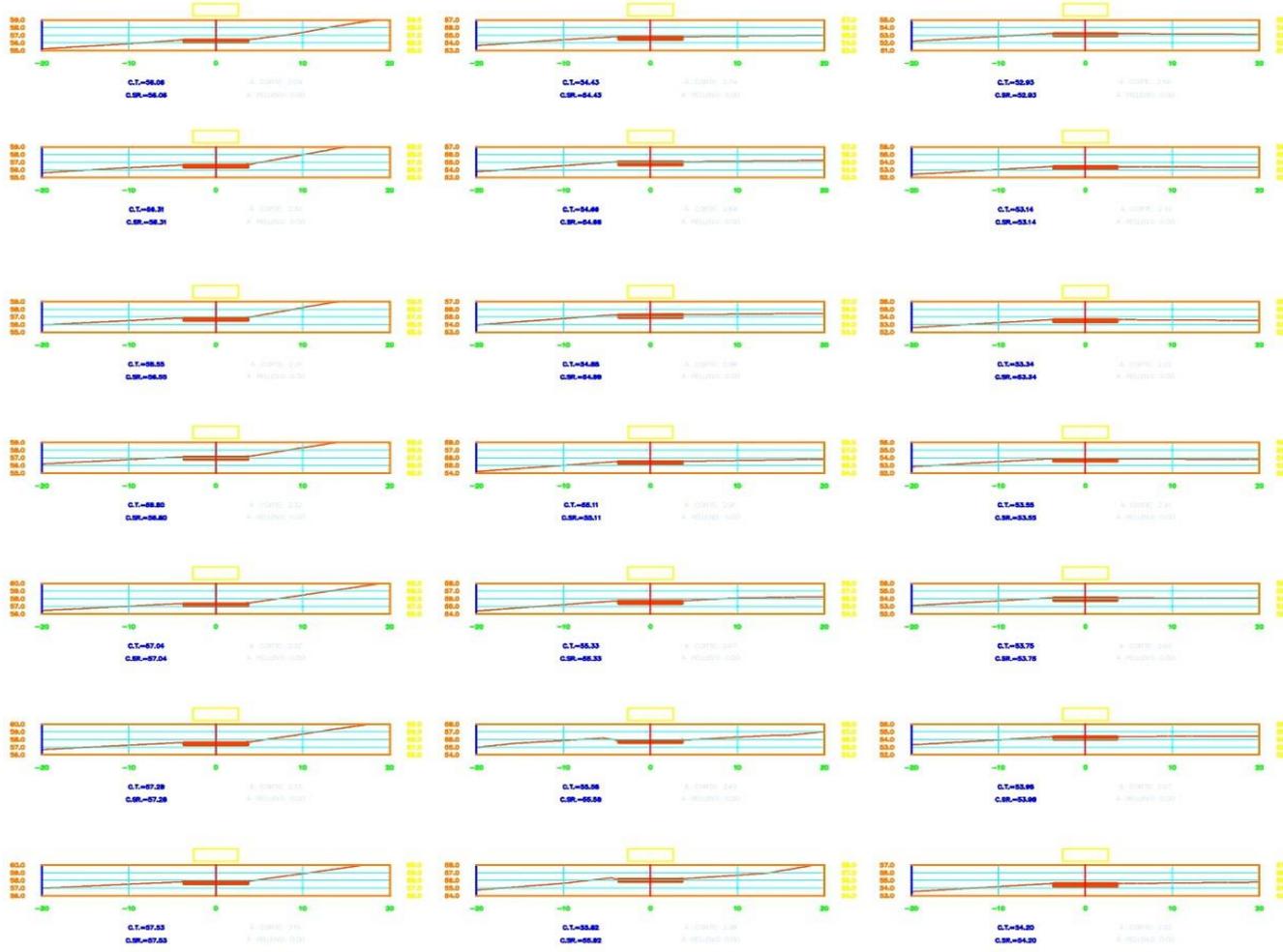
| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------|-------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | CORTE AGUA | VOL. RELLENO AGUA |
| 0+000.00 | 2.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 |
| 0+020.00 | 2.97 | 0.00 | 26.38 | 0.00 | 26.18 | 0.00 |
| 0+050.00 | 2.63 | 0.00 | 28.00 | 0.00 | 33.18 | 0.00 |
| 0+080.00 | 2.62 | 0.00 | 28.33 | 0.00 | 78.44 | 0.00 |
| 0+100.00 | 2.68 | 0.00 | 28.43 | 0.00 | 104.85 | 0.00 |
| 0+120.00 | 2.64 | 0.00 | 28.33 | 0.00 | 133.37 | 0.00 |
| 0+150.00 | 2.64 | 0.00 | 28.40 | 0.00 | 157.77 | 0.00 |
| 0+170.00 | 2.63 | 0.00 | 28.33 | 0.00 | 184.10 | 0.00 |
| 0+180.00 | 2.63 | 0.00 | 28.30 | 0.00 | 210.40 | 0.00 |
| 0+200.00 | 2.69 | 0.00 | 28.38 | 0.00 | 236.88 | 0.00 |
| 0+220.00 | 2.80 | 0.00 | 27.82 | 0.00 | 264.80 | 0.00 |
| 0+240.00 | 2.85 | 0.00 | 28.38 | 0.00 | 294.16 | 0.00 |
| 0+260.00 | 2.03 | 0.00 | 28.82 | 0.00 | 324.08 | 0.00 |
| 0+280.00 | 2.10 | 0.00 | 28.87 | 0.00 | 354.78 | 0.00 |
| 0+300.00 | 3.18 | 0.00 | 31.40 | 0.00 | 386.19 | 0.00 |
| 0+320.00 | 3.10 | 0.00 | 31.43 | 0.00 | 417.82 | 0.00 |
| 0+340.00 | 2.85 | 0.00 | 29.77 | 0.00 | 447.38 | 0.00 |
| 0+360.00 | 2.03 | 0.00 | 28.83 | 0.00 | 479.81 | 0.00 |
| 0+380.00 | 2.50 | 0.00 | 27.88 | 0.00 | 504.47 | 0.00 |
| 0+400.00 | 3.38 | 0.00 | 24.40 | 0.00 | 528.87 | 0.00 |
| 0+420.00 | 2.39 | 0.00 | 23.18 | 0.00 | 552.05 | 0.00 |



SECCION TIPICA
ESCALA: 1/5 / E

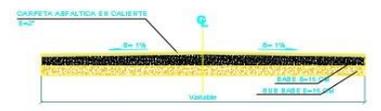
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESCALA: 1/250

| | | | |
|---|---|-----------------|------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUCION EDUCATIVA | | | LABOR: PST-1 |
| PROYECTO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | | | |
| ALUMNO: YANER D. VILLALBA | VIGILANTE: ING. ROY QUINTANA PROF. 300114 TEMA: MOVIMIENTO | | |
| AREA: OPERACION DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL - CESAR VALLEJO | | | |
| ESCALA: 1/250 | FECHA: MARZO 2023 | PAGINA: 2/07 | DE AL. 10 |



REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ACUM. | VOL. RELLENO ACUM. |
|------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| 0+210.00 | 2.15 | 0.00 | 23.05 | 0.00 | 874.10 | 0.00 |
| 0+225.00 | 2.23 | 0.00 | 23.41 | 0.00 | 898.60 | 0.00 |
| 0+230.00 | 2.32 | 0.00 | 23.88 | 0.00 | 918.77 | 0.00 |
| 0+240.00 | 2.38 | 0.00 | 23.19 | 0.00 | 842.88 | 0.00 |
| 0+250.00 | 2.21 | 0.00 | 23.12 | 0.00 | 868.08 | 0.00 |
| 0+260.00 | 2.20 | 0.00 | 23.08 | 0.00 | 889.14 | 0.00 |
| 0+270.00 | 2.29 | 0.00 | 22.88 | 0.00 | 712.11 | 0.00 |
| 0+280.00 | 2.26 | 0.00 | 23.27 | 0.00 | 736.49 | 0.00 |
| 0+290.00 | 2.40 | 0.00 | 24.17 | 0.00 | 760.66 | 0.00 |
| 0+300.00 | 2.67 | 0.00 | 25.65 | 0.00 | 786.28 | 0.00 |
| 0+310.00 | 2.81 | 0.00 | 27.87 | 0.00 | 813.13 | 0.00 |
| 0+320.00 | 2.86 | 0.00 | 28.44 | 0.00 | 842.89 | 0.00 |
| 0+330.00 | 2.89 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 871.93 | 0.00 |
| 0+340.00 | 2.79 | 0.00 | 28.26 | 0.00 | 900.20 | 0.00 |
| 0+350.00 | 2.72 | 0.00 | 27.94 | 0.00 | 927.84 | 0.00 |
| 0+360.00 | 2.67 | 0.00 | 28.97 | 0.00 | 954.81 | 0.00 |
| 0+370.00 | 2.60 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 981.19 | 0.00 |
| 0+380.00 | 2.41 | 0.00 | 25.07 | 0.00 | 1008.24 | 0.00 |
| 0+390.00 | 2.22 | 0.00 | 23.18 | 0.00 | 1039.40 | 0.00 |
| 0+400.00 | 2.10 | 0.00 | 21.82 | 0.00 | 1059.02 | 0.00 |
| 0+410.00 | 2.18 | 0.00 | 21.29 | 0.00 | 1078.32 | 0.00 |



SECCION TIPICA
ESCALA: 5 / E

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE TACNA

PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES
 DISEÑADO POR: [Nombre] REVISADO POR: [Nombre]
 DISEÑADO POR: [Nombre] REVISADO POR: [Nombre]

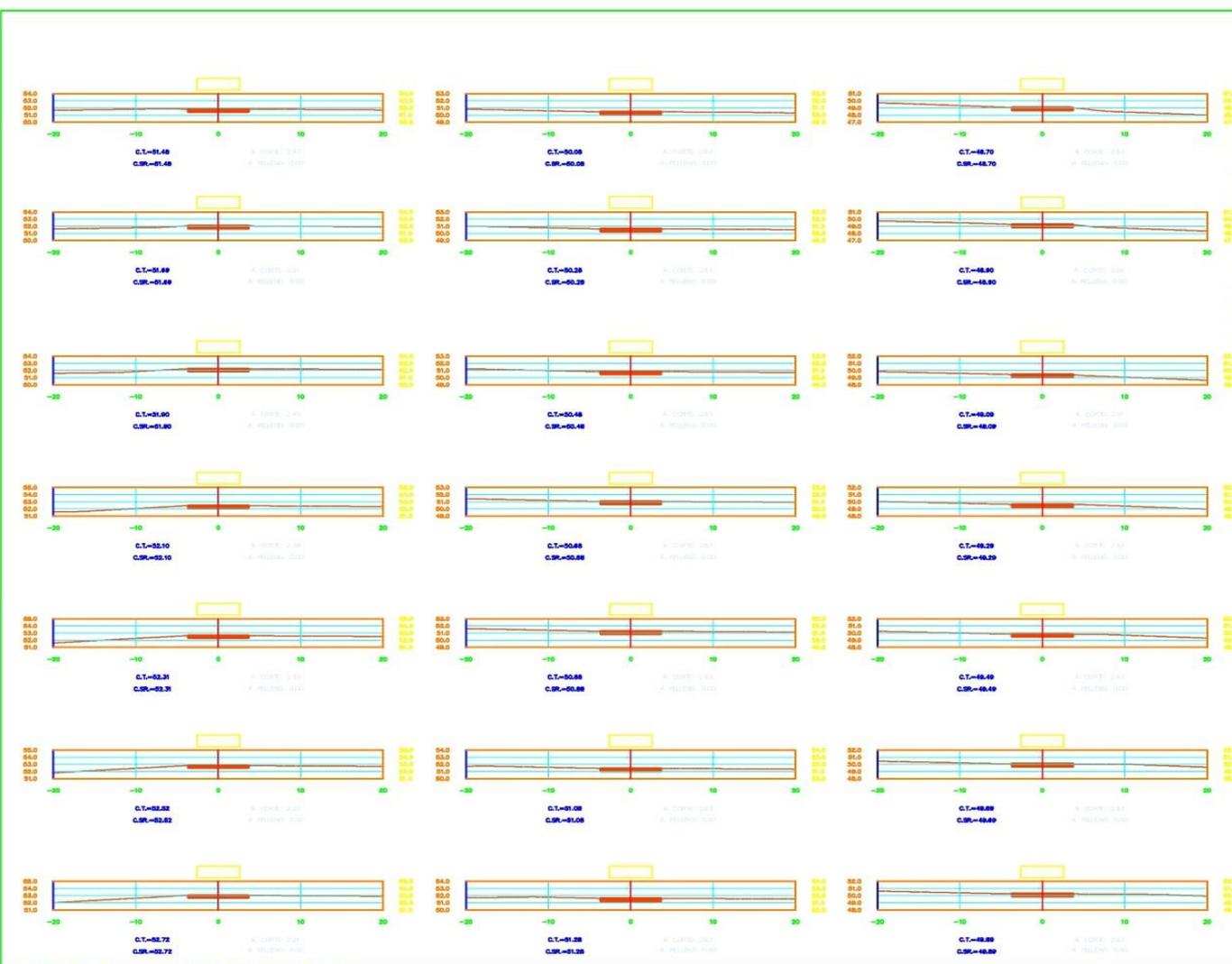
FECHA: 08/03/2023

AREA: GERENCIA DE INGENIERIA Y OBRAS DE CONSTRUCCION
 SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INVERSION

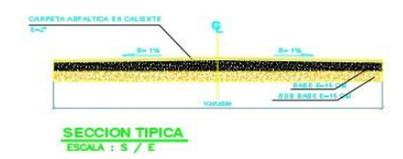
LIBRO N°: PST-2

ELABORADO POR: [Nombre]

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

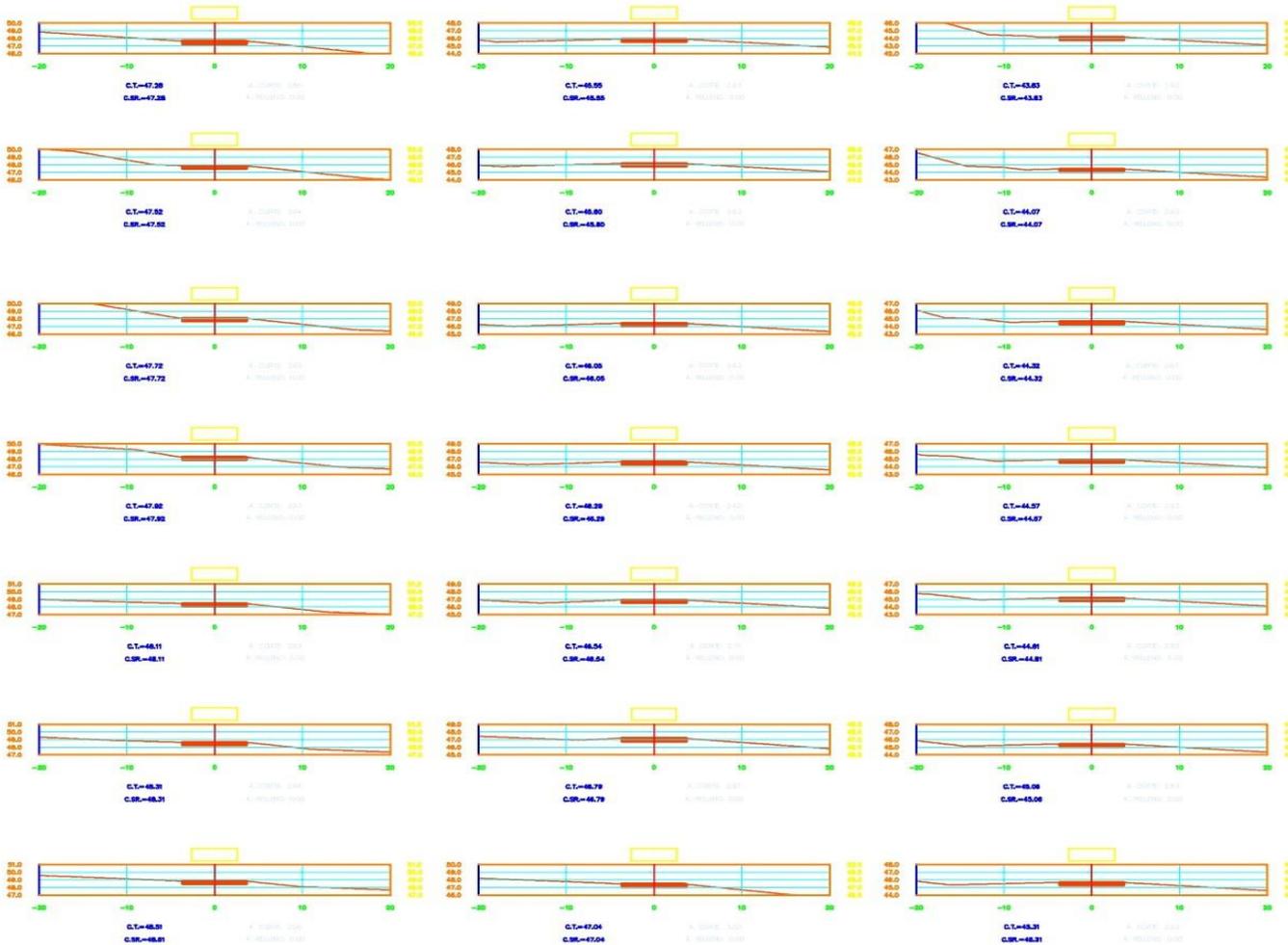


| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|--|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADM. | VOL. RELLENO ADM. | |
| 0+420.00 | 3.31 | 0.00 | 21.85 | 0.00 | 1084.17 | 0.00 | |
| 0+430.00 | 3.37 | 0.00 | 22.44 | 0.00 | 1116.41 | 0.00 | |
| 0+440.00 | 3.33 | 0.00 | 23.53 | 0.00 | 1158.44 | 0.00 | |
| 0+450.00 | 3.39 | 0.00 | 23.83 | 0.00 | 1163.27 | 0.00 | |
| 0+460.00 | 3.45 | 0.00 | 24.32 | 0.00 | 1187.48 | 0.00 | |
| 0+470.00 | 3.51 | 0.00 | 24.81 | 0.00 | 1212.30 | 0.00 | |
| 0+480.00 | 3.57 | 0.00 | 25.40 | 0.00 | 1237.70 | 0.00 | |
| 0+490.00 | 3.63 | 0.00 | 25.89 | 0.00 | 1263.70 | 0.00 | |
| 0+500.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1289.99 | 0.00 | |
| 0+510.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1316.28 | 0.00 | |
| 0+520.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1342.57 | 0.00 | |
| 0+530.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1368.86 | 0.00 | |
| 0+540.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1395.15 | 0.00 | |
| 0+550.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1421.44 | 0.00 | |
| 0+560.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1447.73 | 0.00 | |
| 0+570.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1474.03 | 0.00 | |
| 0+580.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1500.32 | 0.00 | |
| 0+590.00 | 3.63 | 0.00 | 26.29 | 0.00 | 1526.61 | 0.00 | |
| 0+600.00 | 3.61 | 0.00 | 26.17 | 0.00 | 1552.90 | 0.00 | |
| 0+610.00 | 3.59 | 0.00 | 25.88 | 0.00 | 1579.19 | 0.00 | |
| 0+620.00 | 3.57 | 0.00 | 25.82 | 0.00 | 1604.58 | 0.00 | |



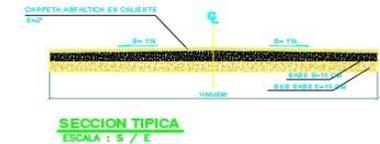
PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
 ESC: 1/250

| | | | |
|---|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| INSTITUCION UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | LIBRO N°: PST-3 |
| PROYECTO PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL PLANTEL DE LA PANAMERICANA NORTE EN BALNEARIO BESIQUE | | | |
| N.º DE: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES | UBICACION: | FECHA: 08/08/2025 | ESCALA: |
| FECHA: 08/08/2025 | PROYECTO: | FECHA: 08/08/2025 | ESCALA: |



REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| PROFUNDIDAD | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ACUM. | VOL. RELLENO ACUM. |
|-------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| 0+430.00 | 2.26 | 0.00 | 25.85 | 0.00 | 1433.21 | 0.00 |
| 0+440.00 | 2.26 | 0.00 | 25.19 | 0.00 | 1652.70 | 0.00 |
| 0+450.00 | 2.63 | 0.00 | 25.38 | 0.00 | 1681.07 | 0.00 |
| 0+460.00 | 2.67 | 0.00 | 25.54 | 0.00 | 1726.81 | 0.00 |
| 0+470.00 | 2.63 | 0.00 | 26.01 | 0.00 | 1728.62 | 0.00 |
| 0+480.00 | 2.64 | 0.00 | 26.34 | 0.00 | 1756.96 | 0.00 |
| 0+490.00 | 2.88 | 0.00 | 27.47 | 0.00 | 1786.43 | 0.00 |
| 0+700.00 | 3.03 | 0.00 | 28.41 | 0.00 | 1816.84 | 0.00 |
| 0+710.00 | 2.97 | 0.00 | 28.97 | 0.00 | 1846.81 | 0.00 |
| 0+720.00 | 2.71 | 0.00 | 28.36 | 0.00 | 1874.17 | 0.00 |
| 0+730.00 | 2.62 | 0.00 | 28.62 | 0.00 | 1802.78 | 0.00 |
| 0+740.00 | 2.63 | 0.00 | 28.23 | 0.00 | 1877.02 | 0.00 |
| 0+750.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 1862.30 | 0.00 |
| 0+760.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 1879.57 | 0.00 |
| 0+770.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2005.84 | 0.00 |
| 0+780.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2032.11 | 0.00 |
| 0+790.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2060.38 | 0.00 |
| 0+800.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2084.66 | 0.00 |
| 0+810.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2110.93 | 0.00 |
| 0+820.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2137.20 | 0.00 |
| 0+830.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2163.47 | 0.00 |



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: **Plan de Secciones Transversales**

AL: 001 PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

UBICACION: RIV. RIO CHABOBE

VALORADO: 000000

Plan: 330116

Rev: 000000

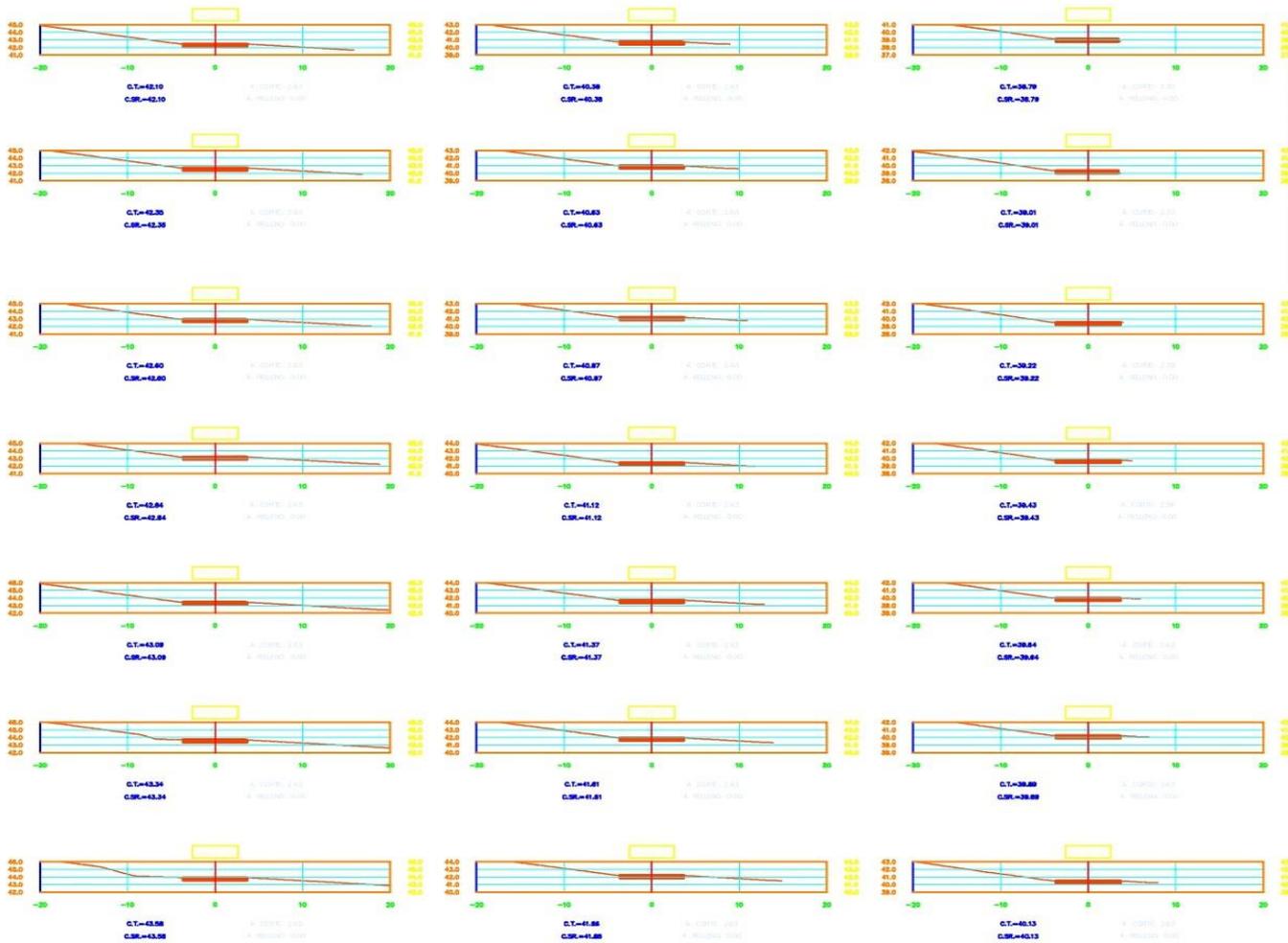
FECHA: 08/03/2018

ELABORADO POR: **PST-4**

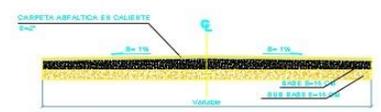
REVISADO POR: **PST-4**

FECHA: 08/03/2018

REVISADO POR: **PST-4**

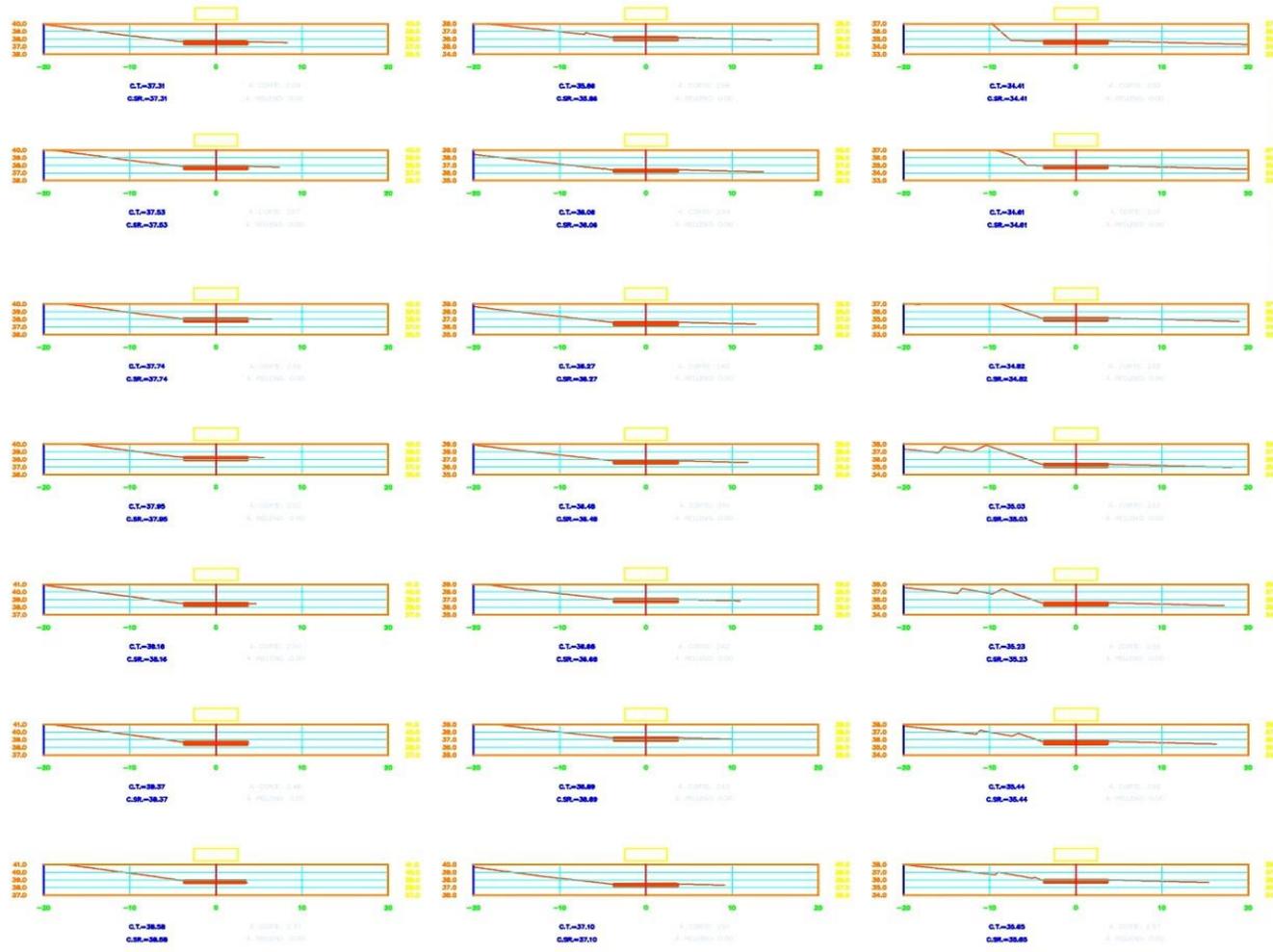


| REPORTE DE MOMENTO DE TIRAS | | | | | | |
|-----------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE AGUM. | VOL. RELLENO AGUM. |
| 0+840.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2188.75 | 0.00 |
| 0+850.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2216.02 | 0.00 |
| 0+860.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2242.29 | 0.00 |
| 0+870.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2268.56 | 0.00 |
| 0+880.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2294.83 | 0.00 |
| 0+890.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2321.11 | 0.00 |
| 0+900.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2347.38 | 0.00 |
| 0+910.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2373.65 | 0.00 |
| 0+920.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2399.93 | 0.00 |
| 0+930.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2426.20 | 0.00 |
| 0+940.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2452.47 | 0.00 |
| 0+950.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2478.74 | 0.00 |
| 0+960.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2505.01 | 0.00 |
| 0+970.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2531.28 | 0.00 |
| 0+980.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2557.56 | 0.00 |
| 0+990.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2583.83 | 0.00 |
| 1+000.00 | 2.63 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 2610.10 | 0.00 |
| 1+010.00 | 2.39 | 0.00 | 25.84 | 0.00 | 2636.34 | 0.00 |
| 1+020.00 | 2.39 | 0.00 | 23.42 | 0.00 | 2662.61 | 0.00 |
| 1+030.00 | 2.33 | 0.00 | 23.63 | 0.00 | 2688.83 | 0.00 |
| 1+040.00 | 2.35 | 0.00 | 23.42 | 0.00 | 2706.06 | 0.00 |

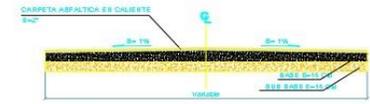


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
 ESC: 1/250

| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | |
| PROYECTO: PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | UBICACION: AREA: RING CRANESITE PUNTO: 5+2010 PUNTO: 5+2010 |
| FECHA: 10/05/2024 | LIBRADO POR: PST-5 |
| AREA: DISEÑO DEL TERCER ANILLO DE CARRILES SUB-GERENCIA DEL PROYECTO DE PAVIMENTACION | FECHA: 10/05/2024 |



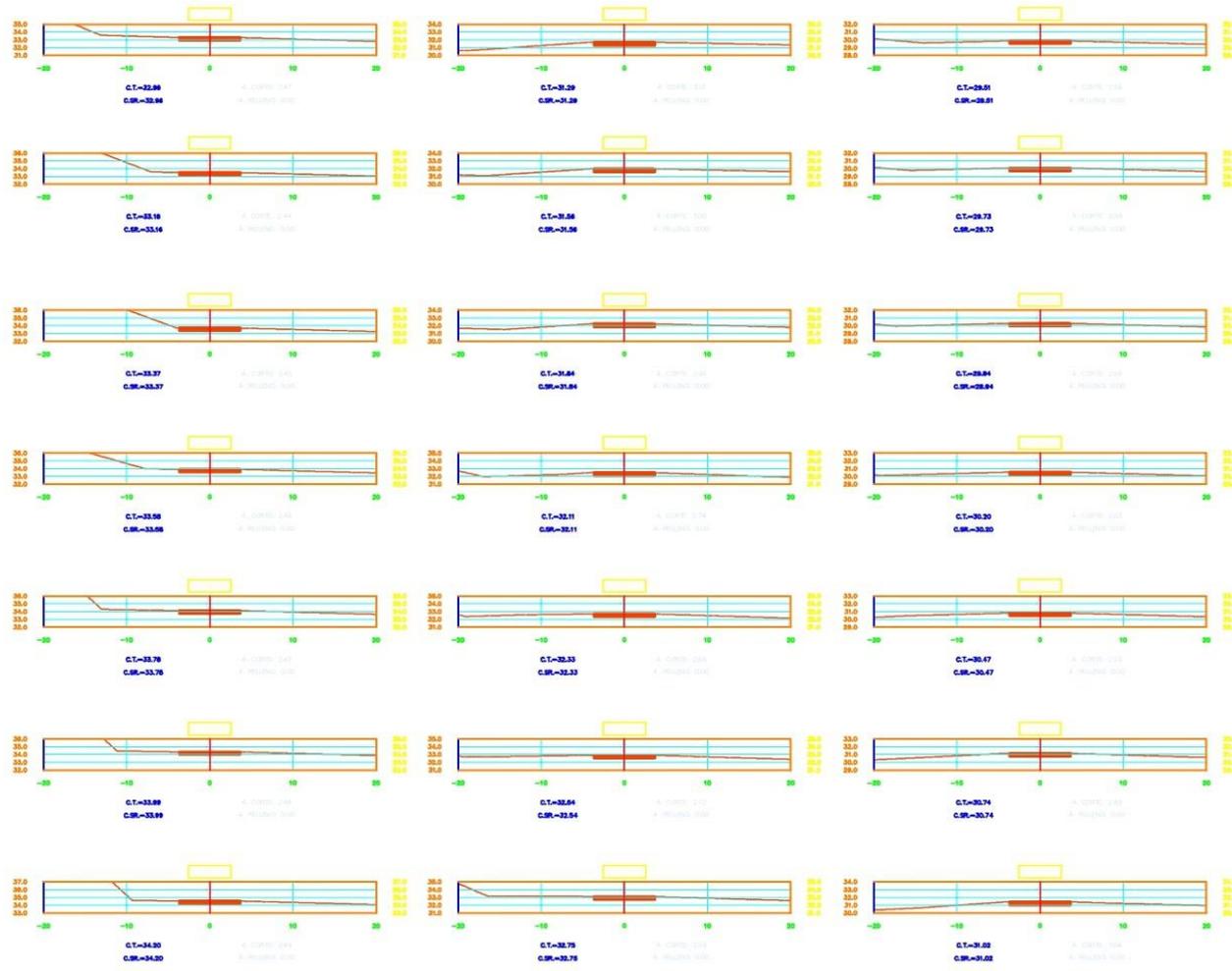
| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|
| PROFUNDIDAD | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADJ. | VOL. RELLENO ADJ. |
| 1+000.00 | 2.37 | 0.00 | 23.83 | 0.00 | 2708.89 | 0.00 |
| 1+050.00 | 2.48 | 0.00 | 24.27 | 0.00 | 2763.84 | 0.00 |
| 1+070.00 | 2.60 | 0.00 | 24.80 | 0.00 | 2778.86 | 0.00 |
| 1+080.00 | 2.82 | 0.00 | 25.12 | 0.00 | 2803.87 | 0.00 |
| 1+090.00 | 2.68 | 0.00 | 25.34 | 0.00 | 2808.31 | 0.00 |
| 1+100.00 | 2.87 | 0.00 | 25.58 | 0.00 | 2884.87 | 0.00 |
| 1+110.00 | 2.69 | 0.00 | 25.78 | 0.00 | 2880.45 | 0.00 |
| 1+120.00 | 2.81 | 0.00 | 26.00 | 0.00 | 2896.45 | 0.00 |
| 1+130.00 | 2.83 | 0.00 | 26.19 | 0.00 | 2932.84 | 0.00 |
| 1+140.00 | 2.82 | 0.00 | 26.21 | 0.00 | 2889.05 | 0.00 |
| 1+150.00 | 2.81 | 0.00 | 26.11 | 0.00 | 2888.18 | 0.00 |
| 1+160.00 | 2.80 | 0.00 | 26.01 | 0.00 | 2811.17 | 0.00 |
| 1+170.00 | 2.69 | 0.00 | 25.81 | 0.00 | 3037.28 | 0.00 |
| 1+180.00 | 2.68 | 0.00 | 25.81 | 0.00 | 3082.89 | 0.00 |
| 1+190.00 | 2.87 | 0.00 | 25.70 | 0.00 | 3088.39 | 0.00 |
| 1+200.00 | 2.88 | 0.00 | 25.80 | 0.00 | 3114.18 | 0.00 |
| 1+210.00 | 2.69 | 0.00 | 25.50 | 0.00 | 3139.89 | 0.00 |
| 1+220.00 | 2.83 | 0.00 | 25.40 | 0.00 | 3185.09 | 0.00 |
| 1+230.00 | 2.82 | 0.00 | 25.30 | 0.00 | 3190.39 | 0.00 |
| 1+240.00 | 2.81 | 0.00 | 25.30 | 0.00 | 3215.39 | 0.00 |
| 1+250.00 | 2.80 | 0.00 | 25.29 | 0.00 | 3240.89 | 0.00 |



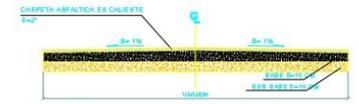
SECCION TIPICA
ESCALA : 5 / 1

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | LABOR: PST-6 |
| PROYECTO: PAVIMENTACION DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | UBICACION: R.M. PUNO CHIBCHIBE Prov. SMOYIN Dist. PUNO | |
| N.º DE: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES | FECHA: 10/05/2023 | ELABORADO: JUAN |



| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADJ. | VOL. RELLENO ADJ. |
| 1+260.00 | 3.49 | 0.00 | 24.99 | 0.00 | 3265.67 | 0.00 |
| 1+270.00 | 3.48 | 0.00 | 24.99 | 0.00 | 3290.58 | 0.00 |
| 1+280.00 | 3.47 | 0.00 | 24.79 | 0.00 | 3315.30 | 0.00 |
| 1+290.00 | 3.46 | 0.00 | 24.69 | 0.00 | 3340.04 | 0.00 |
| 1+300.00 | 3.45 | 0.00 | 24.59 | 0.00 | 3364.83 | 0.00 |
| 1+310.00 | 3.44 | 0.00 | 24.48 | 0.00 | 3389.11 | 0.00 |
| 1+320.00 | 3.47 | 0.00 | 24.65 | 0.00 | 3413.65 | 0.00 |
| 1+330.00 | 3.59 | 0.00 | 28.30 | 0.00 | 3438.06 | 0.00 |
| 1+340.00 | 3.72 | 0.00 | 28.58 | 0.00 | 3462.94 | 0.00 |
| 1+350.00 | 3.89 | 0.00 | 37.26 | 0.00 | 3488.01 | 0.00 |
| 1+360.00 | 3.71 | 0.00 | 27.16 | 0.00 | 3513.77 | 0.00 |
| 1+370.00 | 2.85 | 0.00 | 28.48 | 0.00 | 3548.55 | 0.00 |
| 1+380.00 | 3.00 | 0.00 | 28.78 | 0.00 | 3578.03 | 0.00 |
| 1+390.00 | 3.01 | 0.00 | 28.89 | 0.00 | 3608.08 | 0.00 |
| 1+400.00 | 3.04 | 0.00 | 29.22 | 0.00 | 3638.50 | 0.00 |
| 1+410.00 | 3.89 | 0.00 | 33.82 | 0.00 | 3667.85 | 0.00 |
| 1+420.00 | 3.53 | 0.00 | 37.08 | 0.00 | 3694.97 | 0.00 |
| 1+430.00 | 2.83 | 0.00 | 28.59 | 0.00 | 3720.58 | 0.00 |
| 1+440.00 | 2.89 | 0.00 | 28.80 | 0.00 | 3745.88 | 0.00 |
| 1+450.00 | 3.59 | 0.00 | 33.88 | 0.00 | 3771.74 | 0.00 |
| 1+460.00 | 2.59 | 0.00 | 28.92 | 0.00 | 3797.68 | 0.00 |



SECCION TIPICA
ESCALA : 5 / E

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: **PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION Y MEJORA DEL PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE**

PLANO: **PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES** UBICACION: **PROYECTO OBRAS DE RECONSTRUCCION Y MEJORA DEL PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE**

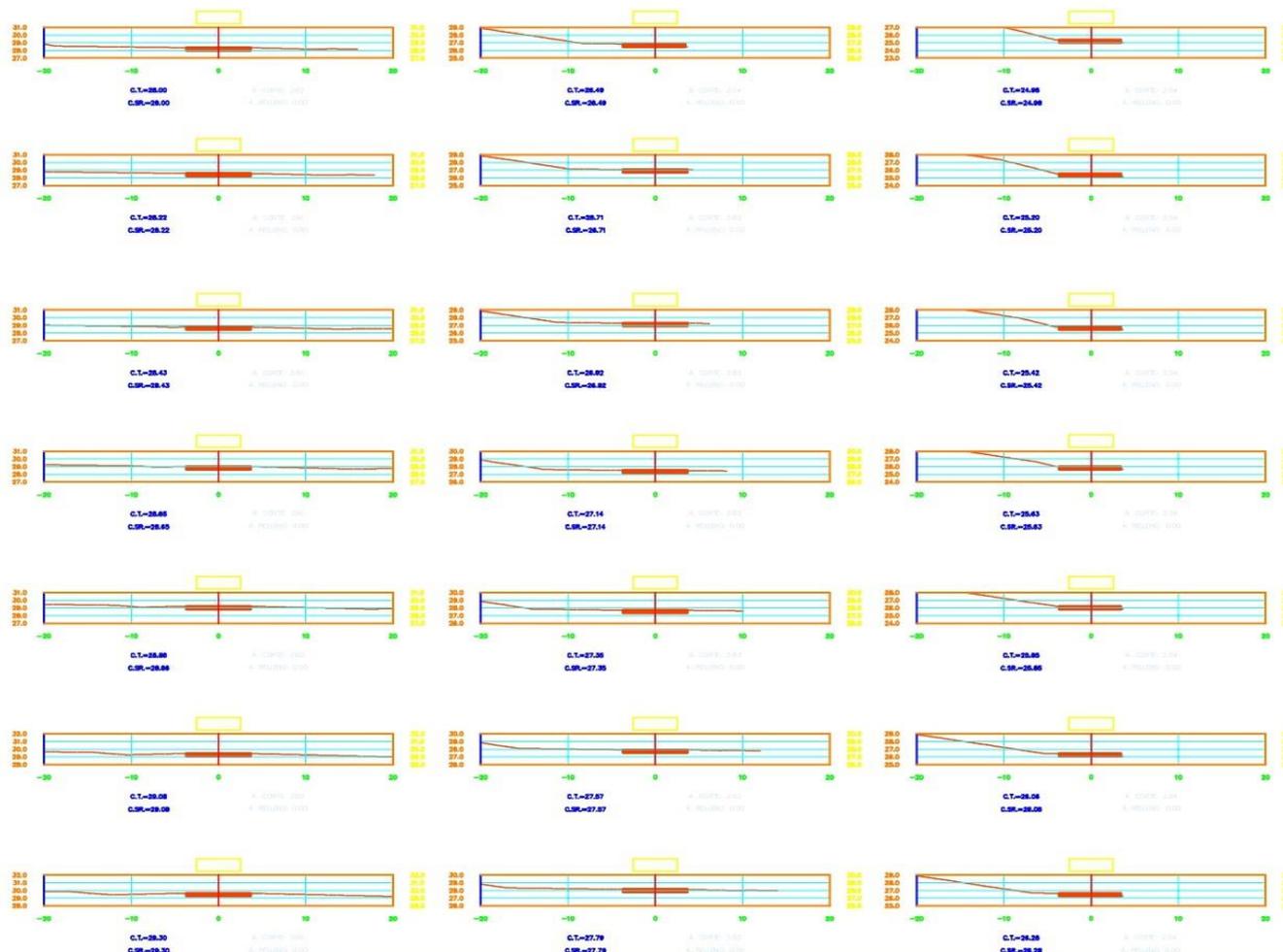
FECHA: **05/08/2024** ESCALA: **1/250**

PROYECTISTA: **ING. ROBERTO GARCIA**

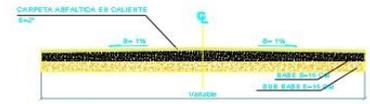
REVISOR: **ING. ROBERTO GARCIA**

APROBADO: **ING. ROBERTO GARCIA**

ETAPA: **PST-7**



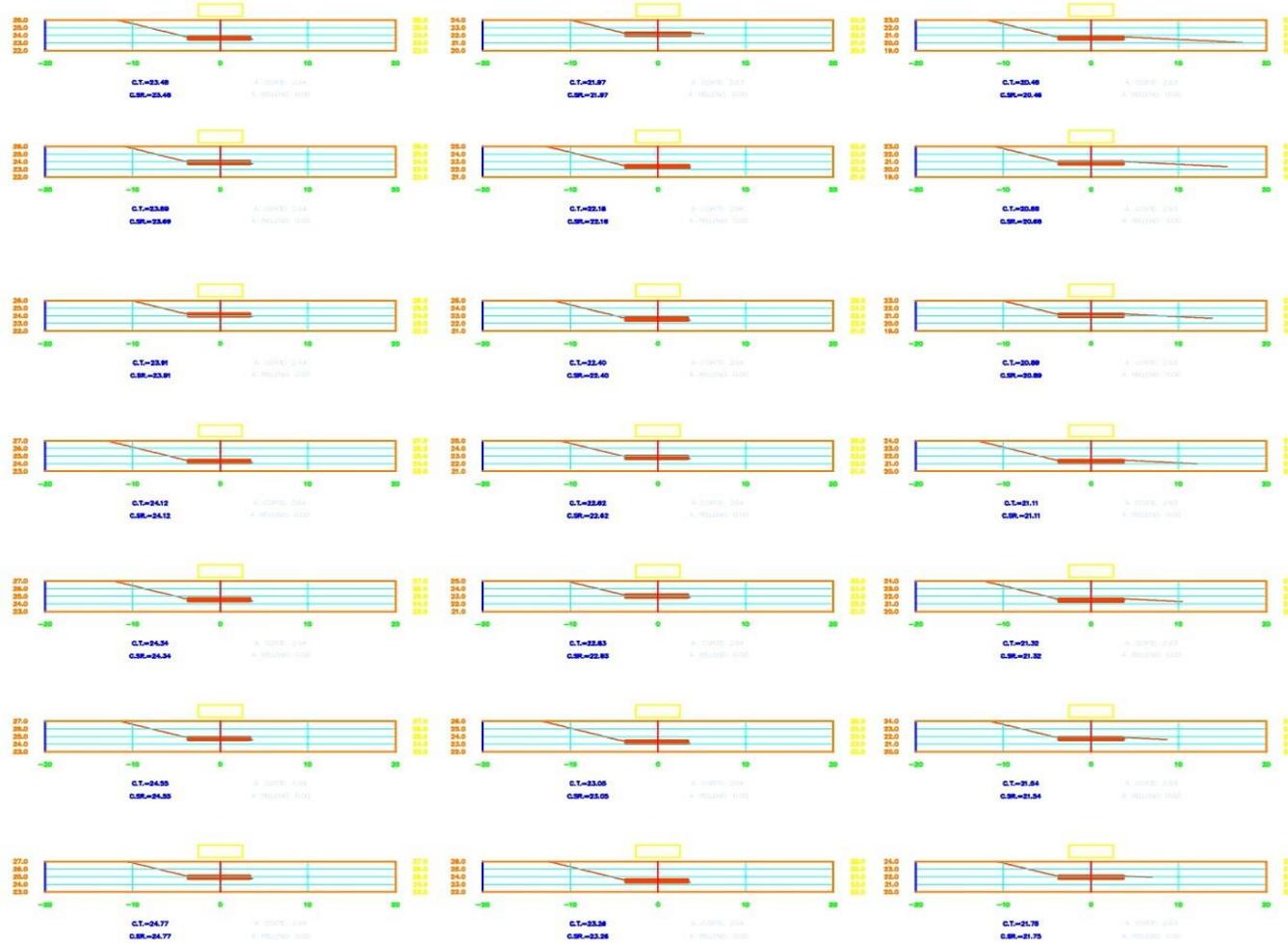
| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE AGUA | VOL. RELLENO AGUA |
| 1+470.00 | 2.80 | 0.00 | 25.55 | 0.00 | 2823.80 | 0.00 |
| 1+480.00 | 2.80 | 0.00 | 25.55 | 0.00 | 2849.59 | 0.00 |
| 1+490.00 | 2.80 | 0.00 | 26.01 | 0.00 | 2876.59 | 0.00 |
| 1+500.00 | 2.81 | 0.00 | 26.04 | 0.00 | 2901.84 | 0.00 |
| 1+510.00 | 2.81 | 0.00 | 26.08 | 0.00 | 2927.71 | 0.00 |
| 1+520.00 | 2.81 | 0.00 | 26.11 | 0.00 | 2953.82 | 0.00 |
| 1+530.00 | 2.82 | 0.00 | 26.14 | 0.00 | 2979.66 | 0.00 |
| 1+540.00 | 2.82 | 0.00 | 26.17 | 0.00 | 3005.13 | 0.00 |
| 1+550.00 | 2.82 | 0.00 | 26.20 | 0.00 | 3030.24 | 0.00 |
| 1+560.00 | 2.83 | 0.00 | 26.24 | 0.00 | 3055.07 | 0.00 |
| 1+570.00 | 2.83 | 0.00 | 26.27 | 0.00 | 3084.64 | 0.00 |
| 1+580.00 | 2.83 | 0.00 | 26.28 | 0.00 | 3111.13 | 0.00 |
| 1+590.00 | 2.83 | 0.00 | 26.28 | 0.00 | 3137.42 | 0.00 |
| 1+600.00 | 2.84 | 0.00 | 25.84 | 0.00 | 3163.26 | 0.00 |
| 1+610.00 | 2.84 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 3188.84 | 0.00 |
| 1+620.00 | 2.84 | 0.00 | 25.38 | 0.00 | 3214.08 | 0.00 |
| 1+630.00 | 2.84 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 3238.91 | 0.00 |
| 1+640.00 | 2.84 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 3264.53 | 0.00 |
| 1+650.00 | 2.84 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 3289.18 | 0.00 |
| 1+660.00 | 2.84 | 0.00 | 25.38 | 0.00 | 3315.67 | 0.00 |
| 1+670.00 | 2.84 | 0.00 | 25.38 | 0.00 | 3340.89 | 0.00 |



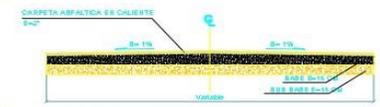
SECCION TIPICA
ESCALA: 1/5

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

| | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUCION EDUCATIVA | | | Libro N°: PST-8 |
| PROYECTO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES Y PLANOS DE ALIATADO PARA LA OBRERA DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | UBICACION: PROV. CHIMBOTE DEPT. CHIMBOTE PROV. CHIMBOTE | | |
| AREA: GERENCIA DE INGENIERIA CIVIL SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INVERSION | FECHA: 14/05/2020 | DISEÑADO: JHONATAN | ESCALA: 1/250 |



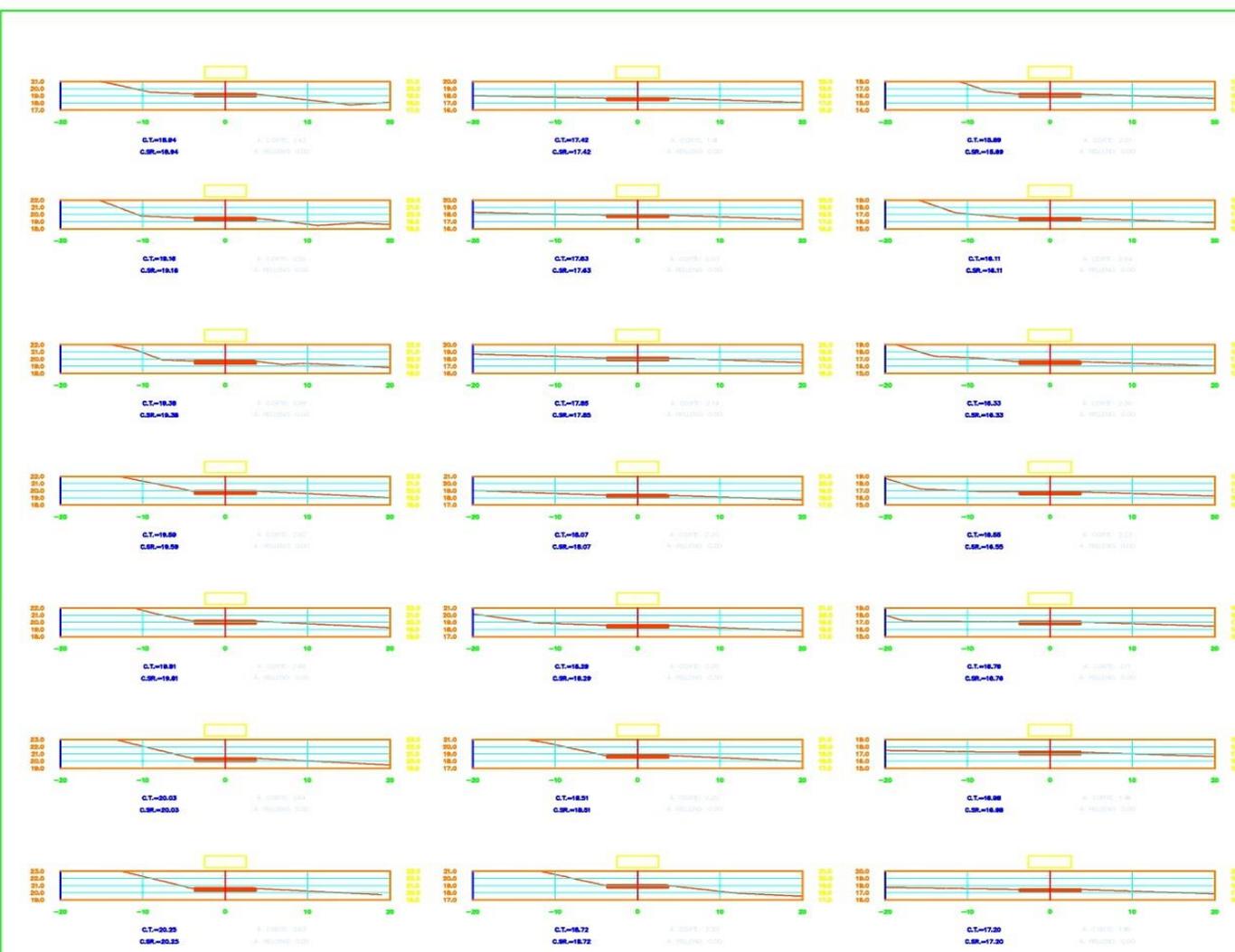
| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADJM. | VOL. RELLENO ADJM. |
| 1+680.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 496.24 | 0.00 |
| 1+700.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 439.73 | 0.00 |
| 1+720.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4471.11 | 0.00 |
| 1+740.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4442.00 | 0.00 |
| 1+760.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4492.98 | 0.00 |
| 1+780.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4483.27 | 0.00 |
| 1+800.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4916.88 | 0.00 |
| 1+820.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4944.04 | 0.00 |
| 1+840.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4968.43 | 0.00 |
| 1+860.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4994.81 | 0.00 |
| 1+880.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4920.20 | 0.00 |
| 1+900.00 | 2.64 | 0.00 | 25.39 | 0.00 | 4945.09 | 0.00 |
| 1+920.00 | 2.63 | 0.00 | 25.40 | 0.00 | 4971.15 | 0.00 |
| 1+940.00 | 2.63 | 0.00 | 25.40 | 0.00 | 4997.23 | 0.00 |
| 1+960.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4723.50 | 0.00 |
| 1+980.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4746.76 | 0.00 |
| 1+000.00 | 2.63 | 0.00 | 25.28 | 0.00 | 4778.03 | 0.00 |
| 1+020.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4902.33 | 0.00 |
| 1+040.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4928.60 | 0.00 |
| 1+060.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4954.88 | 0.00 |
| 1+080.00 | 2.63 | 0.00 | 25.27 | 0.00 | 4981.15 | 0.00 |



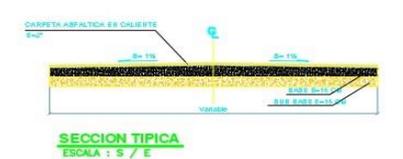
SECCION TIPICA
ESCALA: 1/5 / E

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

| | | | |
|--|--|---------------|-------------------------------|
| INSTITUTO DE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | Labor N°: PST-9 |
| PROYECTO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES | | | |
| PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES BALNEARIO BESIQUE | UBICACION: DVA: RVO-0186016 Plan: 50016 Rev: 000000 | | |
| AREA: COMANDO EN JEFE REGIONAL SUR SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRASUR | | | |
| ESCALA: 1/250 | FECHA: 04/03/2020 | TIPO: PLAN | ELAB. POR: G. G. G. |

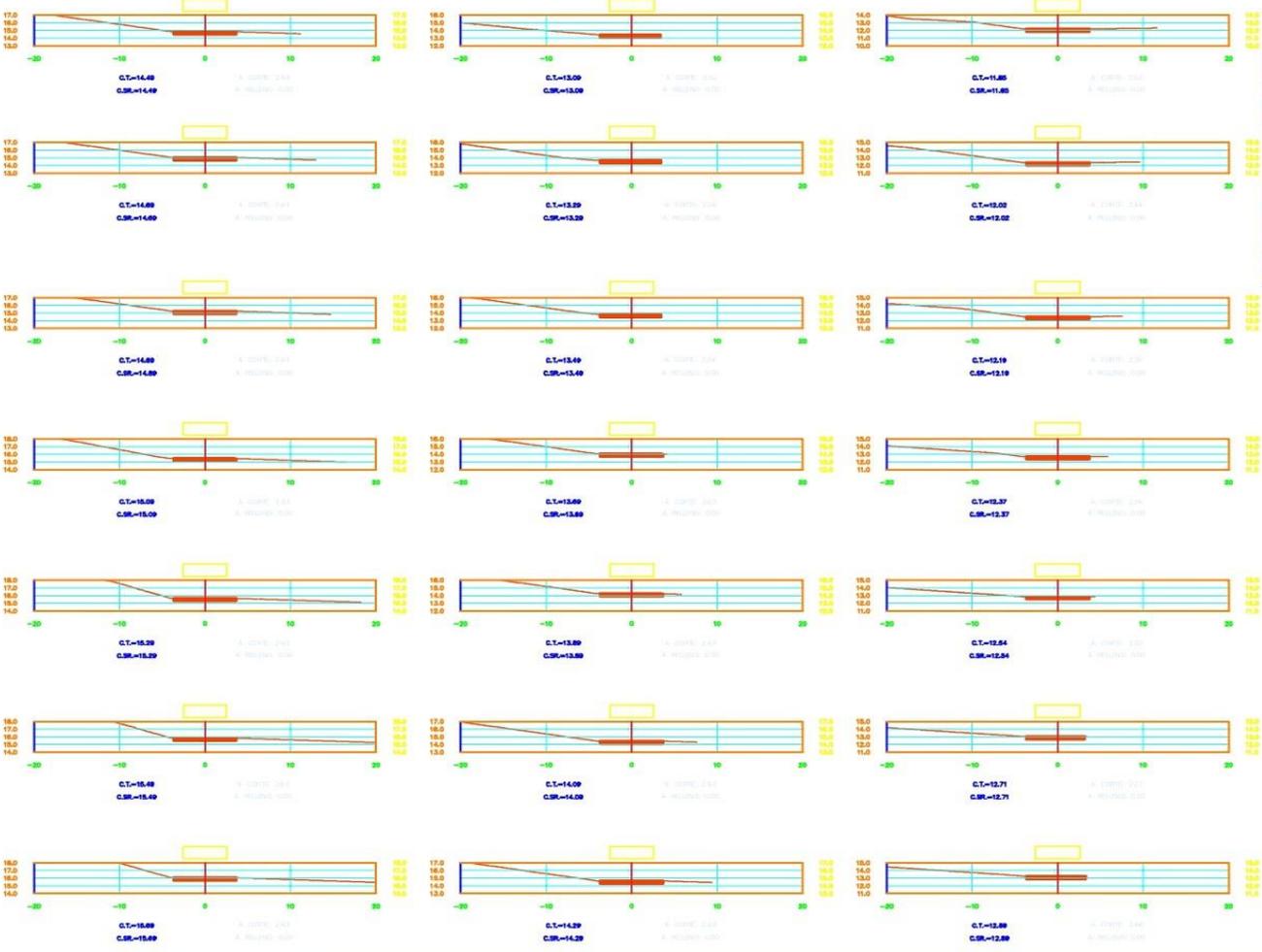


| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADJM. | VOL. RELLENO ADJM. |
| 1+885.00 | 2.83 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 4807.43 | 0.00 |
| 1+890.00 | 2.84 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 4833.78 | 0.00 |
| 1+895.00 | 2.85 | 0.00 | 28.32 | 0.00 | 4860.21 | 0.00 |
| 1+900.00 | 2.87 | 0.00 | 28.38 | 0.00 | 4886.88 | 0.00 |
| 1+905.00 | 2.88 | 0.00 | 28.79 | 0.00 | 4913.77 | 0.00 |
| 1+910.00 | 2.89 | 0.00 | 29.18 | 0.00 | 4939.93 | 0.00 |
| 1+915.00 | 2.92 | 0.00 | 29.41 | 0.00 | 4964.84 | 0.00 |
| 1+920.00 | 2.92 | 0.00 | 29.78 | 0.00 | 4989.60 | 0.00 |
| 1+925.00 | 2.93 | 0.00 | 30.08 | 0.00 | 5013.18 | 0.00 |
| 1+930.00 | 2.93 | 0.00 | 30.31 | 0.00 | 5035.59 | 0.00 |
| 1+935.00 | 2.94 | 0.00 | 30.42 | 0.00 | 5056.83 | 0.00 |
| 1+940.00 | 2.94 | 0.00 | 30.49 | 0.00 | 5076.93 | 0.00 |
| 1+945.00 | 2.94 | 0.00 | 30.53 | 0.00 | 5095.90 | 0.00 |
| 1+950.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5113.85 | 0.00 |
| 1+955.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5130.80 | 0.00 |
| 1+960.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5146.75 | 0.00 |
| 1+965.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5161.70 | 0.00 |
| 1+970.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5175.65 | 0.00 |
| 1+975.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5188.60 | 0.00 |
| 1+980.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5200.55 | 0.00 |
| 1+985.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5211.50 | 0.00 |
| 1+990.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5221.45 | 0.00 |
| 1+995.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5230.40 | 0.00 |
| 2+000.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5238.35 | 0.00 |
| 2+005.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5245.30 | 0.00 |
| 2+010.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5251.25 | 0.00 |
| 2+015.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5256.20 | 0.00 |
| 2+020.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5260.15 | 0.00 |
| 2+025.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5263.10 | 0.00 |
| 2+030.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5265.05 | 0.00 |
| 2+035.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5266.00 | 0.00 |
| 2+040.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5265.95 | 0.00 |
| 2+045.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5264.90 | 0.00 |
| 2+050.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5262.85 | 0.00 |
| 2+055.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5259.80 | 0.00 |
| 2+060.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5255.75 | 0.00 |
| 2+065.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5250.70 | 0.00 |
| 2+070.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5244.65 | 0.00 |
| 2+075.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5237.60 | 0.00 |
| 2+080.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5229.55 | 0.00 |
| 2+085.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5220.50 | 0.00 |
| 2+090.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5210.45 | 0.00 |
| 2+095.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5199.40 | 0.00 |
| 2+100.00 | 2.94 | 0.00 | 30.54 | 0.00 | 5187.35 | 0.00 |

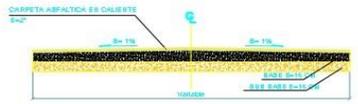


PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
 ESC: 1/250

| | | | |
|---|---|----------------------|-------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUCION | | | LABOR: PST-10 |
| PROYECTO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES PARA LA OBRERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | | | |
| ALBO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES VALNEARIO BESIQUE | UBICACION: RIV. RIO CHABOISE PROV. SMOYIN DEPT. AREQUIBA | FECHA: 09/09/2024 | |
| AREA: OBRERA DE LA OBRERA PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | | ESCALA: 1/250 | |



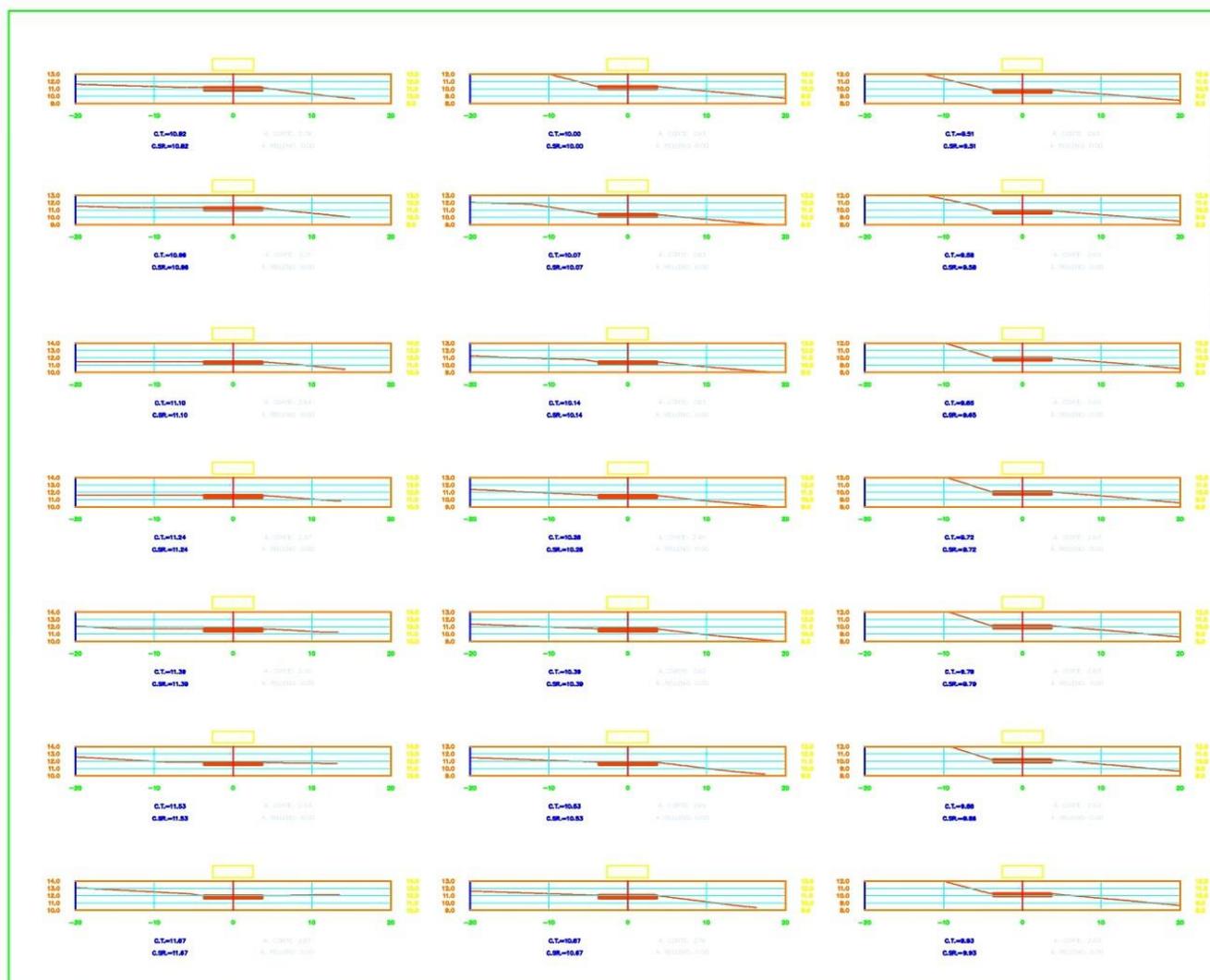
| REPORTE DE MONITOREO DE TERRAJES | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADJM. | VOL. RELLENO ADJM. |
| 2+100.00 | 2.63 | 0.00 | 28.21 | 0.00 | 5386.40 | 0.00 |
| 2+110.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5422.88 | 0.00 |
| 2+120.00 | 2.63 | 0.00 | 28.38 | 0.00 | 5448.88 | 0.00 |
| 2+130.00 | 2.63 | 0.00 | 28.50 | 0.00 | 5478.54 | 0.00 |
| 2+140.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5357.53 | 0.00 |
| 2+150.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5357.81 | 0.00 |
| 2+160.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5354.08 | 0.00 |
| 2+170.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5356.37 | 0.00 |
| 2+180.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5356.65 | 0.00 |
| 2+190.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5353.85 | 0.00 |
| 2+200.00 | 2.63 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5358.21 | 0.00 |
| 2+210.00 | 2.38 | 0.00 | 28.83 | 0.00 | 5355.68 | 0.00 |
| 2+220.00 | 2.54 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 5170.43 | 0.00 |
| 2+230.00 | 2.52 | 0.00 | 28.30 | 0.00 | 5134.73 | 0.00 |
| 2+240.00 | 2.48 | 0.00 | 28.03 | 0.00 | 5180.78 | 0.00 |
| 2+250.00 | 2.27 | 0.00 | 22.79 | 0.00 | 4174.81 | 0.00 |
| 2+260.00 | 2.32 | 0.00 | 23.91 | 0.00 | 5007.43 | 0.00 |
| 2+270.00 | 2.34 | 0.00 | 23.29 | 0.00 | 5030.72 | 0.00 |
| 2+280.00 | 2.38 | 0.00 | 23.91 | 0.00 | 5084.53 | 0.00 |
| 2+290.00 | 2.44 | 0.00 | 24.81 | 0.00 | 5078.35 | 0.00 |
| 2+300.00 | 2.53 | 0.00 | 24.88 | 0.00 | 5063.10 | 0.00 |



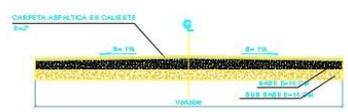
SECCION TIPICA
ESCALA : S / E

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUCION EDUCATIVA | | | LIBRO N°: |
| PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA... | | | |
| PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES | UBICACION: CARRETERA PANAMERICANA NOROCCIDENTAL VALLEJO, PERU | | LIBRO N°: PST-11 |
| AREA: GERENCIA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SUB GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRASURTO | FECHA: 14/08/2020 | | |

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

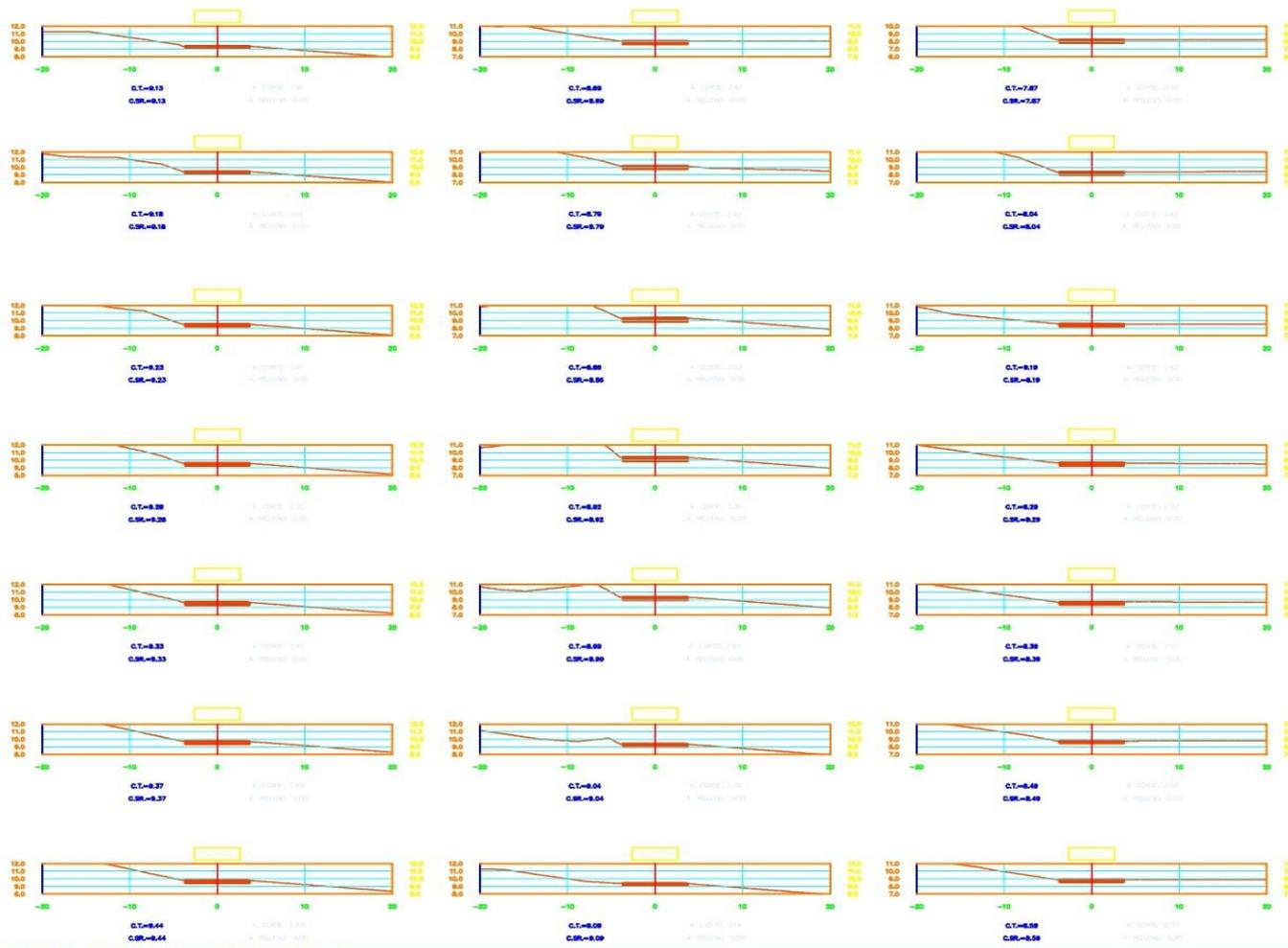


| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE AGUA | VOL. RELLENO AGUA |
| 2+320.00 | 2.83 | 0.00 | 25.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+330.00 | 2.83 | 0.00 | 28.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+335.00 | 2.80 | 0.00 | 28.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+340.00 | 2.87 | 0.00 | 28.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+350.00 | 2.84 | 0.00 | 28.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+360.00 | 2.71 | 0.00 | 28.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+370.00 | 2.78 | 0.00 | 27.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+380.00 | 2.78 | 0.00 | 27.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+390.00 | 2.89 | 0.00 | 27.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+400.00 | 2.82 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+410.00 | 2.45 | 0.00 | 28.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+420.00 | 2.83 | 0.00 | 28.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+430.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+440.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+450.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+460.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+470.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+480.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+490.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+500.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2+510.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

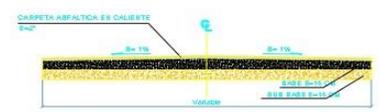


**PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE**
ESC: 1/250

| | | | |
|--|---|--|-----------------------------|
| UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUCION EDUCATIVA | | | LABOR: PST-12 |
| PROYECTO: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES | | | |
| PLAN: PLAN DE SECCIONES TRANSVERSALES VARIANTE: VARIANTE VIAL | UBICACION: Dpto. PUNO PROV. SANCOSI PUNO, PERU | | |
| AREA: COMUNIDAD DEL BALNEARIO BALNEARIO BALNEARIO TAB. CURSADA DE PROYECTO DE INVERSIÓN | | | |
| FECHA: 10/05/2023 | ELABORADO POR: JAVIER | | |



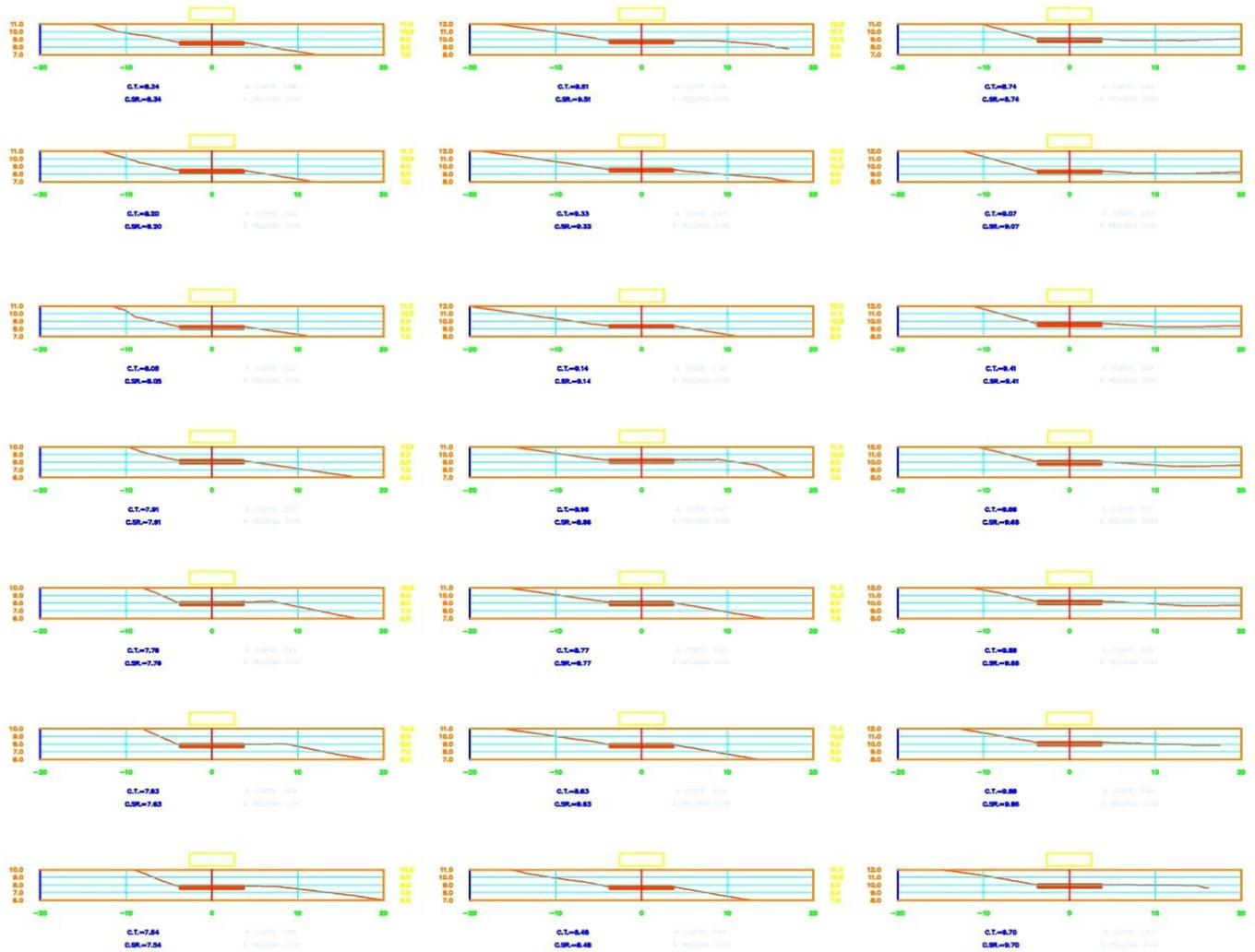
| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ADM. | VOL. RELLENO ACUM. |
| 2+820.00 | 2.83 | 0.00 | 28.39 | 0.00 | 8483.39 | 0.00 |
| 2+830.00 | 2.83 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 8506.55 | 0.00 |
| 2+840.00 | 2.47 | 0.00 | 24.49 | 0.00 | 8525.25 | 0.00 |
| 2+850.00 | 2.32 | 0.00 | 23.99 | 0.00 | 8550.99 | 0.00 |
| 2+860.00 | 2.18 | 0.00 | 22.40 | 0.00 | 8576.40 | 0.00 |
| 2+870.00 | 2.01 | 0.00 | 20.98 | 0.00 | 8598.28 | 0.00 |
| 2+880.00 | 1.83 | 0.00 | 18.71 | 0.00 | 8616.97 | 0.00 |
| 2+890.00 | 2.14 | 0.00 | 21.37 | 0.00 | 8638.34 | 0.00 |
| 2+900.00 | 2.35 | 0.00 | 23.47 | 0.00 | 8661.81 | 0.00 |
| 2+910.00 | 2.63 | 0.00 | 24.91 | 0.00 | 8686.72 | 0.00 |
| 2+920.00 | 3.30 | 0.00 | 28.83 | 0.00 | 8716.35 | 0.00 |
| 2+930.00 | 3.63 | 0.00 | 24.14 | 0.00 | 8750.49 | 0.00 |
| 2+940.00 | 2.63 | 0.00 | 26.79 | 0.00 | 8781.27 | 0.00 |
| 2+950.00 | 2.41 | 0.00 | 25.20 | 0.00 | 8808.47 | 0.00 |
| 2+960.00 | 2.20 | 0.00 | 23.04 | 0.00 | 8832.50 | 0.00 |
| 2+970.00 | 2.03 | 0.00 | 21.18 | 0.00 | 8853.68 | 0.00 |
| 2+980.00 | 2.27 | 0.00 | 21.83 | 0.00 | 8872.19 | 0.00 |
| 2+990.00 | 2.02 | 0.00 | 23.98 | 0.00 | 8898.19 | 0.00 |
| 2+700.00 | 2.87 | 0.00 | 25.98 | 0.00 | 8922.11 | 0.00 |
| 2+710.00 | 2.48 | 0.00 | 25.81 | 0.00 | 8947.82 | 0.00 |
| 2+720.00 | 2.33 | 0.00 | 24.11 | 0.00 | 8972.03 | 0.00 |



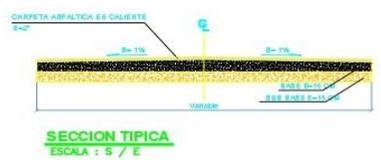
SECCION TIPICA
ESCALA : 5 / 1

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

| | | | |
|--|---|---------------|-----------------------------------|
| INSTITUCION UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | | LABOR N°: PST-13 |
| PROYECTO PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL SECTOR BALNEARIO BESIQUE | | | |
| N.º DE: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES | UBICACION: | FECHA: | |
| PROYECTO: PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | PROYECTO: PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE | FECHA: | FECHA: |
| AREA: | AREA: | FECHA: | FECHA: |
| FECHA: | FECHA: | FECHA: | FECHA: |



| REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------------|--------------------|
| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE ACUM. | VOL. RELLENO ACUM. |
| 3+945.00 | 3.35 | 0.00 | 22.89 | 0.00 | 7832.39 | 0.00 |
| 3+950.00 | 2.89 | 0.00 | 24.71 | 0.00 | 7848.28 | 0.00 |
| 3+955.00 | 2.48 | 0.00 | 26.44 | 0.00 | 7873.42 | 0.00 |
| 3+970.00 | 2.33 | 0.00 | 24.11 | 0.00 | 7899.33 | 0.00 |
| 3+980.00 | 2.22 | 0.00 | 22.72 | 0.00 | 7919.28 | 0.00 |
| 3+990.00 | 2.29 | 0.00 | 22.06 | 0.00 | 7941.81 | 0.00 |
| 3+000.00 | 2.39 | 0.00 | 21.36 | 0.00 | 7965.18 | 0.00 |
| 3+010.00 | 2.46 | 0.00 | 20.67 | 0.00 | 7989.33 | 0.00 |
| 3+020.00 | 2.64 | 0.00 | 20.09 | 0.00 | 7714.32 | 0.00 |
| 3+030.00 | 2.82 | 0.00 | 19.52 | 0.00 | 7740.14 | 0.00 |
| 3+040.00 | 2.41 | 0.00 | 18.97 | 0.00 | 7766.21 | 0.00 |
| 3+050.00 | 2.39 | 0.00 | 18.44 | 0.00 | 7792.55 | 0.00 |
| 3+060.00 | 2.47 | 0.00 | 17.92 | 0.00 | 7819.01 | 0.00 |
| 3+070.00 | 2.68 | 0.00 | 17.41 | 0.00 | 7846.59 | 0.00 |
| 3+080.00 | 2.67 | 0.00 | 16.93 | 0.00 | 7874.89 | 0.00 |
| 3+090.00 | 2.66 | 0.00 | 16.47 | 0.00 | 7903.88 | 0.00 |
| 3+100.00 | 2.64 | 0.00 | 16.04 | 0.00 | 7933.19 | 0.00 |
| 3+110.00 | 3.10 | 0.00 | 15.71 | 0.00 | 7962.81 | 0.00 |
| 3+120.00 | 2.83 | 0.00 | 15.41 | 0.00 | 7992.54 | 0.00 |
| 3+130.00 | 2.83 | 0.00 | 15.17 | 0.00 | 8022.81 | 0.00 |
| 3+140.00 | 2.83 | 0.00 | 14.97 | 0.00 | 8053.68 | 0.00 |



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
 ESC: 1/250

INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: *Plan de Mejoramiento de la Infraestructura de la Carretera Panamericana Norte - Balneario Besique*

PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES
VOLUMEN: VOLUMEN VEHICULAR

UBICACION: Dpto. IRO, QUINTA DE PANA, SANTA RITA, IRO, IRO

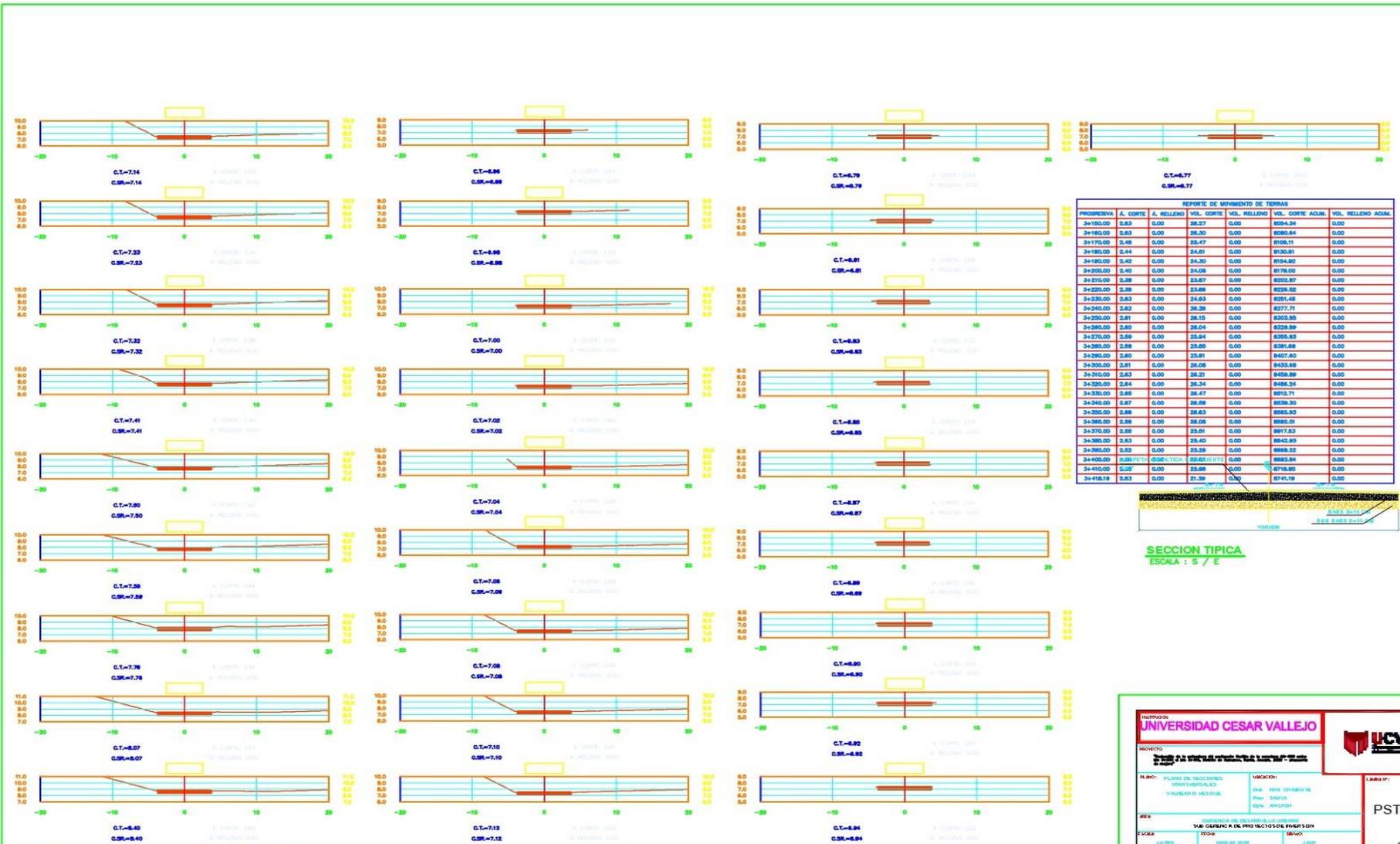
FECHA: 2023

TITULO: SUB-OPERA DE MEJORAMIENTO DE PAVIMENTOS

FECHA: 2023

FECHA: 2023

PST-15



REPORTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| PROGRESIVA | A. CORTE | A. RELLENO | VOL. CORTE | VOL. RELLENO | VOL. CORTE AGM. | VOL. RELLENO AGM. |
|------------|----------|------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|
| 3+180.00 | 2.83 | 0.00 | 28.27 | 0.00 | 8054.24 | 0.00 |
| 3+180.00 | 2.83 | 0.00 | 28.30 | 0.00 | 8060.84 | 0.00 |
| 3+170.00 | 2.48 | 0.00 | 25.47 | 0.00 | 8126.11 | 0.00 |
| 3+160.00 | 2.44 | 0.00 | 24.81 | 0.00 | 8130.81 | 0.00 |
| 3+150.00 | 2.42 | 0.00 | 24.30 | 0.00 | 8154.82 | 0.00 |
| 3+200.00 | 2.40 | 0.00 | 24.08 | 0.00 | 8179.00 | 0.00 |
| 3+210.00 | 2.28 | 0.00 | 23.87 | 0.00 | 8202.87 | 0.00 |
| 3+220.00 | 2.28 | 0.00 | 23.88 | 0.00 | 8228.12 | 0.00 |
| 3+230.00 | 2.83 | 0.00 | 28.03 | 0.00 | 8261.48 | 0.00 |
| 3+240.00 | 2.82 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 8277.71 | 0.00 |
| 3+250.00 | 2.81 | 0.00 | 28.15 | 0.00 | 8303.85 | 0.00 |
| 3+260.00 | 2.80 | 0.00 | 28.04 | 0.00 | 8329.99 | 0.00 |
| 3+270.00 | 2.78 | 0.00 | 27.94 | 0.00 | 8356.83 | 0.00 |
| 3+280.00 | 2.68 | 0.00 | 27.85 | 0.00 | 8383.48 | 0.00 |
| 3+290.00 | 2.60 | 0.00 | 27.81 | 0.00 | 8407.90 | 0.00 |
| 3+300.00 | 2.61 | 0.00 | 28.08 | 0.00 | 8433.48 | 0.00 |
| 3+310.00 | 2.63 | 0.00 | 28.21 | 0.00 | 8459.89 | 0.00 |
| 3+320.00 | 2.64 | 0.00 | 28.34 | 0.00 | 8486.24 | 0.00 |
| 3+330.00 | 2.68 | 0.00 | 28.47 | 0.00 | 8512.71 | 0.00 |
| 3+340.00 | 2.67 | 0.00 | 28.28 | 0.00 | 8539.30 | 0.00 |
| 3+350.00 | 2.68 | 0.00 | 28.63 | 0.00 | 8566.83 | 0.00 |
| 3+360.00 | 2.68 | 0.00 | 28.08 | 0.00 | 8595.01 | 0.00 |
| 3+370.00 | 2.68 | 0.00 | 27.81 | 0.00 | 8617.53 | 0.00 |
| 3+380.00 | 2.63 | 0.00 | 27.40 | 0.00 | 8642.85 | 0.00 |
| 3+390.00 | 2.62 | 0.00 | 27.29 | 0.00 | 8668.22 | 0.00 |
| 3+400.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8693.94 | 0.00 |
| 3+410.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8719.80 | 0.00 |
| 3+418.18 | 2.63 | 0.00 | 27.39 | 0.00 | 8741.18 | 0.00 |



PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES:
PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE
ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: **RECONSTRUCCION DE LA VIALIDAD URBANA EN LA ZONA DE BALNEARIO BESIQUE**

PLANO: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES - VIALIDAD URBANA

UBICACION: CAR. PANAMERICANA NORTE - BALNEARIO BESIQUE

FECHA: 2023

LABOR: PST-16