



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven
Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo
Chimbote – 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Vargas Castillo Fred Andy

ASESOR:

Mg. Moncada Saucedo Segundo Francisco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2017

PAGINA DEL JURADO

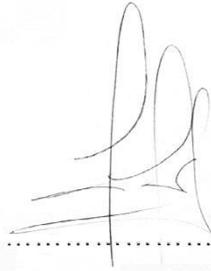
Los miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis titulada "CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017", la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

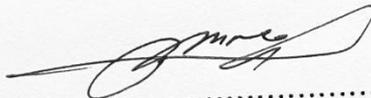
Nuevo Chimbote, 24 de Julio del 2017.



Dr. Cerna Chávez Rigoberto
PRESIDENTE



Mg. Moncada Saucedo Segundo Francisco
SECRETARIO



Mg. Mozo Castañeda Erika Magaly
VOCAL

Dedicatoria

En primer lugar a dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por darme salud, por ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor

A mi madre y padre, por ser un ejemplo de amor, paciencia y cariño, representado para mí un ejemplo de perseverancia, eficiencia y éxito.

A mis hermanas y abuela Por ser las personas más importante en mi vida y por apoyarme en todo momento para poder así terminar mi carrera profesional de Ingeniería Civil.

Agradecimiento

A mi Universidad Cesar Vallejo, por su noble labor como institución

A todos los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil, que compartieron sus conocimientos y experiencia para cumplir con la meta de formar profesionales capaz de servir a la sociedad.

A mi asesor, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por haberme transmitidos los conocimientos obtenidos y haberme llevado pasó a paso en el aprendizaje

Declaratoria de autenticidad

Yo, Vargas Castillo Fred Andy, con DNI N° 74830576 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos brindados en la presente tesis son auténticos.

De tal forma 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 de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, 24 De Julio del 2017



Vargas Castillo Fred Andy

Presentación

La presente tesis titulada “Causas de las patologías del pavimento flexible en el pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados del distrito de nuevo Chimbote – 2017”.

La cual presenta en el primer capítulo la introducción que contiene realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis, objetivos generales y específicos del proyecto de investigación.

En el segundo capítulo presenta el método que contiene diseño de investigación, variables, operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos, aspectos éticos.

El tercer capítulo presenta los resultados, lo cual constituye todo el desarrollo que se hizo para obtener las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados del Distrito de nuevo Chimbote

El cuarto capítulo presenta la discusión de resultados, donde se discrepan los datos obtenidos con los antecedentes o teorías expuestas.

El quinto capítulo presenta la conclusión, los cuales se dan conforme a los objetivos propuestos de la tesis, para luego dar las recomendaciones respectivas, según lo requiera.

AUTOR: FRED ANDY VARGAS CASTILLO

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. Introducción.....	13
II. Método.....	25
2.1. Diseño de Investigación.....	25
2.2. Variables, Operalización.....	25
2.2.1 Variable Independiente.....	25
2.2.2 Operalización de variables.....	25
2.3. Población y Muestra.....	27
2.3.1. Población y Muestra.....	27
2.3.2. Unidad de análisis.....	27
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.....	27
2.4.1. Técnicas e instrumentos.....	28
2.4.1.1. Técnicas.....	28
2.4.1.2. Instrumentos.....	28
2.4.2. Validación y Confiabilidad.....	28
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	28
2.5.1. Tabla de frecuencia:.....	29
2.5.2. Gráficos:.....	29
2.6. Aspectos Éticos.....	29
III. Resultados.....	30
IV. Discusión.....	39
V. Conclusión.....	44

VI. Recomendaciones.....	45
VII. Referencias.....	46
Anexos.....	48

Índice de tablas

Tabla N° 1 Área del porcentaje de las patologías encontradas en el pavimentos flexible.....	30
Tabla N° 2 Causas que originan las patologías en el pavimento flexible.....	32
Tabla N° 3 Conteo en la vía del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados.....	33
Tabla N° 4 Relación detallada de calicatas realizadas en el "Programa piloto de Asentamientos Orientados (C.E 010 Pavimentos urbanos).....	35
Tabla N° 5 Resumen de ensayo de CBR (ASTM – D 1883).....	38
Tabla N° 6 Resumen del segundo ensayo de CBR (ASTM – D 1883).....	38

Índice de gráficos

Grafico N° 1 Tipos y Porcentajes de patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados.....	30
Grafico N° 2 Porcentaje de las patologías físicas.....	31
Grafico N° 3 Porcentaje de las patologías mecánicas.....	31
Grafico N° 4 Porcentaje de las patologías químicas.....	32
Grafico N° 5 Causas que originan las patologías en el pavimento flexible.....	33
Grafico N° 6 Demanda actual en la pista del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados.....	34
Grafico N° 7 Clasificación vehicular - pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados - Avenida A y B - Calle 2 y 3.....	34
Grafico N° 8 Tipo de suelo según clasificación AASHTO.....	36
Grafico N° 9 Suelo predominante según clasificación SUCS (ASTM - D 2487).....	36
Grafico N° 10 Resultado del ensayo de Próctor modificado según norma (ASTM - D 1557).....	37
Grafico N° 11 Resultado del segundo ensayo de Próctor modificado según norma (ASTM - D 1557).....	37

RESUMEN

El objetivo de este proyecto de investigación consistió en evaluar las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados del Distrito de nuevo Chimbote - 2017; la cual tuvo como zona de estudio la pista del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados, específicamente son la Avenida A, Avenida B, Calle 2, Calle 3 haciendo un perímetro de 1,200 m.

Así también se realizó un estudio de mecánica de suelos **(GRANULOMETRÍA, CBR, PRÓCTOR MODIFICADO,)** para evaluar las causas que originan las patologías en el pavimento flexible.

Para éste proceso se ejecutó 6 pozos calicatas de 1.50 m. de profundidad por 1.00 m. de ancho según la norma denominándose a cada calicata C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 respectivamente. De lo cual se llevara a laboratorio para ser analizada los resultados de los mismos y así los datos parámetros necesarios para satisfacer los objetivos del proyecto.

También se llevó a cabo mediante observación directa identificando los tipos de patologías en el pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados y se recopila información mediante fichas técnicas y guías observación para conocer el estado del pavimento, la información se interpretó mediante porcentajes con ayuda del programa Microsoft Office Excel 2010.

Palabra clave: Causas de las patologías en el pavimento flexible.

ABSTRACT

The objective of this research project was to evaluate the causes that originate the pathologies in the flexible pavement of the young people oriented settlement program of the District Chimbote - 2017; The study area is located on the runway of the village. It is a program of targeted settlements, specifically on Avenida A, Avenida B, Calle 2, Calle 3, making a perimeter of 1,200 m.

A study of soil mechanics (GRANULOMETRY, CBR, MODIFIED PROCTOR) has also been carried out to evaluate the causes of pathologies in flexible pavement. For this process, 6 potholes of 1,50 m were executed. Depth by 1.00 m. C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 and C-6 respectively. Of which a laboratory is taken to be analyzed the results of the same and thus the data are necessary to satisfy the objectives of the project.

It was also carried out by direct observation Identify the types of pathologies in the village New program for tracking the targeted seats and collected information using technical data sheets and observation guides for the state of the pavement, information was interpreted by the percentages With the help of the program Microsoft Office Excel 2010.

Keyword: causes of diseases in flexible pavement

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desgaste de los pavimentos en la ciudad de Nuevo Chimbote se debe a distintas causas ocasionadas por la naturaleza como pueden ser por cambios climáticos (lluvias), movimientos sísmicos o fallas que pueden ser asentamientos diferenciales, deformaciones plásticas e intensidad del tránsito. El mal uso de los materiales al momento de pavimentar, el tránsito inadecuado de vehículos pesados y el desconocimiento al regar nuestros jardines vertimos agua al pavimento causando daños, ya que el asfalto es enemigo del agua. Debido a esto, se genera diversos problemas como: congestión vehicular, incomodidad en el pasajero y el peatón, contaminación ambiental, además esta situación problemática genera un incremento de accidentes en nuestra ciudad.

Podemos solucionar esto, dándole mantenimiento al pavimento en forma permanente y evitar su deterioro. En tal sentido se debe tener en cuenta todas las normas de construcción al momento de ejecutar la obra. Construir pavimentos más resistentes y durables. Dada la necesidad de conservar y mantener la eficiencia e rápida calidad correspondiente, es necesario evaluar el estado de las construcciones actuales del pavimento y determinar las avenidas afectadas por alguna patología del asfalto. Los problemas de naturaleza como expansión del tráfico, sismos, lluvias, falta de mantenimiento, nos hacen reflexionar sobre la necesidad de evaluar las construcciones de pavimento en el distrito de Nuevo Chimbote.

En cuanto al trabajo previo Internacional del Ing. Miranda Rebolledo Ricardo, en su tesis titulada, **Los Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos en Valdivia (Chile) 2010**, teniendo como objetivo determinar las fallas que sufren los pavimentos flexibles y rígidos, y otorgar soluciones para la conservación y rehabilitación de los mismos, al mínimo costo y con el más eficiente resultado posible. La cual concluyó que aún no se toma verdadera conciencia de que hacer mantenimiento o conservación de pavimentación es mucho más barato que reparar el mismo pavimento, además de ahorrarnos millones de pesos, se puede ofrecer más serviciabilidad y confortabilidad a los conductores. La conservación de pavimentos requiere de personal capacitado, es decir, que dominen ampliamente el tema. Para que los fondos destinados a mantenimiento sean ocupados en forma eficiente, es necesario inspeccionar los pavimentos frecuente y minuciosamente.

Tan pronto ha sido determinada la necesidad de hacer reparaciones, éstos deben hacerse inmediatamente, ya que los pavimentos continúan deteriorándose día a día, produciendo así una conducción peligrosa. Es necesario determinar primero la causa que produjo el daño en el pavimento, para poder realizar una reparación correcta, pudiendo así evitar una recurrencia. Un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión y mantener el pavimento en completo servicio al público. Con respecto a los trabajos realizados en los sectores 1 y 2 de Valdivia alguna de las técnicas empleadas en la reparación de pavimentos no fue la adecuada ya que no emplearon los criterios adecuados al tipo de falla con su solución respectiva, y los trabajos efectuados tienen que tener mayor inspección por parte del mandante.

Por otra parte en el trabajo previo Nacional del Ing. Huamán Guerrero Néstor, con su tesis titulada **La Deformación permanente en las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos en el Perú 2011**, tuvo como objetivo general efectuar un estudio extensivo sobre los mecanismos que originan la deformación permanente en los pavimentos asfálticos, discutiendo las causas que las producen, y presentando los equipos de laboratorio y de campo especializados utilizados para evaluar este problema. La cual concluyó que Por la geografía que presenta el territorio peruano, existen altas temperaturas en diversas zonas como son en la selva alta y baja; así como en la franja costera de aproximadamente 3,000 kms. A lo largo del Océano Pacífico, especialmente en la estación del verano, alcanzando temperaturas que inclusive alcanzan los 40°C bajo sombra. Estas altas temperaturas originan por lo tanto que las carpetas asfálticas sean sometidas a temperaturas muy altas, haciéndolas proclives a la falla por deformación permanente, como consecuencia de la susceptibilidad térmica que por constitución química está presente en el asfalto. Por lo indicado se debe hacer una correcta elección del tipo de ligante asfáltico de acuerdo a la zona donde será colocada la mezcla asfáltica, para evitar que la temperatura influya en gran medida en la deformabilidad de la mezcla, entre menos susceptible a la temperatura sea el ligante asfáltico, más resistente a la deformación plástica será la mezcla a altas temperaturas. Se desean mayormente asfaltos que presenten una alta viscosidad y una baja susceptibilidad a la temperatura. Por otro lado, contenidos de asfalto excesivos pueden generar

deformaciones plásticas en la mezcla asfáltica más aún en zonas de altas temperaturas y porcentajes deficitarios falta de adherencia y cohesión entre el ligante asfáltico y los agregados produciendo el debilitamiento estructural de la carpeta asfáltica y la consecuente falla de la misma. Como estas fallas son la acumulación de pequeñas deformaciones permanentes, es necesario incrementar la resistencia de las mezclas no sólo utilizando cemento asfáltico más viscoso, sino un tipo de asfalto que se comporte más como un sólido elástico a altas temperaturas del pavimento y así tenga una mejor recuperación elástica que evite la acumulación de deformaciones plásticas permanentes. Así, cuando se aplique la carga, el cemento asfáltico actuará como una banda elástica recuperando su posición original luego del paso de la carga en lugar de deformarse.

Teniendo como trabajo previo Local del Ing. Ventura Ocas Juan, con su tesis titulada **Determinar y evaluar del nivel de las patologías del pavimento existente en la urbanización santa rosa del distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, Departamento de Ancash 2010**, teniendo como objetivo general determinar un Índice de Condición de Pavimento Asfáltico, para la urbanización Santa Rosa del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de la incidencia de las patologías del concreto. La cual concluyó que el nivel de incidencia de las patologías del concreto asfáltico en los Pavimentos del Distrito de Distrito de Nuevo Chimbote Santa Ancash son Hundimientos, Grietas diagonales - Lineales, Baches, pulimento de agregados, piel de cocodrilo. El índice promedio de condición de pavimento, para los pavimentos en la Urb. San Rosa del Distrito de Nuevo Chimbote Santa Ancash es 50 y en concordancia con la escala de evaluación del PCI, se concluye que su estado de conservación es REGULAR. Se concluye que los pavimentos en las Calles de la Urb. Santa Rosa del Distrito de Nuevo Chimbote Santa Ancash., tiene un PCI de 50 está en estado de Bueno.

Teniendo como conceptos generales, pavimento “Es aquella estructura conformada por un conjunto de capas de materiales seleccionados y superpuestos, que reciben en forma directa las cargas del tránsito y los transmiten al suelo en forma uniforme y disipada. Estas capas deben de estar adecuadamente compactadas hasta alcanzar la resistencia especificada y un

pavimento flexible es una carpeta asfáltica, la cual proporciona la superficie de rodamiento. Las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores se distribuyen por medio de las características de fricción y de cohesión de las partículas de los materiales y la carpeta asfáltica se pliega a pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa” (Vivar, 2005, p. 05).

Las “Capas que forman un pavimento flexible tenemos, la Carpeta Asfáltica que es la parte superior del pavimento siendo una mezcla bituminosa que puede colocarse en una o dos capas sobre la superficie del pavimento denominadas capa de rodadura y capa intermedia, la Base que está situada inmediatamente debajo de la carpeta asfáltica recibiendo la mayor cantidad de esfuerzos producto de los efectos del tránsito, la Sub-Base ubicada entre la base y la subrasante cuya su función es proporcionar un cimiento adecuado para la base y evitar que el agua del suelo ascienda, la Subrasante que debe de ser capaz de soportar las cargas transmitidas directamente por el pavimento” (Reyes, 2003, p. 45).

En el “**Proceso Constructivo del Pavimento Flexible** tenemos el Perfilado y Compactación de Sub Rasante que esta partida consiste en perfilar, refinar, regar y compactar la superficie de la subrasante sin añadir material adicional para mantenerla en condiciones adecuadas, mediante las actividades señaladas para eliminar las elevaciones formadas por el sentido transversal al eje de la vía y conformación de una pendiente uniforme, la Sub Base que esta partida considera la colocación sobre el nivel de la sub rasante, debidamente preparada, de materiales zarandeados compuestos por piedra fracturada natural con un porcentaje adecuado de finos procedentes de canteras seleccionadas y en conformidad con los alineamientos, cotas, niveles y secciones transversales indicadas en los planos, la Base en esta partida consiste en colocar, extender, batir y compactar las capas de materiales compuestos por grava o piedra fracturada en forma natural y finos, sobre la sub-base debidamente preparada, en conformidad con los alineamientos, niveles y secciones transversales típicas indicadas, la imprimación Asfáltica El riego de imprimación consiste en la aplicación de un material asfáltico, en forma de película, sobre la superficie de la subrasante o de un material granular no tratado (sub-base o grava de río), o sobre una base granular no tratada (piedra chancada, grava triturada o escoria de acería” (Miranda, 2010, p. 75).

El “suministro y aplicación de riego de asfalto de baja viscosidad sobre la base granular del tramo a pavimentar, preparado con anterioridad de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los planos. Un riego de imprimación recubre y liga las partículas minerales sueltas en la superficie de la base, endurece o refuerza la superficie de la base, impermeabiliza la superficie de la base obturando los vacíos capilares o interconectados, provee adhesión entre la base y la mezcla asfáltica, la Carpeta Asfáltica en Caliente en esta partida consistirá en la colocación de una capa de superficie de rodadura compuerta de una mezcla compacta de agregado mineral y material asfáltico, construida sobre una base. Debidamente compactada e imprimada. La capa de rodamiento será un pavimento flexible, consistente en una carpeta con mezclas bituminosas en caliente preparada con cemento asfáltico de 2" de espesor. La dosificación o fórmula de la mezcla de concreto asfáltico así como los regímenes de temperatura de mezclado y de colocación que se pretende utilizar serán presentados a la supervisión con cantidades y porcentajes definidos y únicos” (Miranda, 2010, p. 76).

Las “**Patologías en el pavimento flexible** etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades que se produce en el pavimento flexible. Por extensión la patología constructiva del pavimento es la ciencia que estudia los problemas constructivos del paquete estructural del pavimento” (Gamboa, 2009, p. 14).

Aplicamos el siguiente método de “Evaluación de pavimentos que son aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables al presente estudios es el Índice de Condición del pavimento (PCI), se fundamenta con los resultados de un inventario Visual de la condición del pavimento en el cual se establece Clase, severidad y cantidad que cada daño presenta según la norma ASTM 5340-98 y el conjunto de lesiones que pueden aparecer en un pavimento es muy extenso debido a al paquete estructural, a los materiales y unidades constructivas que se pueden utilizar” (Vásquez, 2002, párr. 28).

Pero en líneas generales “Se dividen en tres grandes familias en función de carácter y de la tipología del proceso patológico: Físicas, Mecánicas y Químicas” (García, 2012, p. 35).

Las “**Patologías físicas** son todas aquellas en las que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más comunes son por humedad que se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor en el pavimento flexible y Erosión que es la pérdida o transformación superficial de un material del pavimento. Los tipos de patologías físicas son: abultamiento y hundimiento, depresión, desnivel carril, baches, ahuellamientos, desplazamientos, parches de cortes utilitarios y corrugación” (García, 2012, p. 35).

Las “**Patologías mecánicas** se definen como lesiones mecánicas aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesión en Grietas que son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento de diseño estructural y Fisuras que son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento de diseño estructural. Los tipos de patologías mecánicas son: piel de cocodrilo, fisura de bloque, fisura de borde, fisura de reflexión de junta, fisura longitudinal y transversal, fisura parabólica o por deslizamiento” (García, 2012, p. 35).

Las “**Patologías químicas** que son las que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, el origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la calidad de los materiales de un pavimento ocasionando, la Corrosión que es la pérdida progresiva de partículas el cual puede puntualizarse como la gradual destrucción y desintegración de los materiales. Las patologías químicas son: exudación, agregado pulido, peladura por intemperismo y desprendimiento agregado” (García, 2012, p. 35).

Descripción de los tipos de patologías, “**Piel de cocodrilo** que es un conjunto de fisuras interconectadas que forman polígonos irregulares, de hasta 0.5 m de longitud en el lado más largo. El patrón es parecido a la piel de un cocodrilo, de ahí el nombre de esta falla. También llamada agrietamiento por fatiga, la piel de cocodrilo se produce en áreas sujetas a repeticiones de cargas de tráfico, tales como las huellas de las llantas de los vehículos. La causa más frecuente es la falla por fatiga de la estructura o de la carpeta asfáltica principalmente debido a:

espesor de estructura insuficiente, deformación de la sub rasante, problema de drenaje que afectan los materiales granulares y compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas” (García, 2012, p. 36).

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

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

“**Los Abultamientos y hundimientos** son desplazamientos pequeños, bruscos, hacia arriba y hacia debajo de la superficie del pavimento, que distorsionan el perfil de la carretera. Se genera principalmente por expansión de la sub rasante o en capas de concreto asfáltico colocado sobre el concreto rígido, el cual se deforma al existir presiones bajo la capa asfáltica. Existen diversas causas que producen hundimientos las cuales están asociadas con problemas que en general afectan toda la estructura de pavimento: asentamiento de la sub rasante, deficiencia de compactación de las capas inferiores del pavimento y circulación de tránsito muy pesado” (García, 2012, p. 37).

“**La Corrugación** es una serie de ondulación constituidas por cimas y depresiones muy cercanas entre si y espaciadas a intervalos bastante regulares (generalmente menores a 3.00 m) a lo largo del pavimento. Las cimas son perpendiculares al sentido del tránsito. Estas son causadas por la acción del tránsito vehicular combinada con la inestabilidad de las capas superficiales o de la base del pavimento” (García, 2012, p. 38).

“**La Depresión** son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su

alrededor. Las depresiones son visibles cuando el agua se empoza, en caso de superficies secas. Son producidas por asentamientos de la sub rasante o debido a procedimientos constructivos defectuosos. Son causadas alguna rugosidad en la superficie de la pista, y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua, pueden causar hidroplano que refiere a los neumáticos de unos vehículos pierden contacto con el pavimento de una película de agua, eliminando así la adherencia de las ruedas con la superficie de rodadura” (García, 2012, p. 38).

“**La Fisura de borde** son grietas paralelas al borde externo del pavimento, que se encuentra a una distancia de 0.30 a 0.50 m, este tipo de falla es por la carga de tránsito y se origina debido al debilitamiento de la base o de la sub rasante en áreas muy próximas al borde del pavimento, a causa de condiciones climáticas o por efectos abrasivo e arena suelta en el borde, que provoca peladuras que conducen a la desintegración” (García, 2012, p. 39).

“**Las Fisuras de reflexión de junta** (de losa de concreto longitudinal o transversal) ocurren solamente en pavimentos mixtos: pavimentos de superficie asfáltico (flexible) construidos sobre una losa de concreto (rígido). No se consideran fisuras de reflexión de otros tipos de base como bases estabilizadas con cemento o cal. Causadas por la losa del movimiento de concreto, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de pavimento flexible. No están relacionadas a efectos de carga; sin embargo, las cargas de tráfico pueden causar la rotura de la superficie de concreto asfáltico cerca a las fisuras” (García, 2012, p. 39).

“**El Desnivel carril – berma** es la diferencia de elevación (niveles) entre el borde del pavimento y la berma, que es causada por la erosión de la berma; el asentamiento de la berma; o por la colocación de nuevas capas (sobre carpetas) en la pista, sin el debido ajuste del nivel de la berma” (García, 2012, p. 40).

“**Las Fisuras longitudinales y transversales** son grietas paralelas al eje de la vía o a la línea direccional en la que fue construida o a la dirección de construcción. Estos daños no están asociados con la carga vehicular, pueden ser causados por: Juntas de construcción pobremente construidas; o ausencia de ellas. Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas

temperaturas, al endurecimiento del asfalto o a la variación diaria de temperatura” (García, 2012, p. 40).

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

“**El Agregado pulido** es la pérdida de resistencia al deslizamiento del pavimento, que ocurre cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto. Causas por repetición de cargas de tránsito, insuficiente porción de agregado extendida sobre el asfalto y falta de partículas de agregado angular que proporcionen una buena adherencia del pavimento con las llantas de los vehículos” (García, 2012, p. 41).

“**Los Baches** son pequeños hoyos (depressiones) en la superficie de los pavimentos de diámetro menor a 750 mm. presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona de la falla. Los baches pueden ser ocasionados por un conjunto de factores: defectos constructivos, sub drenaje inadecuado y mal diseño del paquete estructural” (García, 2012, p. 42).

“**El Ahuellamiento** es una depresión longitudinal continua a lo largo de la trayectoria del vehicula, que trae como consecuencia la deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o sub-rasante. Causada por una pobre compactación del paquete estructural, lo que origina inestabilidad en las capas (base, sub-base) permitiendo el movimiento lateral debido a las cargas de tráfico. Un ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento. Otras causas son: Mezcla asfáltica inestable, exceso ligante en riegos y mala calidad de materiales o deficiente control de calidad” (García, 2012, p. 42).

“**El Desplazamientos** son distorsiones de la superficie originados por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y permanentes de

un área localizada del pavimento formando una especie de “cordones” laterales. Son producidas por acción de la carga de tráfico, que empuja contra el pavimento produciendo una onda corta y brusca en la superficie el mismo. Este tipo de falla normalmente ocurre solo en pavimentos con mezcla de asfalto líquido inestable (emulsiones)” (García, 2012, p. 43).

“**La Fisura parabólica o por deslizamiento** son grietas en forma de media luna, que se presentan de manera transversal a la dirección del tránsito. Estas fallas ocurren generalmente en mezclas asfálticas de baja estabilidad o en capas superpuestas, cuando existe una adherencia pobre (liga pobre) entre la capa superficial y la capa subyacente de la estructura del pavimento. Fisuras parabólicas pueden ser causadas por los siguientes factores: Frenado de las ruedas de los vehículos o giro debido a un cambio de dirección, originando el deslizamiento y deformación de la superficie del pavimento, deficiente adherencia en capas superpuestas o presencia de polvo, exceso de ligante o falta de riego de liga y alto contenido de arena fina en la mezcla” (García, 2012, p. 43).

“**El Hinchamiento** es el abultamiento o levantamiento localizado en la superficie del pavimento, en forma de una onda larga y gradual de longitud mayor a 3.00 m, que distorsiona el perfil de la carretera. Causa principal de este tipo de falla es la expansión del suelo de fundación (suelos expansivos) y el congelamiento del material de la sub-rasante. El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial” (García, 2012, p. 44).

“**La Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados** la peladura por intemperismo es la desintegración superficial del pavimento, mientras que el desprendimiento del agregado pétreo, hace referencia a partículas de agregado sueltas o removidas. Ambas fallas indican que el ligante asfáltico ha sufrido un endurecimiento considerable o que la mezcla es de pobre calidad. Causada por las cargas de tráfico especiales como el caso de vehículos de orugas. Ablandamiento de la superficie y pérdida de agregado debido al derrame de aceite de vehículos. Mezcla de baja calidad con ligante insuficiente. Usos de agregados sucios o muy absorbentes” (García, 2012, p. 44).

“**El Índice de Tránsito** nos proporciona criterios y métodos para determinar el tráfico que soportará una vía durante su período de vida y en el carril de diseño. Es de primordial importancia conocer el tipo de vehículo, el número de veces que

pasa y el peso por eje de ese tipo de vehículo. El Volumen de tránsito se define como el número de vehículos que pasan por un punto o un carril durante una unidad de tiempo. Sus unidades son vehículos/día; vehículos/hora. El índice Medio Diario (IMD) es el promedio del número de vehículos que pasan por un punto durante un período de tiempo. Según el período de análisis para medir el volumen, podrá ser índice medio diario anual” (Chávez, 2005, p. 36).

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

“**El Análisis granulométrico por tamizado (ASTM - D421)** su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación, el ensayo es importante ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub-bases de carreteras depende de este análisis. Para obtener la distribución de tamaños se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente” (Minaya, 2004, párr. 47).

“**El Índice de CBR** según lo establecido en la norma ASTM D 1883 que nos sirve para medir la resistencia de un terreno de cara a utilizarlo en una carretera, es decir, si ponemos ese terreno debajo del asfalto, y lo apisonamos bien, queremos saber si tras pasar muchos camiones terminarán saliéndole baches a la carretera o no. El procedimiento comienza por medir que significa lo apisonamos bien” (Juárez, 2011, p. 15).

“El **ensayo PRÓCTOR** (ASTM – D 1557) abarca los procedimientos de compactación usados en laboratorio, para determinar la relación entre el contenido de agua y peso unitario seco de los suelos compactados en un molde produciendo una energía de compactación” (Juárez, 2011, p. 15).

Ante la situación descrita se formula la siguiente pregunta: **¿Cuáles son las causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote?** Donde el presente desarrollo se justifica en la necesidad de conocer las causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote, en función a las deficiencias de los pavimentos. Nos permitirá determinar el tipo de patologías del Pavimento que existen a través del grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad que tiene sobre la condición del pavimento. Las fallas por deformación permanente pueden ser de tipo funcional como también estructural; por lo tanto son perjudiciales para la durabilidad de los pavimentos asfálticos. Por esto existe preocupación en el mundo para prevenir su presencia prematura, tomándose en consideración aspectos determinantes como son el diseño del pavimento, procesos constructivos, entre otros aspectos que aseguren un mejor comportamiento del pavimento antes esta posible falla.

Objetivo general

-Evaluar las causas de las Patologías del pavimento Flexible en el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote 2017.

Objetivos específicos

-Determinar y clasificar las patologías del pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

-Determinar las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

-Realizar los estudios de mecánica de suelos respectivos como él (análisis granulométrico, Próctor modificado y CBR), de lo cual se determinará cuáles son las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

-Elaborar un plano de las patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientado.

-Proponer soluciones de mantenimiento y rehabilitación para las patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

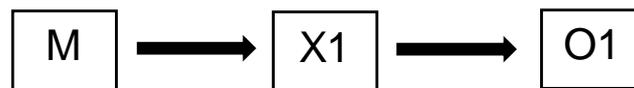
El diseño de la presente investigación es descriptiva no experimental

-Descriptivo

Se realiza el estudio descriptivo ya que detallan los hechos como son observados, no hay manipulación de variables estas se observan y se describen tal como se presentan en su ambiente natural.

-No Experimental

Será una investigación No experimental ya que es la búsqueda empírica y sistemática en la que el investigador no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o que son inherentemente no manipulables.



M: pavimento flexible en el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados

X1: Patologías del pavimento flexible

O1: resultados (causas de las patologías del pavimento flexible)

2.2. Variables, Operalización

2.2.1 Variable Independiente:

Causas de las Patologías del Pavimento Flexible

2.2.2 Operalización de variables

Identificación de variables:

Causas de las patologías del pavimento flexible

Definición Conceptual:

Se entiende por causas de las patologías al conjunto de daños que presenta un pavimento y que disminuyen la serviciabilidad y funcionalidad del pavimento flexible del Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamiento Orientados.

Fuente: Lázares, José Wilfredo. Modelación Geotécnica de Pavimentos Flexibles con Fines de Análisis y Diseño en el Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2007. 26 p.

Definición Operacional:

Se comprobará las causas de las patologías del pavimento flexible, mediante la observación directa: evaluando por una ficha técnica y calculando el índice de tránsito. La inspección del terreno mediante calicatas y la realización de ensayos tales como: ensayo CBR, Próctor modificado, análisis granulométrico.

Dimensiones:

- Tipos de patologías
- Causas de las patologías

Indicadores:

- Abultamiento y hundimiento
- Depresión
- Desnivel carril-berma
- Baches
- Ahuellamiento
- Desplazamientos
- Hinchamiento
- Parches de cortes utilitarios
- Corrugación
- Piel de cocodrilo
- Fisura de bloque
- Fisura de borde
- Fisura de reflexión de junta
- Fisura Longitudinal y transversal
- Fisura Parabólica o por deslizamiento
- Exudación

- Agregado pulido
- Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados
- Índice de tránsito
- Análisis granulométrico
- Próctor modificado
- Ensayo CBR

Escala de Medición:

- Razón
- Razón

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población y Muestra

Para este proyecto de Investigación la población y muestra se considerara todas las calles y avenidas que comprenden el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote.

2.3.2. Unidad de análisis

El tramo de la Avenida A (entre Calle 2 – Calle 3), Avenida B (entre calle 2 – calle 3), Calle 2 (entre Avenida A – Avenida B), Calle 3 (entre Avenida A – Avenida B) consta de 1200 m y cuenta con una calzada de 6 m de ancho, compuesta por un pavimento flexible con un carril.

Criterios de inclusión: zona del pavimento flexible que presenta patologías.

Criterios de exclusión: zona del pavimento flexible que no presenta patologías

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos

2.4.1.1. Técnicas

La técnica de recolección de datos para el presente desarrollo será de observación directa, debido a que se describirá el comportamiento de las variables sin alterarlos, los datos serán obtenidos mediante fichas técnicas y guías de observación.

2.4.1.2. Instrumentos

- Se utilizara guía de observación, para tomar datos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Se utilizará fichas técnicas la cual permitirá confirmar la información obtenida de manera directa y de una forma más confiable, esto deben ser adecuadas para el conteo vehicular y se realizara los ensayos de acuerdo a la norma técnica C.E 0.10 pavimentos urbanos.

2.4.2. Validación y Confiabilidad

Elaborado el instrumento se aplicara el criterio de jueces, motivo por el cual se someterá a consideración por parte de (03) profesional (2 ingenieros especialistas + 1 metodólogo), en el cual los ingenieros especialistas deben ser de la línea de investigación: diseño de infraestructura vial, a fin que formulen su opinión, comprensión y aceptación por lo tanto se les solicitara que emitan las opiniones pertinentes.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Para el análisis e interpretación de los datos relacionados con el presente estudio se emplearan las técnicas propias de la estadística descriptiva, la cual esta investigación se enmarca en el método de análisis descriptivo:

2.5.1. Tabla de frecuencia: Se muestra la información de forma tabulada detallada y ordenada permitiendo un análisis rápido y objetivo.

2.5.2. Gráficos: Para hacer más vistosa, atractiva e interactiva la información recolectada, cuyo análisis se presentara adjunto a estos.

Para la presente investigación de estudio se utilizara software Microsoft office Excel 2010 especializado para el tratamiento de datos, luego de la recopilación de datos se precederá a su análisis de presentación.

2.6. Aspectos Éticos

El proceso de esta tesis se desarrollará respetando las líneas de investigación establecidos por el centro de estudios (universidad cesar vallejo)

La investigación cumplirá con los requisitos de originalidad, objetividad y ética.

La investigación recopilara conceptos de otros autores a quienes se les reconoce la autoridad de sus ideas y el respeto por la propiedad e integridad intelectual donde se citara adecuadamente las investigaciones relevantes que se hayan publicado previamente.

Se respetara y primara la veracidad de los resultados.

La investigación cumplirá con la responsabilidad social, porque permitirá una alternativa de fácil acceso a la población y el tránsito vehicular

III. RESULTADOS

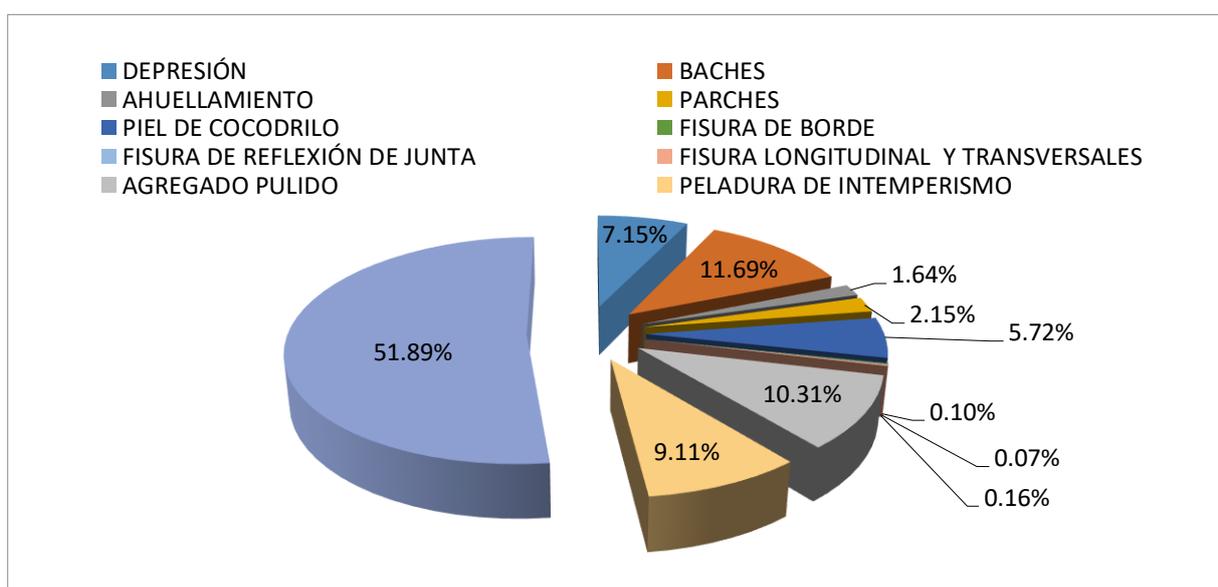
Tabla N° 1 Área del porcentaje de las patologías encontradas en el pavimentos flexible.

PATOLOGÍAS	M2	MI	%
DEPRESIÓN	515		7.15
BACHES	842		11.69
AHUELLAMIENTO	118		1.64
PARCHES	155		2.15
PIEL DE COCODRILO	412		5.72
FISURA DE BORDE	7.26	242	0.10
FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	4.95	165	0.07
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES	11.55	385	0.16
AGREGADO PULIDO	742		10.31
PELADURA DE INTEMPERISMO	656		9.11
PAVIMENTO SIN PATOLOGÍAS	3736.24		51.89
	7200		100

Fuente: Elaboración propia

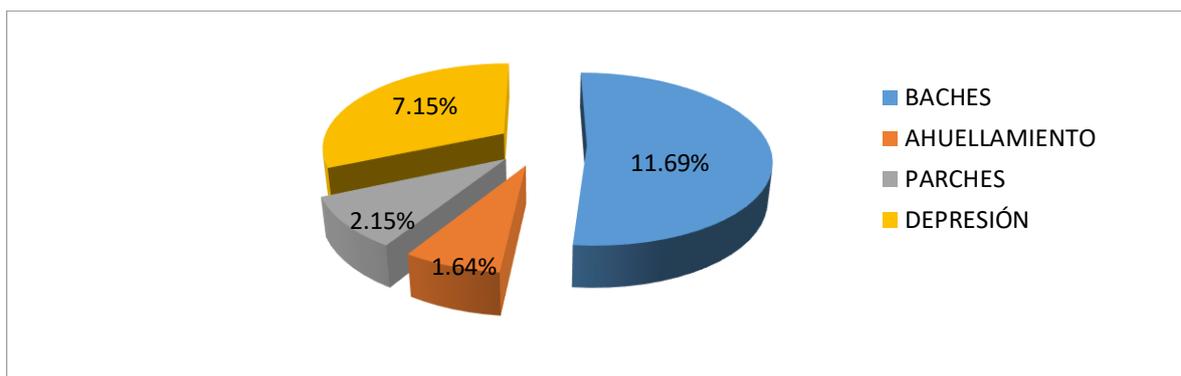
Las patologías encontradas se obtuvieron en metros cuadrado y las fisuras en metros lineales de lo cual las fisuras lo convertí a metros cuadrado para luego proceder y sacar los porcentajes de cada patologías encontrada en el pavimento flexible del pueblo Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

Grafico N° 1 Tipos y porcentajes de patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.



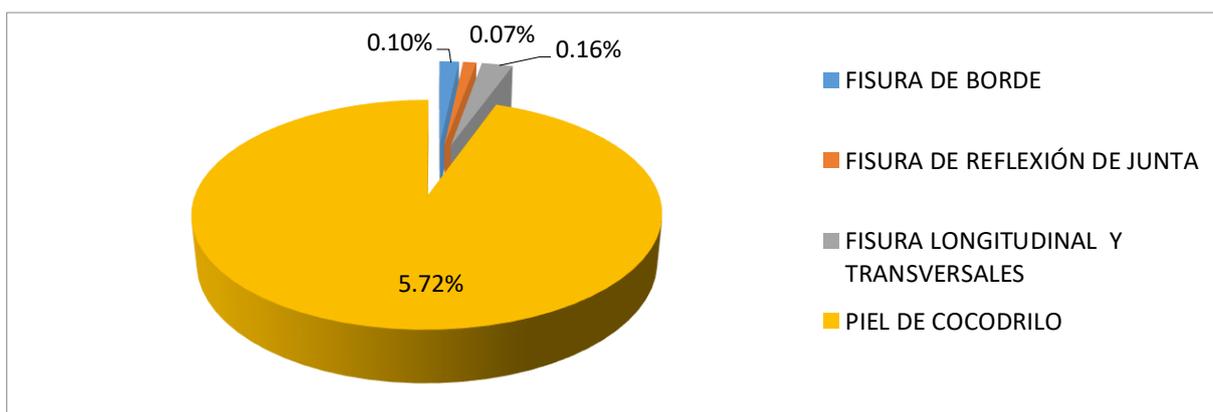
El grafico muestra que el 11.69% es de baches, un 10.31% de agregados pulidos, el 9.11% de peladura por intemperismo, un 0.16% de fisuras longitudinal y transversal, 5.72% de piel de cocodrilo, 7.15% de depresión, 0.10% de fisuras de borde, 0.07% fisuras reflexión de junta, 1.64% de ahuellamiento, 2.15% de parches y 51.89% pavimento sin patología.

Grafico N° 2 Porcentaje de las patologías físicas



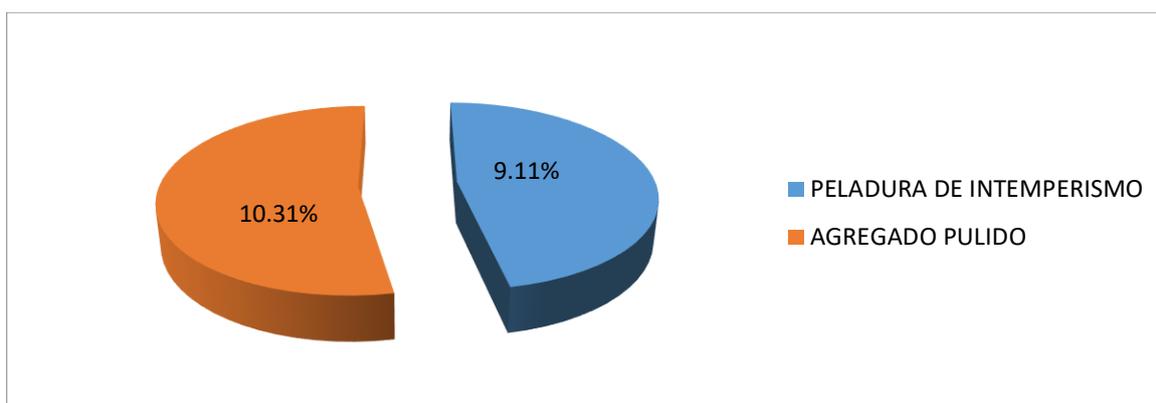
Se muestra en el gráfico el porcentaje de las patologías físicas encontradas en la zona de estudio que se dan por la humedad y erosiones, obteniendo que el 11.69% de baches, el 7.15 % depresión, el 2.15 % son de parches utilitarios, por ultimo obteniendo un 1.64% de ahuellamiento y la totalidad de patologías físicas que viene hacer un 22.64%.

Grafico N° 3 Porcentaje de las patologías mecánicas



Se muestra en el porcentaje de las patologías mecánicas que se dan por movimientos sísmicos y alto índice de trafico, obteniendo el 5.72 % es de piel de cocodrilo, el 0.16 % fisura longitudinal y transversales, el 0.10 % son fisura de borde, por ultimo obteniendo un 0.07% de fisura de reflexión de junta y la totalidad de patologías mecánicas que viene hacer un 6.05%.

Grafico N° 4 Porcentaje de las patologías químicas



Se muestra en el gráfico el porcentaje de las patologías químicas que es la desintegración de materiales por corrosión, obteniendo que el 10.31 % es de agregado pulido y por último obteniendo un 9.11% de peladura de intemperismo junta y la totalidad de patologías mecánicas que viene hacer un 19.42%.

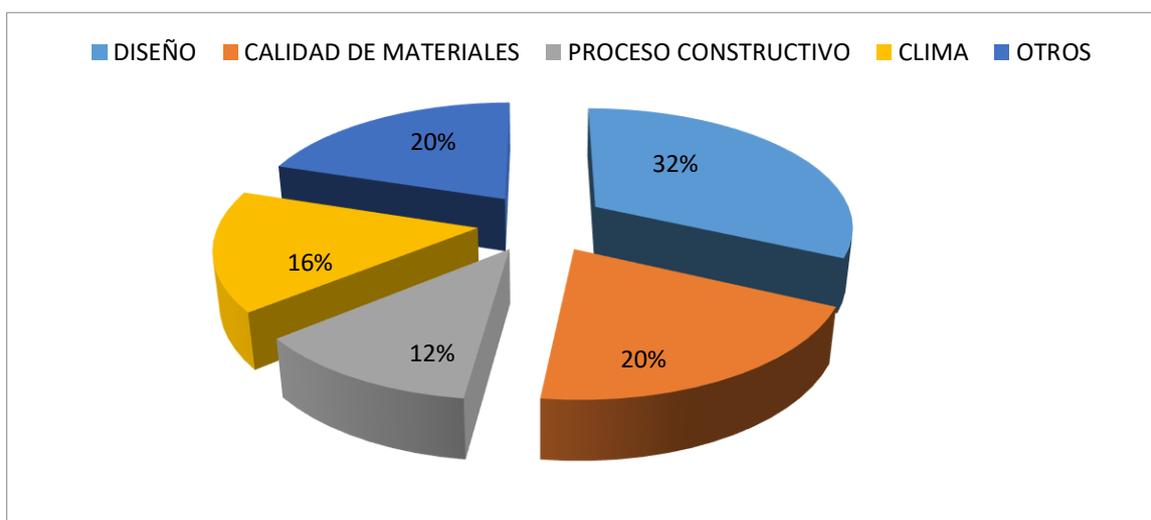
Tabla N° 2 Causas que originan las patologías en el pavimento flexible

PATOLOGIAS	M2	CAUSAS					
		DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
DEPRESIÓN	515	x	x	x			
BACHES	842	x		x		x	
AHUELLAMIENTO	118	x	x				
PARCHES	155		x			x	
PIEL DE COCODRILO	412	x		x	x		
FISURA DE BORDE	7.26	x			x		
FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	4.95				x	x	
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES	11.55	x			x		
AGREGADO PULIDO	742	x	x			x	
PELADURA DE INTEMPERISMO	656	x	x			x	
		32%	20%	12%	16%	20%	100%

Fuente: Elaboración propia

Se muestra la tabla de las patologías encontradas con sus referentes causas detallando así que es lo que origino esa patología. Donde la causa más relevante es el Diseño donde afecta a la calidad del pavimento flexible.

Grafico N° 5 Porcentaje de las causas que originan las patologías



El gráfico muestra el porcentaje que originan las causas de las patologías teniendo con un 32 % al Diseño, 20 % a Calidad de materiales, 20 % a Otros factores, 12 % al Proceso constructivo y obteniendo por último el 16 % de Clima. Siendo las principales causas de las patologías.

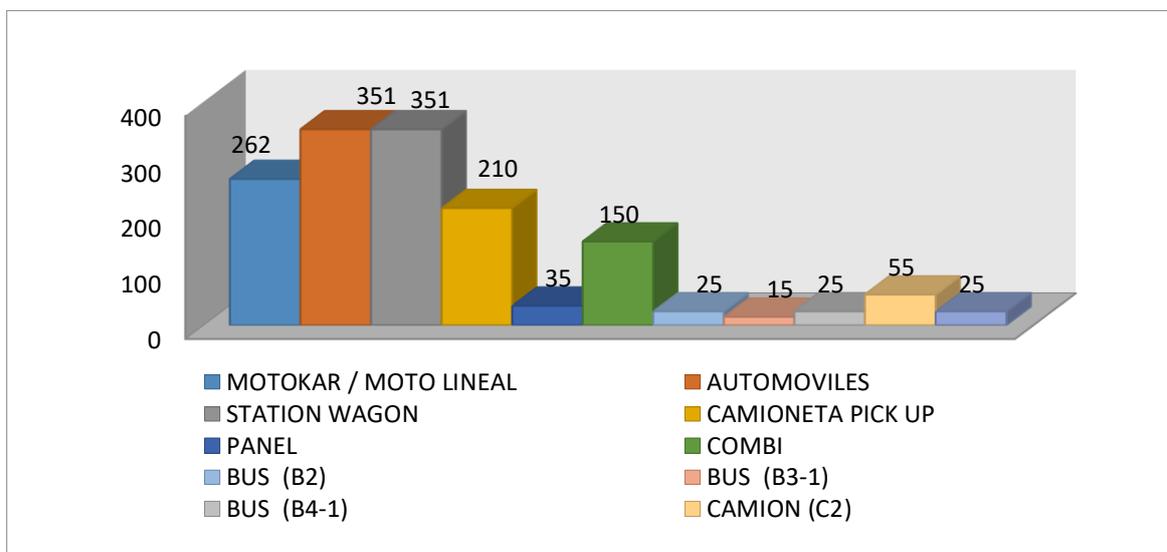
Tabla N° 3 Conteo en la vía del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados.

TIPOS DE VEHÍCULOS	IMD	DISTRIBUCIÓN	%
MOTOKAR / MOTO LINEAL	262	0.174	17.42
AUTOMÓVILES	351	0.233	23.34
STATION WAGON	351	0.233	23.34
CAMIONETA PICK UP	210	0.140	13.96
PANEL	35	0.023	2.33
COMBI	150	0.100	9.97
BUS (B2)	25	0.017	1.66
BUS (B3-1)	15	0.010	1.00
BUS (B4-1)	25	0.017	1.66
CAMIÓN (C2)	55	0.037	3.66
CAMIÓN (C3)	25	0.017	1.66
	1504	1.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

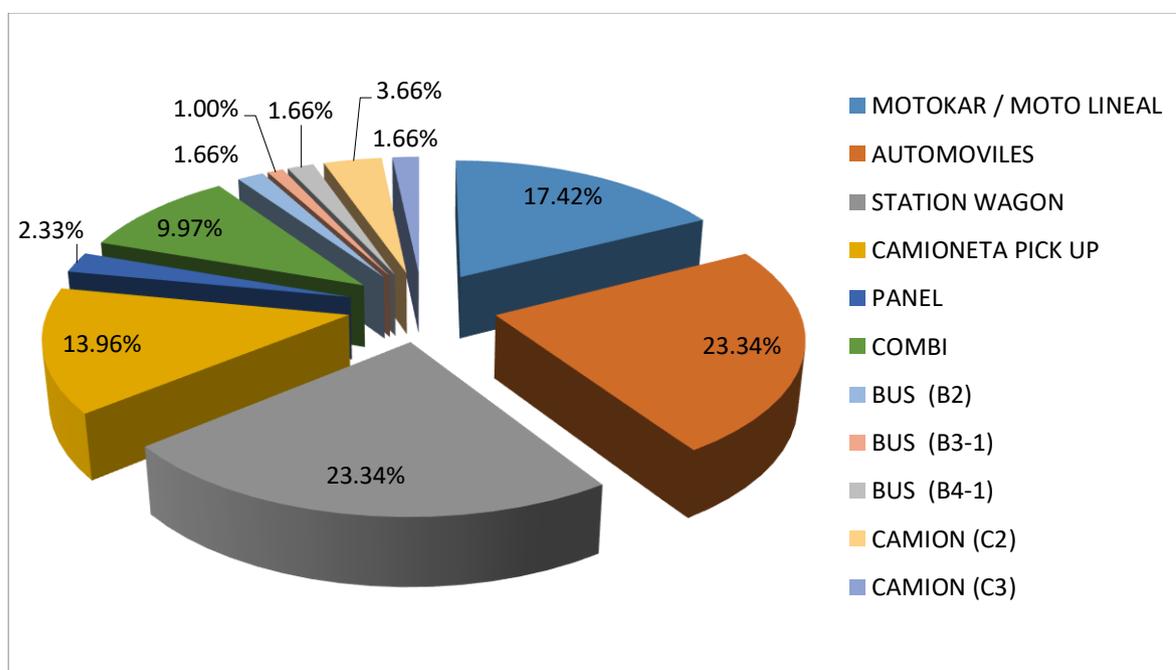
Del análisis del cuadro anterior se aprecia que en la Estación de Conteo se tiene un IMD de 1504 vehículos, que indica la frecuencia de paso vehicular

Grafico N° 6 Demanda actual en la pista del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados



El grafico muestra que los picos más altos de demanda de tráfico diario son los automóviles y station wagon que representan cada uno 351 vehículos diarios que circulan en el pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados.

Grafico N° 7 Clasificación vehicular - pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados - avenida A y B - calle 2 y 3



En el presente grafico se puede apreciar que el volumen de tráfico en su mayor parte está compuesto por Automóviles y Station wagon teniendo un 23.34%, La

oferta actual para el tráfico vehicular y peatonal está dada por la actual avenida en mención, la mismo que brinda una restringida e inadecuada capacidad y transitabilidad de flujo vehicular, debido a que presenta una superficie de rodadura en mal estado, con secciones longitudinales y transversales irregulares.

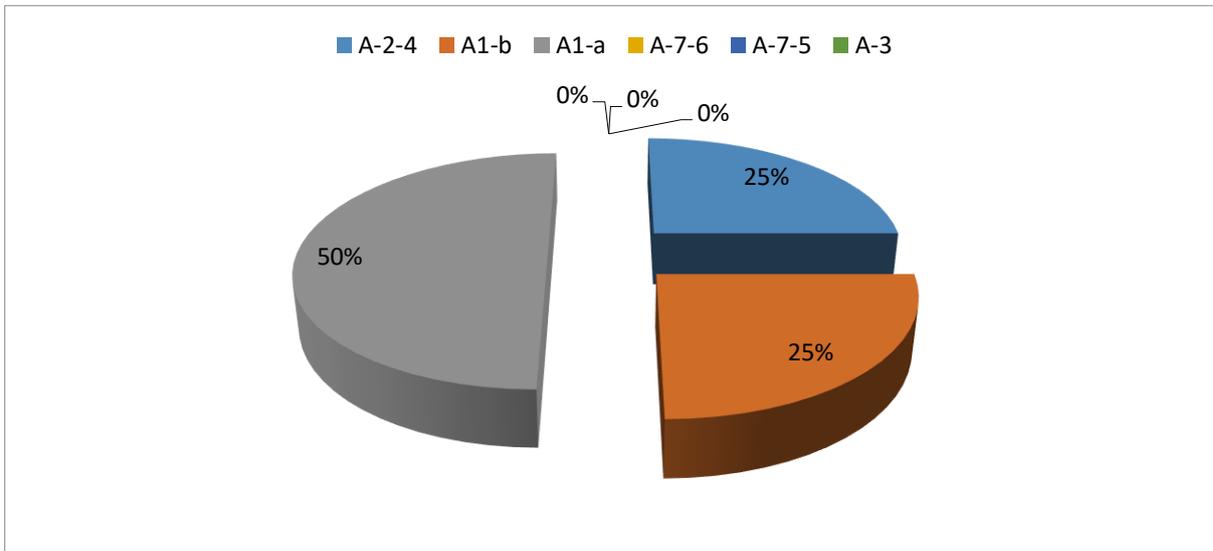
Tabla N° 4 Relación detallada de calicatas realizadas en el "Programa piloto de Asentamientos Orientados (C.E 010 Pavimentos urbanos)

NUMERO DE CALICATAS	PROGRESIVA	LADO	PROFUNDIDAD (m) CALICATAS	MUESTRAS
C-1	0+200	DERECHO	1.50	M - 1 M - 2
C-2	0+400	IZQUIERDO	1.50	M - 1 M - 2
C-3	0+600	IZQUIERDO	1.50	M - 1 M - 2
C-4	0+800	IZQUIERDO	1.50	M - 1 M - 2
C-5	1+000	IZQUIERDO	1.50	M - 1 M - 2
C-6	1+200	DERECHO	1.50	M - 1 M - 2

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra los datos de las Calicatas (ASTM – D 420) realizadas en el pueblo joven, teniendo una longitud de estudio de 1200 m por un ancho de vía de 6 m haciendo un total de área 7200 m². En la norma de pavimentos urbanos C.E 010 nos da a realizar 6 calicatas donde procedemos a sacar nuestra muestra de las capas del pavimento.

Grafico N° 8 Tipo de suelo según clasificación AASHTO



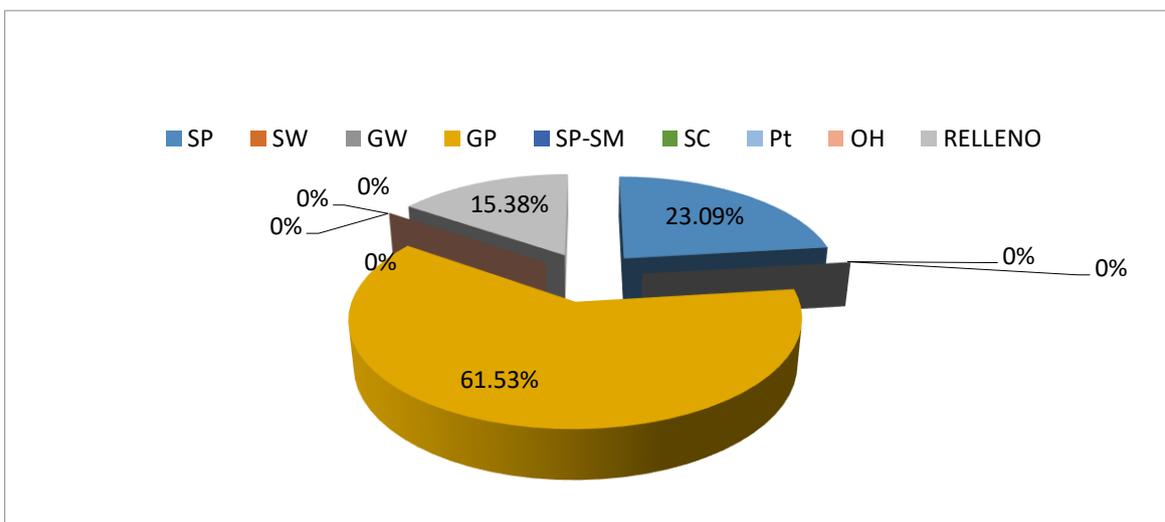
DONDE:

A-2-4: Materiales granulares con partículas finas limosas que obtiene un 25%.

A1-b: fragmento de grava o arena Que obtiene un 25%

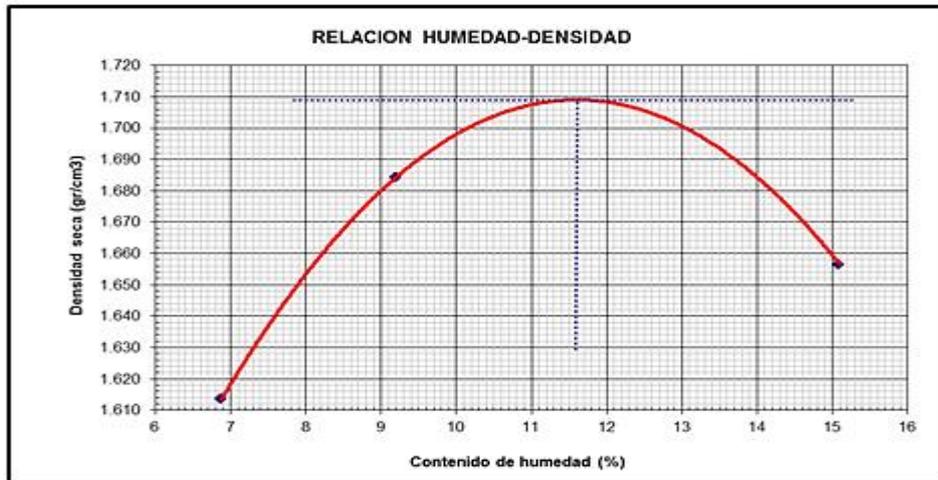
A1-a: Mezcla bien graduada de fragmento de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y finos no plástico o de baja plasticidad que obtiene un 50%.

Grafico N° 9 Suelo predominante según clasificación SUCS (ASTM - D 2487)



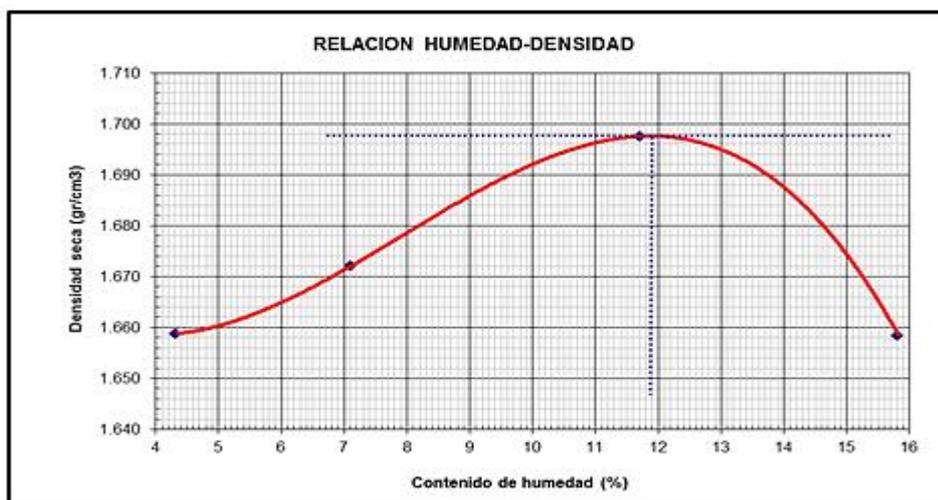
El estrato predominante en la zona de estudio está conformado por material del tipo GP (grava mal graduada tipo afirmado de grano grueso y de forma angular, contaminado con sales) en un porcentaje de 61.53%, seguido de material SP (arena mal graduada de grano sub redondeado) con un porcentaje de 23.09%, Seguido por Relleno (material no seleccionado) 15.38%

Grafico N° 10 Resultado del ensayo de Próctor modificado según norma (ASTM - D 1557)



Se aprecia la máxima densidad seca (1.709 gr/cm³) vs humedad óptima (11.60%). Donde vemos que la humedad va subiendo pero después se satura, aquí sus poros comienzan a llenarse de agua y no de agregado.

Grafico N° 11 Resultado del segundo ensayo de Próctor modificado según norma (ASTM – D 1557)



Se aprecia la máxima densidad seca (1.698 gr/cm³) vs humedad óptima (11.90%). Donde vemos que la humedad va subiendo pero después se satura, aquí sus poros comienzan a llenarse de agua y no de agregado.

Tabla N° 5 Resumen de ensayo de CBR (ASTM – D 1883)

MUESTRA :	TERRENO NATURAL - C-03	
CLASIFICACIÓN (SUCS) :	SP	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN :		ASTM D1557
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) :		1.71
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :		11.60

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1" :	39.92
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1" :	14.24

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor del CBR más desfavorable pertenece a los suelos SP contaminado con material de relleno no seleccionado; cuyo valor es de 14.24 % teniendo un módulo de resiliencia de **13984.19 psi**.

A la luz de estos resultados se tomó este valor como CBR de diseño debido a: Ser el valor más desfavorable de CBR obtenido, perteneciente a suelos tipo SP (Arena mal graduada), los cuales se encuentran en forma aleatoria en todo el tramo.

Tabla N° 6 Resumen del segundo ensayo de CBR (ASTM – D 1883)

MUESTRA :	TERRENO NATURAL- C-06	
CLASIFICACIÓN (SUCS) :	SP	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN :		ASTM D1557
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) :		1.70
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :		11.90

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1" :	37.44
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1" :	16.75

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor del CBR pertenece a los suelos SP contaminado con material de relleno no seleccionado; cuyo valor es de 16.75 % teniendo un módulo de resiliencia de **15515.31 psi**.

IV. DISCUSIÓN

Se analiza y discute el resultado obtenido en la sección anterior, con la finalidad de contrastarlo con los objetivos planteados en esta tesis:

Teniendo en cuenta nuestro primer objetivo se realizó con la aplicación del instrumento de guías de observación y con el método estadístico de los datos obtenidos en campo, lo cual ha permitido contrastar los resultados hallados con las teorías y las investigaciones encontradas en los antecedentes.

El primer objetivo de trabajo se clasificó e identificó todas las patologías encontradas en el pavimento flexible del tramo en estudio (Avenida A, Avenida B, la Calle 2 y Calle 3) teniendo 1.2 km de longitud. Se encontró 10 patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados, que tuvo un porcentaje total de 48.11% de patologías en el pavimento y un porcentaje de 51.89% donde no hubo patologías en el pavimento (**ver gráfico N° 1**).

Las agrupación de patologías física que viene hacer depresión, baches, ahuellamiento y parches tuvo una totalidad de 22.64% de patologías en el pavimento flexible (**ver gráfico N° 2**); las patologías mecánicas que abarca piel de cocodrilo, fisura de borde, fisura de reflexión, junta, y fisura transversal y longitudinal tiene una totalidad de 6.05% de patologías en el pavimento flexible (**ver gráfico N° 3**) y las patologías química que viene hacer agregado pulido y peladura de intemperismo tiene una totalidad de 19.42% de patologías en el pavimento flexible (**ver gráfico N° 4**).

Teniendo como segundo objetivo que es determinar las causas que originan estas patologías (**ver gráfico N° 5**) se dan por el mal Diseño teniendo un 32 %, 20 % por la mala Calidad de materiales, 20 % a Otros factores, 12 % por el mal Proceso constructivo y obteniendo por último el 16 % el factor del Clima.

Según Ventura Ocas Juan, con su tesis titulada, **Determinar y evaluar del nivel de las patologías del pavimento existente en la urbanización santa rosa del distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, Departamento de Ancash 2010**. Se confirma que el mayor porcentaje de patología encontrada en el pueblo joven son los baches con un 11.69% siendo ocasionados por el mal diseño del

paquete estructural; donde la principal causa que origina las patologías más relevante es el Diseño teniendo el 32%; corroborando por inspección visual durante el estudio de suelos realizado en la zona de estudio que el diseño no cumple con los requisitos para el índice de flujo vehicular como se aprecia en el **Anexo 1 (Figura N° 14)**. Concluimos que el nivel de incidencia de las patologías del pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados obteniendo el porcentaje de condición del pavimento con patologías es de 48.11% y en concordancia con una escala de evaluación al 100%, se concluyó que su estado de conservación es **REGULAR** y el 51.89% teniendo un estado bueno sin patologías.

Se tomó resultados obtenidos mediante el estudio de tráfico del análisis, se aprecia que en la Estación de Conteo se tiene un IMD de 1504 vehículos, que indica la frecuencia de paso vehicular, así mismo se muestra que el volumen de tráfico en su mayor parte está compuesto por Automóviles y Station wagon teniendo un 23.34% los siguientes son Motokar/moto lineal, Camioneta pick Up y Combi que tienen un porcentaje de incidencia de 17.42%, 13.96% y 9.97% respectivamente del total del tráfico (**ver tabla N° 2**).

Constatando con nuestras teorías el índice de transito nos proporciona criterios y métodos para determinar el tráfico que soporta la vía teniendo un IMD de 1504 vehículos donde el mayor porcentaje de vehículo que pasa es el automóvil y station wagon con un 23.34%, donde el valor del IMD nos permiten obtener el ESAL de diseño igual a 1280949.75 (el valor representa el número total de ejes equivalentes), esto se sustenta en el **Anexo 6 (Cuadro N° 8)**. El valor nos sirve para hallar nuestro diseño de pavimento flexible utilizando el Método AASHTO 1993 se tiene como espesores lo siguiente: Carpeta Asfáltica de 5 cm, Base Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 20 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 40 cm, según los resultados del **Anexo 1 (figura N° 13)**, por lo cual cumple con los requisitos de diseño.

Teniendo en cuenta nuestro tercer objetivo fue el estudio de mecánica de suelos para hallar el (análisis granulométrico, Próctor modificado y CBR), lo cual se realizó las calicatas de acuerdo a norma urbanas de pavimentos **C.E. 0.10**.

Primero procedimos a realizar nuestras calicatas en este caso se realizó 6 calicatas dentro de la Avenida A, Avenida B, la Calle 2 y Calle 3 siendo 1.2 km longitudinal de lo cual fue clasificado C-1 en la progresiva 0+200, C-2 en la progresiva 0+400, C-3 en la progresiva 0+600, C-4 en la progresiva 0+800, C-5 en la progresiva 1+000 y C-6 en la progresiva 1+200 de lo cual tuvimos en cuenta el tipo de suelo y analizamos los puntos críticos de la zona, también se extrajo muestra para el CBR, Próctor modificado y análisis granulométrico.

Corroborando con nuestras teorías la finalidad del análisis granulométrico es obtener nuestra clasificación y porcentajes de partículas para ver los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases y sub-bases del pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados, los resultados obtenidos de los ensayos de granulometría se puede decir que el tipo de suelo según clasificación AASHTO tuvo como resultado que está conformado por material del tipo A-2-4 (granulares con partículas finas limosas) en un porcentaje de 25%, A1-b (fragmento de grava o arena) que obtiene un 25%, seguido por material de tipo A1-a en un porcentaje de 50% (mezcla bien graduada de fragmento de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y finos no plástico o de baja plasticidad), el suelo está compuesto por materiales del tipo arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma sobredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo, que según el Manual de carreteras del MTC, es un material de baja resistencia al corte, de igual forma según la clasificación SUCS muestra el estrato predominante en la zona de estudio que está conformado por material granular del tipo GP (grava mal graduada tipo afirmado de grano grueso y de forma angular, contaminado con sales) en un porcentaje de 61.53%, seguido de material SP (arena mal graduada de grano sub redondeado) con un porcentaje de 23.09% y por Relleno(material no seleccionado) 15.38%.

Según el CBR obtenido del tramo de la progresiva 0+600 pertenecientes a la calicata C-03 al 95% de su máxima densidad seca a una penetración de 0.1” es 14.24 (**ver tabla N° 12**), y el CBR obtenido en la progresiva 1+200 perteneciente a la calicata C-06 al 95% de su máxima densidad seca a una penetración de 0.1” es 16.75 (**ver tabla N° 13**). En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor del CBR más desfavorable pertenece a los suelos SP contaminado con material de relleno no seleccionado; cuyo valor es de 14.24 %. El método AASHTO 2002 propone una fórmula de correlación del módulo de resiliencia con el CBR dando un valor de 13984.19 psi.

Ratificando en nuestras Teorías el CBR obtenido es 14.24 % que nos sirve para medir la resistencia del terreno de cara a utilizarlo en el vía del pavimento dando un valor del módulo de resiliencia de la subrasante (13.98 ksi), siendo datos de entrada para el diseño del pavimento flexible por el método AASHTO 1993 (Anexo 7).

El cuarto objetivo fue realizar un plano de lo cual se clasifico con un símbolo cada patología con la finalidad de brindarles en donde están ubicadas cada patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

Como quinto objetivo y último fue proponer soluciones de mantenimientos y rehabilitación, dentro de los cuales teniendo como referencia las muestra de estudio de suelos – Colocar un sello asfáltico para impermeabilizar la carpeta asfáltica y así el agua no penetre a las capas precedente del pavimentos esto para no sufrir deterioro prematuro en este caso los baches, depresiones, ahuellamiento, piel de cocodrilo, fisura de longitudinales y transversales, fisura de reflexión de junta, depresión, parches, fisura de borde, agregado pulido y peladura).

Según Miranda Rebolledo Ricardo, en su tesis titulada, **Los Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos en Valdivia (Chile) 2010**. Se confirma que las autoridades no toman verdadera conciencia de hacer mantenimiento y rehabilitación del pavimento en el pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados ya que a la larga es mucho más económico reparar el pavimento

ahorrando millones de soles, dando más serviciabilidad y confortabilidad a los conductores. La actualidad del pueblo joven el pavimento continúa deteriorándose día a día, por el alto índice de tráfico y el mal diseño estructurado.

Realizamos técnicas de rehabilitación y mantenimientos planteados en el **Anexo 1**, siendo las adecuadas para cada tipo de patologías encontrada en el pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados. Un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión y mantener el pavimento en completo servicio al público.

V. CONCLUSIÓN

Realizando los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, sintetizamos la investigación y se concluyó lo siguiente:

1.- Las patologías encontradas en el pavimento flexible fueron: Depresión con 7.15%, baches con 11.69%, ahuellamiento con 1.64%, parches con 2.15%, piel de cocodrilo con 5.72%, fisura de borde con 0.10%, fisura de reflexión y junta con 0.07%, fisura longitudinal y transversal con 0.16%, agregado pulido con 10.31% y peladura de intemperismo con un 9.11%.

2.-Las patologías están clasificadas en: patologías físicas obteniendo un 22.64%, patologías mecánicas con un 6.05% y patologías químicas con 19.42%

3.- Las causas principales que originaron el deterioro del pavimento flexible son: Teniendo con un 32 % al Diseño, 20 % a Calidad de materiales, 20 % a Otros factores, 12 % al Proceso constructivo y obteniendo por último el 16 % de Clima, siendo las principales causas.

4.- Mediante la inspección visual durante el estudio de suelo realizado en la zona de estudio, se observó que la carpeta Asfáltica tiene un espesor de 5 cm, Base Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 15 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 35 cm; con lo que no cumple con el alto índice de tránsito vehicular establecido. Donde el diseño requerido para la zona de estudio nos da los siguientes espesores: Carpeta Asfáltica de 5 cm, Base Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 20 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 40 cm.

5.- El estudio de suelo realizado en el pueblo joven permitió conocer las características físicas y mecánicas del suelo, donde el suelo está compuesto por materiales del tipo arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma sobredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo. Además el C.B.R. obtenido es igual a 14.24% que nos sirve para definir el diseño de pavimento más acorde con sus resistencia para evitar las patologías.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la municipalidad provincial del santa Realizar el mejoramiento del pavimento flexible del pueblo joven programa piloto de asentamientos orientados para no generar una pérdida de serviciabilidad en dicho pavimento, se recomienda tener un control estricto de la dosificación de la carpeta asfálticas, porque esta soporta las mayores cargas ejercidas por el tránsito vehicular. Controlar la compactación adecuada de la carpeta asfáltica, base y sub-base durante la ejecución de la obra, utilizando los equipos y maquinarias necesarios para este fin; como exige la norma de pavimentos urbanos C.E. 0.10 para prevenir las patologías, garantizando planamente el correcto funcionamiento del pavimento. Por lo cual se presenta la siguiente propuesta: teniendo en cuenta el estudio de suelo con las características físicas y mecánicas de suelos, así mismo el análisis de tráfico, utilizando el Método AASHTO 1993. El diseño establecido en la presente tesis, indicando que los espesores del pavimento son: Carpeta Asfáltica de 5 cm, Base Granular de 15 cm y la Sub-base Granular de 20 cm; teniendo el pavimento flexible un espesor total de 40 cm.

-Capacitar a la ciudadanía en general a través de la Municipalidad Provincial del Santa, sobre el uso adecuado del pavimento flexible para evitar el deterioro de la vía, teniendo más responsabilidad con las actividades que se realizan cerca al pavimento. Así tomar medidas correctivas y exigir a todas las personas que tienen sus viviendas cerca al pavimento, tener más atención con las actividades que se realizan ya que mediante en el estudio se observó acumulación de agua y humedad dentro de los baches, esto debido al exceso riego.

- Se recomienda dar mantenimiento y rehabilitación a las patologías para luego realizar un Recapamiento Asfáltico con un espesor de 2 " esto generara una recuperación del pavimento, siendo su función principal absorber las tensiones provenientes por el tráfico de vehículos..

VII. REFERENCIAS

- CHÁVEZ Loaiza, Víctor. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-VCHI. 4ª ed. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005. 36 pp.

ISBN: 942-08-1922-4

-GAMBOA Chicchón, Karla Patricia. Cálculo del Índice de Condición Aplicado en del Pavimento Flexible en la av. las Palmeras de Piura. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Piura, Perú: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2009. 14 pp.

-GARCÍA Cárdenas, Kenny Víctor y CAMPOSANO Olivera, Jhessy Elian. Diagnóstico del Estado Situacional de la vía: av. argentina – av. 24 de junio por el método: Índice de Condición de Pavimentos 2012. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Huancayo, Perú: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ingeniería, 2012. pp. 35-44

-GUTIÉRREZ Lázares, José Wilfredo. Modelación Geotécnica de Pavimentos Flexibles con Fines de Análisis y Diseño en el Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2007. 26 pp.

- JUÁREZ Badillo, Eulalio y RICO Rodríguez, Alfonso. Mecánica De Suelos. 5ª ed. México: Limusa, 2011. 15 pp.

ISBN: 968-18-1190-9

-MINAYA González, Silene y ORDOÑEZ Huamán, Abel. Manual de Laboratorio Ensayos para Pavimentos. Revista [en línea]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2004- [fecha de consulta: 06 Octubre 2016].

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/2416949/MANUAL-DE-ENSAYOS-PARA-PAVIMENTOS>

-MIRANDA Rebolledo, Ricardo Javier. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2010. pp. 75-76

-REYES Lizcano, Fredy Alberto. Diseño racional de pavimentos. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2003. 45 pp.

ISBN: 9972-34-290.5

-VÁSQUEZ Varela, Luis Ricardo. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos. Revista [en línea]. Manizales: Ingeniería de Pavimentos, 2002- [fecha de consulta: 08 Octubre 2016].

Disponible en: <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>

- VIVAR Romero, German. Diseño y Construcción de Pavimentos. Tomo 6. Lima: Colección del Ingeniero Civil, 2005. 05 pp.

ISBN: 978-99953-66-02-5.

ANEXOS

ANEXO 1: PROPUESTAS DE
MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN
PARA LAS PATOLOGÍAS EN EL
PAVIMENTO FLEXIBLE.

Propuestas de Mantenimiento y Rehabilitación

Realizar una pronta reparación de todas las patologías identificadas ya que a futuro estas resultan ser más costosas por el grado de severidad a la cual están expuestas.

En este caso mostraremos algunos procedimientos de trabajo de las distintas técnicas de reparación en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

GRUPO DE PATOLOGÍAS FÍSICAS

DEPRESIÓN

Descripción.- Son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor. Las depresiones son visibles cuando el agua se empoza, en caso de superficies secas. Son producidas por asentamientos de la sub rasante o debido a procedimientos constructivos defectuosos.



Figura N° 1

Reparación:

- Levantar la carpeta
- Compactar
- Poner una carpeta base hasta nivelar con la base existente.
- Imprimación asfáltica poner en la carpeta base.

BACHES

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



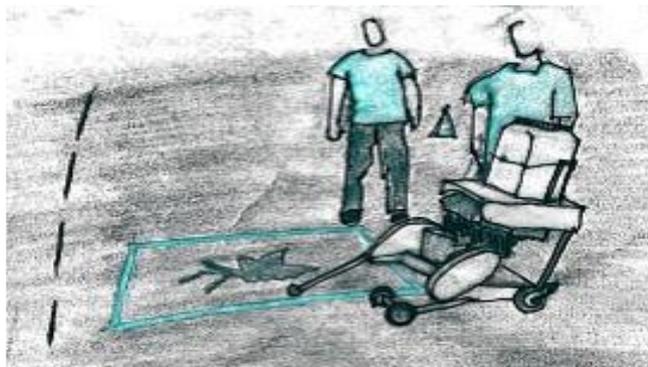
Figura N° 2

Reparación:

-Marcar la zona a reparar, extendiéndose al menos 3 metros fuera del área dañada.

-El área a delimitar debe ser rectangular, con dos lados de sus lados perpendiculares al eje del camino.

-Posteriormente, deberá cortarse sobre la demarcación realizada, utilizando un equipo de corte.



Demarcación y corte de área a reparar

Figura N° 3

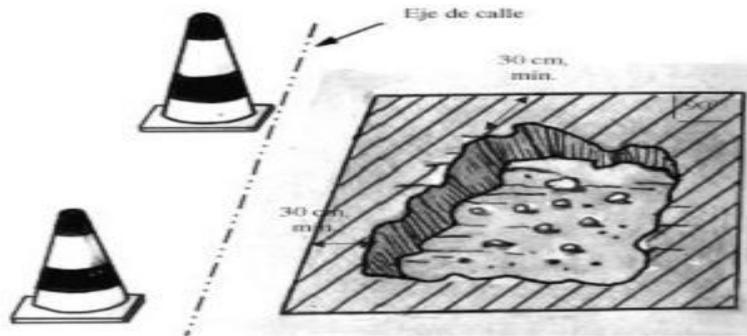


Figura N° 4

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

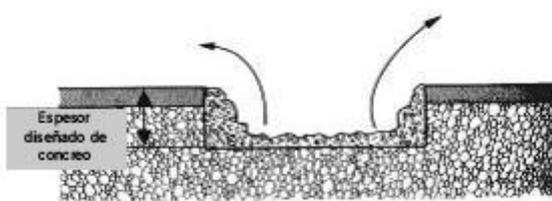


Figura N° 5

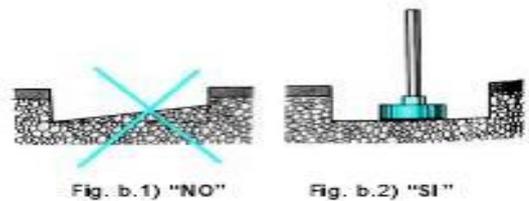


Figura N° 6

-Las paredes y el fondo de la zona en que se realizan la remoción deben limpiarse mediante un barrido energético.

-Se deberá compactar el fondo de la base.

-La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 a 5 t de peso.

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

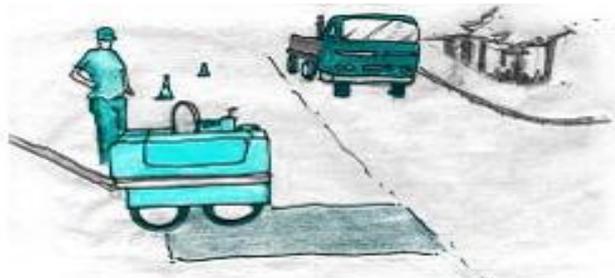


Figura N° 7

-La superficie se recubrirá con el ligante que corresponda, para lo cual se utiliza escobillones u otros elementos similares que permitan espaciarlo uniformemente.

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

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

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

PARCHES Y PARCHES CORTE UTILITARIO

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



Figura N° 8

REPARACIÓN

.Cortar la superficie de rodadura

-Compactar la capa base

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

GRUPO DE PATOLOGÍAS MECÁNICAS

PIEL DE COCODRILO

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

FISURA DE BORDE

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

FISURA DE REFLEXIÓN Y JUNTA

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

FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES

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

Reparación de las patologías mecánicas

-Se llenan las fisuras con mezclas asfálticas, para realizar este tipo de reparación de fisuras, debemos seguir los siguientes pasos.

-Se limpia el pavimento y todas las fisuras, con escobillón.



Figura N° 9

-Se rellena las fisuras con mezcla asfáltica de graduación fina.

-Se aplica riego de liga en la sección que se va a reparar.

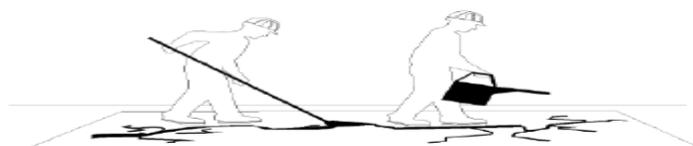


Figura N° 10

GRUPO DE PATOLOGÍAS QUÍMICAS

AGREGADO PULIDO

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



Figura N° 11

REPARACIÓN

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

PELADURA DE INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADO

Descripción.- la peladura por intemperismo es la desintegración superficial del pavimento, mientras que el desprendimiento del agregado pétreo, hace referencia a partículas de agregado sueltas o removidas. Ambas fallas indican que el ligante asfáltico ha sufrido un endurecimiento considerable o que la mezcla es de pobre calidad.



Figura N° 12

Reparación:

-Fresar la superficie de rodadura

-Mezclar el material fresado con el material de base, reconfigurándolo y compactándolo.

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

Propuesta de diseño

-Realizamos un diseño de pavimento de acuerdo al estudio del suelo realizado (Figura N° 13) para la zona teniendo en cuenta sus características físicas y mecánicas de suelos de fundación respetando los espesores recomendados por los estudios de suelos que son más de acorde a la realidad encontrada. Donde comparamos con la medida tomada en campo durante el estudio de suelo (Figura N° 14) donde encontramos un mal diseño para el alto índice de tráfico.

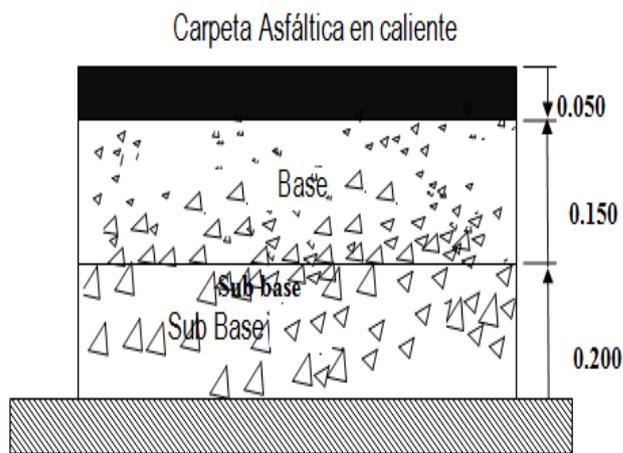


Figura N° 13

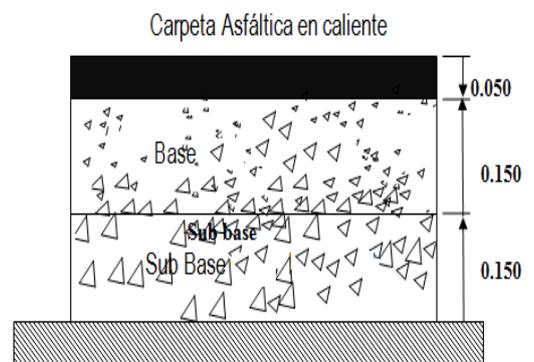


Figura N° 14

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

ANEXO 2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO:

“CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2017”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En la actualidad el desgaste de los pavimentos en la ciudad de Nuevo Chimbote se debe a distintas causas ocasionadas por la naturaleza como pueden ser por cambios climáticos (lluvias), movimientos sísmicos o fallas que pueden ser asentamientos diferenciales, deformaciones plásticas e intensidad del tránsito. El mal uso de los materiales al momento de pavimentar, el tránsito inadecuados de vehículos pesados y el desconocimiento al regar nuestro jardines vertimos agua al pavimento causando daños, ya que el asfalto es enemigo del agua. Debido a esto, se genera diversos problemas como: congestionamiento vehicular, incomodidad en el pasajero y el peatón, contaminación ambiental, además esta situación problemática genera un incremento de accidentes en nuestra ciudad. Podemos solucionar esto, dándole mantenimiento al pavimento en forma permanente y evitar su deterioro. En tal sentido se debe tener en cuenta todas las normas de construcción al momento de ejecutar la obra. Construir pavimentos más resistente y durables.

VARIABLE	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN
CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	<p>GENERAL: Evaluar las causas de las Patologías del pavimento Flexible en el Pueblo Joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote 2017</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>-Determinar y clasificar las patologías del pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.</p> <p>-Determinar las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.</p> <p>-Realizar los estudios de mecánica de suelos</p>	<p>El presente desarrollo se justifica en la necesidad de conocer las causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote, en función a las deficiencias de los pavimentos.</p> <p>Nos permitirá determinar el tipo de patologías del Pavimento que existen a través del grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad que tiene sobre la condición del pavimento.</p> <p>Las fallas por deformación</p>	Tipos de patologías	Patologías Físicas	<ul style="list-style-type: none"> - Abultamiento y hundimiento - Depresión - Desnivel carril-berma - Baches - Ahuellamiento - Desplazamientos - Hinchamiento - Parches de cortes utilitarios - Corrugación 	Razón
	Patologías Mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> - Piel de cocodrilo - Fisura de bloque - Fisura de borde - Fisura de reflexión de junta - Fisura Longitudinal y transversales - Fisura Parabólica o por deslizamiento 				

	<p>respectivos como él (análisis granulométrico, Próctor modificado y CBR), de lo cual se determinará cuáles son las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.</p> <p>-Elaborar un plano de las patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientado.</p> <p>-Proponer soluciones de mantenimiento y rehabilitación para las patologías encontradas en el pavimento flexible del pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados.</p>	<p>permanente pueden ser de tipo funcional como también estructural; por lo tanto son perjudiciales para la durabilidad de los pavimentos asfálticos. Por esto existe preocupación en el mundo para prevenir su presencia prematura, tomándose en consideración aspectos determinantes como son el diseño del pavimento, procesos constructivos, entre otros aspectos que aseguren un mejor comportamiento del pavimento antes esta posible falla.</p>	<p>Causas de las patologías</p>	<p>Patologías Químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exudación - Agregado pulido - Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados <ul style="list-style-type: none"> - Índice de tránsito - Análisis granulométrico - Próctor modificado - Ensayo CBR 	<p>Razón</p>
--	---	--	---------------------------------	--	--------------

ANEXO 3: MATRIZ DE ÍTEMS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	SI	NO
CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Tipos de patologías	1.- Abultamientos y hundimientos	1.- Son desplazamientos pequeños brusco hacia arriba y hacia abajo son causada por el asentamiento de la subrasante?	x	
		2.- Depresión	2.- Las depresiones se presentan como hundimientos en el pavimento flexible?	x	
		3.-Desnivel carril	3.- Es la diferencia de elevación y son causadas por erosión de berma?	x	
		4.- Baches	4.- Son hoyos pequeños de diamanto de 150 mm afecta al pavimento?	x	
		5.- Ahuellamientos	5.- Los ahuellamientos son causadas por la una mala compactación?	x	
		6.- Desplazamiento	6.- Los desplazamientos son causados por los tráfico y forman cordones laterales?	x	
		7.- Hinchamiento	7.- El hinchamiento puede estar acompañado por agrietamiento?	x	
		8.- Parches de cortes utilitarios.	8.- Puede ser ocasionada por proceso constructivo deficiente en la pista?	x	
		9.- Corrugación	9.- Son como ondas menores de 3 m?	X	
		10.- Piel de cocodrilo	10.- Es causada por la deformación de la sub rasante, son como fisuras de polígonos irregulares?	X	
		11.- Fisura de bloque	11.- Ocurren cuando hay demasiado tráfico?		x
		12.- Fisura de borde	12.- Son grietas paralelas de 0.30 x 0.50 m y es causada por tráfico?	x	
		13.-Fisura de reflexión de junta	13.- Ocurren solamente para pavimentos mixtos?	x	
		14.- Fisura longitudinal y transversales	14.- Son fisuras de polígonos de 3.m en eje de la pista?		x
		15.- Fisura parabólica o por	15.- Son grietas de forma de media luna?	x	

		deslizamiento			
		16.- Exudación	16.- Sucede en épocas calurosa y ocurren frecuentemente e parte selva?	x	
		17.- Agregado pulido.	17.- Es causada por la falta de partícula de agregado en la carpeta asfáltica?	x	
		18.- Peladura por intemperismo y desprendimiento agregado.	18.- Se nota los agregados sueltos y son causada por tráficos especiales y por usos agregados sucios?	x	
	Causas de las Patologías	19.-Índice de transito	19.- El peso del tráfico afecta al pavimento flexible?	x	
		20.-Análisis Granulométrico	20.- Se obtendrá la distribución por tamaño de las partículas?	x	
		21.-Próctor modificado	21.- La norma de Próctor modificado ASTM D 1557 sirve para determinar el contenido de humedad?	x	
		22.-Ensayo CBR	22.- Es un ensayo para evaluar la calidad del terreno del suelo con base a su resistencia?	x	

ANEXO 4: NORMAS TÉCNICAS



PERÚ

Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA CE.010
PAVIMENTOS URBANOS



LIMA – PERÚ
2010

PUBLICACIÓN OFICIAL

NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS
Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE

© Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO
Gerencia de Investigación y Normalización
Av. De la Poesía N° 331 San Borja, Lima - Perú
Teléfono: 211 6300 - Anexo 1160
Web: www.sencico.gob.pe

Primera Edición: Marzo de 2010

Tiraje : 500 Publicaciones

Impresión:

Industrial Gráfica Apolo S.A.C.

Av. Iquitos N° 1264 La Victoria, Lima - Perú

Teléfono: 255 2539

Hecho en el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2010-03079
ISBN 978-9972-9433-5-5

Esta publicación no puede ser reproducida, almacenada, transmitida en ninguna forma, ni parcial ni totalmente, sin previa autorización escrita del Editor.



DECRETO SUPREMO Nº 001-2010-VIVIENDA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de conformidad con la Ley Nº 27792, tiene competencia para formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, a cuyo efecto dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento;

Que mediante Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA, se aprobó el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones, en adelante RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones, como instrumento técnico – normativo que rige a nivel nacional, el cual contempla sesenta y nueve (69) Normas Técnicas;

Que, por Decreto Supremo Nº 011-2006-VIVIENDA, se aprobaron sesenta y seis (66) Normas Técnicas del RNE y se constituyó la Comisión Permanente de Actualización del RNE, a fin que se encargue de analizar y formular las propuestas para su actualización, quedando pendiente de aprobación tres (03) Normas Técnicas, entre ellas, la Norma Técnica CE.010 Aceras y Pavimentos;

Que, con Informe Nº 04-2009/VIVIENDA/VMVU-CPARNE, el Presidente de la Comisión Permanente de Actualización del RNE, eleva la propuesta de modificación del Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones, respecto a la denominación de la Norma Técnica CE.010 Aceras y Pavimentos por CE.010 Pavimentos Urbanos, y de aprobación de la referida Norma Técnica; la misma que ha sido materia de evaluación y aprobación por la mencionada Comisión conforme aparece en el Acta de su Vigésima Sexta Sesión;

Que, estando a lo informado por la Comisión Permanente de Actualización del RNE, resulta pertinente disponer la modificación de la denominación de la Norma Técnica a que se refiere el considerando anterior, a sí como su aprobación, con el objeto establecer los requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, desde los puntos de vista de la Mecánica de Suelos y de la Ingeniería de Pavimentos, a fin de asegurar la durabilidad, el uso racional de los recursos y el buen comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos de pavimentos urbanos, a lo largo de su vida servicio;

De conformidad con lo dispuesto en numeral 6) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; el numeral 3) del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley Nº 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA modificado por Decreto Supremo Nº 045-2005-VIVIENDA;

DECRETA:

Artículo 1.- Modificación de denominación de la Norma Técnica CE.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.

Modifíquese el Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado por Decreto Supremo Nº 015-2004-VIVIENDA, en lo referente a la Norma Técnica CE.010 Aceras y Pavimentos, la misma que en adelante quedará redactada de la siguiente manera: CE.010 Pavimentos Urbanos.

Artículo 2.- Aprobación de la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.

Apruébese la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, que como Anexo forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Publicación

Publíquese la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones, en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe), de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo Nº 001-2009-JUS.

Artículo 4.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los trece días del mes de enero del año dos mil diez.

ALAN GARCIA PEREZ
Presidente Constitucional de la República

JUAN SARMIENTO SOTO
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



**PERÚ**Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento**SENCICO**
SERVICIO NACIONAL DE APACIGUAMIENTO PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**COMITÉ TÉCNICO ESPECIALIZADO DE LA
NTE CE.010 PAVIMENTOS URBANOS**

Presidente : Ing. Germán Vivar Romero
Secretario Técnico : Ing. Pablo Medina Quispe

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTES
ASOCEM Asociación de Productores del Cemento	Ing. Miguel Atauje Calderón
CAPECO Cámara Peruana de la Construcción	Ing. Alberto Ponce Moza
IDPP Instituto de Desarrollo de Pavimentos del Perú	Ing. Germán Vivar Romero
MVCyS Vice Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ing. Fernando Franco García
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU Facultad de Ciencias e Ingeniería	Ing. Manuel Ocese Franzero
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA Facultad de Ingeniería Civil	Ing. Mercedes Rodríguez-Prieto Mateo



INDICE

1.	CAPÍTULO 1. GENERALIDADES Y DEFINICIONES	
1.1	ORGANIZACIÓN DE LA NORMA.....	9
1.2	DENOMINACIÓN Y OBJETIVO.....	10
1.3	AMBITO DE APLICACIÓN, ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
1.4	OBLIGATORIEDAD DE LOS INFORMES TÉCNICOS.....	10
1.5	REQUISITOS DE LOS INFORMES TÉCNICOS.....	10
1.6	RESPONSABILIDAD PROFESIONAL.....	11
1.7	RESPONSABILIDAD POR LA APLICACIÓN DE LA NORMA.....	11
2.	CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN PREVIA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	
2.1	INFORMACIÓN RELATIVA AL TERRENO.....	12
2.2	INFORMACIÓN RELATIVA AL PROYECTO.....	12
2.3	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.....	12
3.	CAPÍTULO 3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO, ENSAYOS DE LABORATORIO, REQUISITOS DE LOS MATERIALES Y PRUEBAS DE CONTROL	
3.1	CONDICIONES GENERALES.....	13
3.2	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	13
3.3	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
3.4	REQUISITOS DE LOS MATERIALES.....	15
3.5	CONTROL Y TOLERANCIAS.....	23
4.	CAPÍTULO 4. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS URBANOS	
4.1	MÉTODO DE DISEÑO.....	30
4.2	DISEÑO ESTRUCTURAL.....	30
4.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS.....	30
4.4	PAVIMENTOS ESPECIALES.....	32
5.	CAPÍTULO 5. ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS PARA INSTALACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	
5.1	OBJETO.....	33
5.2	RESPONSABILIDADES.....	33
5.3	ROTURA DE PAVIMENTOS.....	33
5.4	EXCAVACIÓN.....	34
5.5	RELLENO Y COMPACTACIÓN.....	34
5.6	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	35
5.7	CONTROL DE CALIDAD.....	35
6.	CAPÍTULO 6. MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS	
6.1	OBJETO.....	35
6.2	RESPONSABILIDAD POR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	35
6.3	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	35
6.4	TAREAS DE MANTENIMIENTO.....	35

7. CAPÍTULO 7. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	
7.1 DOCUMENTOS.....	37
7.2 INFORME TÉCNICO	37
7.3 PLANOS	37
7.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	37
ANEXO A.	
GLOSARIO DE TÉRMINOS	38
ANEXO B.	
MÉTODO SUGERIDO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS URBANOS	48
ANEXO C.	
LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS URBANOS DE ASFALTO	53
ANEXO D.	
MÉTODO SUGERIDO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS URBANOS DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND	55
ANEXO E.	
LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS URBANOS DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND	68
ANEXO F.	
MÉTODO SUGERIDO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS URBANOS DE ADOQUINES INTERTRABADOS DE CONCRETO.....	70
ANEXO G.	
LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES INTERTRABADOS DE CONCRETO	78

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES Y DEFINICIONES.

- 1.1 ORGANIZACIÓN DE LA NORMA**
- 1.1.1 La Norma consta de 7 Capítulos y 7 Anexos.
- 1.1.2 El Capítulo 1 Generalidades y Definiciones, trata sobre los aspectos generales relativos a la organización de la Norma, denominación, objetivo, ámbito de aplicación, alcances, obligatoriedad, requisitos de los Informes Técnicos y Responsabilidad Profesional.
- 1.1.3 En el Capítulo 2 Información Previa para la Ejecución de los Estudios y Diseños, se consigna la información mínima previa con la que deberá contar el Profesional Responsable (PR)¹ para la ejecución del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) y el Diseño Estructural de Pavimentos (DP).
- 1.1.4 En el Capítulo 3 Técnicas de Investigación de Campo, Ensayos de Laboratorio, Requisitos de los Materiales y Pruebas de Control, se describen las Técnicas de Exploración e Investigaciones de Campo y Laboratorio, que se deben utilizar en la ejecución de los EMS, así como las Técnicas de Control de Calidad que se deben utilizar antes, durante y después de la ejecución de las Obras de Pavimentación.
- 1.1.5 En el Capítulo 4 Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos, se dan pautas para el diseño de los pavimentos urbanos nuevos, rehabilitaciones y reposiciones.
- 1.1.6 En el Capítulo 5 Rotura y Reposición de Pavimentos para Instalación de Servicios Públicos, se norma la rotura y reposición de pavimentos para el tendido, reparación o rehabilitación de obras de servicios públicos.
- 1.1.7 En el Capítulo 6 Mantenimiento de Pavimentos, se presentan los criterios para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos urbanos.
- 1.1.8 En el Capítulo 7 Presentación del Proyecto, se norma el contenido mínimo de los Informes Técnicos relativos a los EMS y DP, así como el de los planos y el de las Especificaciones Técnicas Constructivas (ETC).
- 1.1.9 El Anexo A contiene un Glosario de Términos.
- 1.1.10 En el Anexo B Método sugerido para el Diseño Estructural de Pavimentos Asfálticos Urbanos, se adjunta una metodología referencial para el diseño de estos tipos de pavimentos.
- 1.1.11 En el Anexo C Lineamientos Generales para la Elaboración de las Especificaciones Técnicas de Construcción de Pavimentos Urbanos de Asfalto, se adjuntan las ETC mínimas para la construcción de pavimentos urbanos de asfalto.
- 1.1.12 En el Anexo D Método Sugerido para el Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos de Concreto de Cemento Portland, se adjunta una metodología referencial para el diseño estos tipos de pavimentos.
- 1.1.13 El Anexo E Lineamientos Generales para la Elaboración de las Especificaciones Técnicas de Construcción de Pavimentos Urbanos de Concreto de Cemento Portland.
- 1.1.14 En el Anexo F Método Sugerido para el Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos de Adoquines Intertrabados de Concreto, se adjunta una metodología referencial para el diseño de estos tipos de pavimentos.

¹ Ver Glosario.

1.1.15 El Anexo G Lineamientos Generales para la Elaboración de las Especificaciones Técnicas de Construcción de Pavimentos de Adoquines Intertrabados de Concreto.

1.2 DENOMINACIÓN Y OBJETIVO

1.2.1 La presente se denomina Norma Técnica de Edificación CE.010 Pavimentos Urbanos.

1.2.2 Esta Norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, desde los puntos de vista de la Mecánica de Suelos y de la Ingeniería de Pavimentos, a fin de asegurar la durabilidad, el uso racional de los recursos y el buen comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos de pavimentos urbanos, a lo largo de su vida de servicio.

1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN, ALCANCES Y LIMITACIONES

1.3.1 La presente Norma tiene su ámbito de aplicación circunscrito al límite urbano de todas las ciudades del Perú.

1.3.2 Esta Norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e Inspección de pavimentos urbanos en general, excepto donde ésta indique lo contrario.

1.4 OBLIGATORIEDAD DE LOS INFORMES TÉCNICOS

1.4.1 Para todos los tipos de Habilitaciones Urbanas es obligatorio presentar un Informe Técnico conteniendo la Memoria Descriptiva del EMS y del DP, sea que se trate de la construcción de pavimentos nuevos, de rehabilitaciones de pavimentos existentes o de la rotura y reposición de pavimentos existentes para tendido, reparación, o rehabilitación de servicios.

1.4.2 Se podrá utilizar la información contenida en un EMS con fines de cimentación, siempre que el número de puntos de Investigación cumpla lo estipulado en la Tabla 2. A la Memoria Descriptiva del EMS deberá añadirse en este caso los Certificados de los Ensayos de CBR sobre los Suelos de Fundación y de la Sub-rasante.

1.5 REQUISITOS DE LOS INFORMES TÉCNICOS

Todo Informe de EMS para el DP nuevos, rehabilitaciones, o para rotura y reposición de pavimentos existentes con fines de instalación o reemplazo de servicios, deberá sustentar sus conclusiones en:

- Un programa de exploración del suelo basado en ensayos de campo y de laboratorio, según se indica en el Capítulo 3.
- El análisis del tránsito esperado durante el periodo de diseño.
- Las características de los materiales a usar en las diferentes capas del pavimento.
- Los métodos de diseño de pavimentos.

Los Informes Técnicos se presentarán conteniendo las Memorias Descriptivas de los EMS y del DP, con una descripción detallada de los Trabajos de Campo, Laboratorio y Gabinete llevados a cabo, mas Anexos conteniendo los planos o croquis de Ubicación de las Obras, Distribución de Puntos de Investigación, Registros de la Estratigrafía hasta cubrir la Profundidad Activa de las Cargas Vehiculares, Resultados de los Ensayos de Campo y/o Laboratorio, Salidas de las corridas del(os) Programa(s) de Cómputo utilizado(s) o las respectivas Hojas de Cálculo, Detalles Constructivos de los Pavimentos en forma de Láminas o planos, Fotografías y Especificaciones Técnicas de Construcción.

1.6 RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Todo Informe Técnico, incluyendo los planos de pavimentos y anexos, deberá estar refrendado por un Ingeniero Civil Colegiado, quien asume la responsabilidad por el contenido y las conclusiones del mismo. En el caso que el propietario suministre parte de la Información requerida (topografía, suelos y/o tránsito), esta deberá estar refrendada por su respectivo PR. En este caso el PR que elabora el Informe Técnico solo es responsable por sus diseños.

1.7 RESPONSABILIDAD POR LA APLICACIÓN DE LA NORMA

Las entidades encargadas de otorgar la ejecución de las obras y la licencia de construcción son las responsables del cumplimiento de esta Norma. Dichas entidades no autorizarán la ejecución de las obras si el Proyecto no cuenta con un EMS y un DP para el área y tipo de obra específicos.



CAPÍTULO 2
INFORMACIÓN PREVIA PARA LA EJECUCIÓN
DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

2.1 INFORMACIÓN RELATIVA AL TERRENO

Previamente a la ejecución del EMS y al subsiguiente DP, se requiere conocer la ubicación y la topografía del terreno para lo que el Propietario debe proporcionar al PR un plano topográfico mostrando los linderos, obras existentes, ubicación de las vías a pavimentar, límites de obras de pavimentación vecinas, tipo y estado de los pavimentos existentes, disposición de acequias, postes, buzones, drenajes y toda obra que interfiera con las pistas, veredas y estacionamientos del Proyecto. Asimismo, se requiere contar con los planos de planta y perfil donde se indique el perfil del terreno y el perfil longitudinal a nivel de rasante. También deberá proporcionar la historia del lugar, respecto de zonas bajas rellenas con desmontes, presencia de estructuras enterradas, antiguas acumulaciones o cursos de agua, tierras de cultivo, etc.

2.2 INFORMACIÓN RELATIVA AL PROYECTO

Se debe disponer de información concerniente a la calidad, espesores y estado de los pavimentos existentes; características del tránsito esperado durante el Periodo de Diseño; y a la disponibilidad de materiales que conformarán las capas del pavimento. Esta información deberá ser proporcionada por el PR como parte del Proyecto.

2.3 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Complementariamente a todo lo indicado, el PR podrá, de considerarlo necesario, incluir en su Proyecto, información adicional referente al clima, geología, geomorfología, fotografías aéreas, etc.



CAPÍTULO 3

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO, ENSAYOS DE LABORATORIO,
REQUISITOS DE LOS MATERIALES Y PRUEBAS DE CONTROL

3.1. CONDICIONES GENERALES

- a) Toda la documentación técnica de Anteproyectos y Proyectos Definitivos de Pavimentos deberá incluir una Memoria Descriptiva, conteniendo un resumen de todos los Trabajos de Campo, Laboratorio y Gabinete efectuados para el EMS, el Estudio de Tránsito y el DP, así como los Anexos Técnicos conteniendo las hojas de cálculo y/o salidas de los programas, planos, especificaciones técnicas y toda la información que sustente los diseños, según se indica en el Capítulo 4.
- b) Opcionalmente y de común acuerdo con el Propietario, la documentación técnica podrá incluir los análisis de precios unitarios, metrados, presupuesto, cronograma de ejecución de obra y relación de equipos a utilizar en la obra.
- c) En todos los casos se utilizará la última versión de la norma correspondiente.

3.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

- 3.2.1 Las técnicas de Investigación en el campo, aplicables al EMS para DP, son los indicados en la Tabla 1.

TABLA 1

NORMA	DENOMINACIÓN
MTC E101-2000	Pozos, calcatas, trincheras y zanjas
NTP 339.143:1999	SUELOS. Método de ensayo estándar para la densidad y el peso unitario del suelo in-situ mediante el método del cono de arena.
NTP 339.144:1999	SUELOS. Método de ensayo estándar para la densidad in-situ de suelo y suelo-agregado por medio de métodos nucleares (Profundidad superficial).
NTP 339.250:2002	SUELOS. Método de ensayo para la determinación en campo del contenido de humedad, por el método de presión del gas carburo de calcio. 1a. ed.
NTP 339.150:2001	SUELOS. Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual manual.
NTP 339.161:2001	SUELOS. Práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena.
NTP 339.169:2002	SUELOS. Muestreo geotécnico de suelos con tubos de pared delgada
NTP 339.172:2002	SUELOS. Método de prueba normalizada para el contenido de humedad de suelo y roca in situ por métodos nucleares (poca profundidad).
NTP 339.175:2002	SUELOS. Método de ensayo normalizado in-situ para CBR (California Bearing Ratio-Relación del Valor Soporte) de suelos
ASTM D 6951	Método estándar de ensayo para el uso del penetrómetro dinámico de Cono en aplicaciones superficiales de pavimentos

- 3.2.2 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 MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m ²)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Notas:

- a) Cuando no existan los proyectos de lotización y trazado y solamente se ejecutara el proyecto de habilitación urbana, se requiere de 1 punto de Investigación por hectárea, con un mínimo de 4.
- b) Cuando no existan los proyectos de lotización y trazado y se ejecute el proyecto de habilitación urbana y la construcción simultánea de viviendas, se requiere de un punto de Investigación adicional por hectárea, a los requeridos en la Tabla N° 6 de la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.
- 3.2.3 Los puntos de Investigación se ubicarán preferentemente en los cruces de vías, pudiendo emplearse puntos Intermedios, que permitan establecer la estratigrafía a lo largo de la vía.
- 3.2.4 En el caso de reposición de pavimentos cortados para instalación o reparación de servicios, se ejecutará un punto de Investigación cada 100 metros con un mínimo de tres (03).
- 3.2.5 La profundidad mínima de Investigación será de 1,50 m por debajo de la cota de rasante final de la vía.
- Si dentro de la profundidad explorada se encontraran suelos blandos o altamente compresibles, la profundidad de Investigación deberá ampliarse a criterio del PR.
- 3.2.6 Donde exista rellenos no controlados se deberá investigar en todo su espesor debiendo profundizarse no menos de 0,50 m dentro del suelo natural.
- 3.2.7 Donde se encuentren macizos rocosos dentro de la profundidad de Investigación, se deberá registrar su profundidad y grado de fracturamiento y estimar su resistencia a la compresión.
- 3.2.8 Efectuados el registro de la estratigrafía, el muestreo y la toma de fotografía, se deberá rellenar las excavaciones con los materiales extraídos.
- 3.2.9 Durante la Investigación de campo se elaborará un perfil estratigráfico para cada punto de Investigación, basado en la clasificación visual manual, según la NTP 339.150:2001.
- 3.2.10 En caso de encontrar suelos finos no plásticos dentro de la profundidad de Investigación, se deberán ejecutar ensayos para determinar su densidad natural.
- 3.2.11 Se tomará por lo menos una muestra representativa de cada tipo de suelo para su posterior ensayo de laboratorio, según las normas respectivas indicadas en la Tabla 3.
- 3.2.12 Se determinará un (1) CBR por cada 5 puntos de Investigación o menos según lo indicado en la Tabla 2 y por lo menos un (1) CBR por cada tipo de suelo de sub-rasante.

3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

3.3.1 Los ensayos de Laboratorio aplicables a los EMS con fines de pavimentación son las Indicadas en la Tabla 3.

TABLA 3

NORMA	DENOMINACIÓN
NTP 339.126:1998	SUELOS. Métodos para la reducción de las muestras de campo a tamaños de muestras de ensayo.
NTP 339.127:1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
NTP 339.128:1999	SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
NTP 339.129:1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
NTP 339.131:1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de sólidos de un suelo.
NTP 339.132:1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz 75 μm (N°200)
NTP 339.134:1999	SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos)
NTP 339.135:1999	SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte.
NTP 339.139:1999	SUELOS. Determinación del Peso volumétrico de suelos cohesivo.
NTP 339.140:1999	SUELOS. Determinación de los factores de contracción de suelos mediante el método del mercurio
NTP 339.141:1999	SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m ³ (56000 pie-lbf/pie ³))
NTP 339.142:1999	SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía estándar (600 kN-m/m ³ (12400 pie-lbf/pie ³))
NTP 339.144:1999	SUELOS. Métodos de ensayos estándar para densidad in situ del suelo y suelo agregado por medio de métodos nucleares (profundidad superficial)
NTP 339.145:1999	SUELOS. Método de ensayo de CBR (Relación de soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio.
NTP 339.146:2000	SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino
NTP 339.147:2000	SUELOS. Método de ensayo de permeabilidad de suelos granulares (carga constante)

**ANEXO 5: GUÍA DE OBSERVACIÓN –
DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS**

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VIA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	AVENIDA A - 210 m	ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS	PATOLOGÍAS MECÁNICAS	PATOLOGÍAS QUÍMICAS
--------------------	----------------------	---------------------

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS		UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN	
	TIPOS	X				DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
0 + 20	BACHES	X	101			X		X		X	ESTE BACHE ES DE ALTO GRADO, SURGIO DEBIDO A LA SALIDA DEL MATERIAL TENIENDO PERDIDA DE AGREGADO	
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS											
	CORRUGACION											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURA DE BLOQUE											
	FISURA DE BORDE											
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
0 + 40	AGREGADO PULIDO	X	73			X	X			X	SE EMPENZA VER LA PERDIDA DE RESISTENCIA DE ASFALTO Y SE SIENTE AL TACTO	
0 + 40	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	98			X	X			X	LA PELADURA SE EMPENZA VISUALIZAR POR LA PERDIDA DE AGREGADO QUE ESTAN SUELTA EN EL PAVIMENTO	

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VÍA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	AVENIDA A - 210 m		ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017

PATOLOGÍAS FÍSICAS

PATOLOGÍAS MECÁNICAS

PATOLOGÍAS QUÍMICAS

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN	
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
0 + 50	DEPRESIÓN	X	165			X	X	X				LA DEPRESIÓN FUE HALLADA EN LA SUPERFICIE CON HUNDIMIENTO Y PERDIDA ASFALTICA
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
0 + 60	BACHES	X	96			X		X		X		EL BACHE FUE CAUSADO POR UN MAL DISEÑO EN EL PAQUETE ESTRUCTURAL
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS											
	CORRUGACION											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURA DE BLOQUE											
	FISURA DE BORDE											
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
0 + 80	AGREGADO PULIDO	X	62			X	X			X		SE EMPIEZA VER LA PERDIDA DE RESISTENCIA DE ASFALTO Y SE SIENTE AL TACTO ATRAVES DE LOS NEUMÁTICOS DE LOS AUTOS
0 + 80	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	87			X	X			X		LA PELADURA SE EMPIEZA VISUALIZAR POR LA PERDIDA DE AGREGADO QUE ESTAN SUELTAS EN EL PAVIMENTO

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA		VARGAS CASTILLO FRED ANDY	
					NOMBRE DE LA VIA		PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	
LUGAR	CALLE 3 - 390 m			ANCHO DE LA VIA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS	PATOLOGÍAS MECÁNICAS	PATOLOGÍAS QUÍMICAS
--------------------	----------------------	---------------------

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN	
	TIPOS					DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS											
	CORRUGACION											
0 + 320	PIEL DE COCODRILO	X	102			X		X	X			LA PIEL DE COCODRILO FUE DADA POR UNA MALA COMPACTACIÓN
	FISURA DE BLOQUE											
	FISURA DE BORDE											
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
0 + 340	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	X		32		X			X			VISUALIZADA EN LA VIA DEL PAVIMENTO CERCA AL BUZON
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
0 + 360	AGREGADO PULIDO	X	85			X	X			X		SE DA POR LA PERDIDA DE ASFALTO EN EL PAVIMENTO O POR LA FALTA DE AGREGADO
0 + 380	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	82			X	X			X		LA PELADURA SE VIO NOTORIO POR LA PERDIDA DE AGREGADO QUE ESTAN REMOVIDAS

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VIA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	CALLE 3 - 390 m	ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS

PATOLOGÍAS MECÁNICAS

PATOLOGÍAS QUÍMICAS

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN	
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
	BACHES											
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
0 + 500	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS	X	43				X			X	EL ÁREA DEL PAVIMENTO FUE REEMPLAZADA POR UN PARCHE EN FORME DE PEQUEÑO BLOQUE	
	CORRUGACION											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURA DE BLOQUE											
0 + 520	FISURA DE BORDE	X		130		X			X		DETERIORO EN LA FISURA EN EL BORDE	
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
0 + 560	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	X		45		X			X		GRIETAS PARALELAS EN LA LINEA DIRECCIONAL EN LA QUE FUE CONSTRUIDA	
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
	AGREGADO PULIDO											
0 + 600	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	94			X	X			X	SE NOTA LA PERDIDA DE LIGANTES ASFALTICAS Y LOS AGREGADOS SUELTOS	

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017	TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
		NOMBRE DE LA VIA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	AVENIDA B - 190 m	ANCHO DE LA VIDA	6 M
		FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017

PATOLOGÍAS FÍSICAS	PATOLOGÍAS MECÁNICAS	PATOLOGÍAS QUÍMICAS
--------------------	----------------------	---------------------

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS		X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (ml)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN
	TIPOS						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
0 + 700	BACHES		X	25			X		X		X	EN ESTE CASO EL BACHE FUE VISUALIZADO DE UNA GRAN LONGITUD
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
0 + 700	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS		X	65				X			X	EL PARCHES FUE REEMPLAZADO POR UN CAMBIO DE TUBERIA QUE ESTABA AFECTANDO A LA POBLACIÓN
	CORRUGACION											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURA DE BLOQUE											
	FISURA DE BORDE											
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
0 + 700	AGREGADO PULIDO		X	56			X	X			X	POR LA PERDIDA DE ASFALTO EN EL PAVIMENTO
0 + 720	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS		X	102			X	X			X	SE NOTA LAS PERDIDAS DE LIGANTES ASFALTICAS Y LOS AGREGADOS SUELTOS.

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VIA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	CALLE 2 - 410 m	ANCHO DE LA VIA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS	PATOLOGÍAS MECÁNICAS	PATOLOGÍAS QUÍMICAS
--------------------	----------------------	---------------------

PROGRESIVA	PATOLOGIAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN
						DISÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
0 + 800	BACHES	X	52			X		X		X	EN ESTE CASO EL BACHE SE PUDO DAR POR EL MAL DISÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL
	AHUELLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS										
	CORRUGACION										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURA DE BLOQUE										
	FISURA DE BORDE										
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
0 + 840	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	X		76		X			X		GRIETAS PARALELAS FUE ENCONTRADA EN LA LINEA DIRECCIONAL QUE FUE CONSTRUIDA
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO										
	EXUDACION										
	AGREGADO PULIDO										
0 + 840	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	78			X	X			X	SE NOTA LA PERDIDA DE LIGANTES ASFALTICAS

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VIA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	CALLE 2 - 410 m	ANCHO DE LA VIA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS

PATOLOGÍAS MECÁNICAS

PATOLOGÍAS QUÍMICAS

PROGRESIVA	PATOLOGÍAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m2)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS	
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO										
	DEPRESIÓN										
	DESNIVEL CARRIL - BERMA										
0 + 970	BACHES	X	39			X		X		X	EN ESTE CASO EL BACHE SE PUDO DAR POR EL MAL DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL
	AHUELLAMIENTO										
	DESPLAZAMIENTO										
	HINCHAMIENTO										
	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS										
	CORRUGACION										
	PIEL DE COCODRILO										
	FISURA DE BLOQUE										
	FISURA DE BORDE										
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA										
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL										
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO										
	EXUDACION										
0 + 980	AGREGADO PULIDO	X	38			X	X			X	AGREGADO PULIDO POR LA PERDIDA DE ASFALTO EN EL PAVIMENTO O POR LA FALTA DE AGREGADO
1 + 000	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	49			X	X			X	SE NOTA LAS PERDIDAS DE LISANTES ASFALTICAS Y LOS AGREGADOS SUELTOS

GUIA DE OBSERVACIÓN - DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017				TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
					NOMBRE DE LA VÍA	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
LUGAR	CALLE 2 - 410 m	ANCHO DE LA VIDA	6 M	FECHA DE OBSERVACION	24/04/2017	

PATOLOGÍAS FÍSICAS

PATOLOGÍAS MECÁNICAS

PATOLOGÍAS QUÍMICAS

PROGRESIVA	PATOLOGIAS TIPOS	X	UNIDAD DE MUESTREO (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO (m)	TOTAL	CAUSAS					OBSERVACIÓN	
						DISEÑO	CALIDAD DE MATERIALES	PROCESO CONSTRUCTIVO	CLIMA	OTROS		
	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO											
	DEPRESIÓN											
	DESNIVEL CARRIL - BERMA											
1 + 020	BACHES	X	65			X		X		X		EN ESTE CASO EL BACHE FUE VISUALIZADO DE UNA GRAN LONGITUD
	AHUELLAMIENTO											
	DESPLAZAMIENTO											
	HINCHAMIENTO											
1 + 060	PARCHES DE CORTES UTILITARIOS	X	47				X			X		EL PARCHES FUE REEMPLAZADO POR UN CAMBIO DE TUBERIA QUE ESTABA AFECTANDO A LA POBLACIÓN
	CORRUGACION											
	PIEL DE COCODRILO											
	FISURA DE BLOQUE											
	FISURA DE BORDE											
	FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA											
	FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL											
	FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO											
	EXUDACION											
1 + 070	AGREGADO PULIDO	X	26			X	X			X		POR LA PERDIDA DE ASFALTO EN EL PAVIMENTO
1 + 100	PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	X	66			X	X			X		SE NOTA LAS PERDIDAS DE LIGANTES ASFALTICAS Y LOS AGREGADOS SUELTOS .

ANEXO 6: CLASIFICACIÓN VEHICULAR



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	1		
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY		
FECHA	17	4	2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017		
SENTIDO	E ←	→ S	
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS		

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	35	45	38	23	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	32	37	12	6	16	4	1	4	5	4
A	E	24	34	39	23	6	18	5	1	3	7	2
	S	25	24	38	21	4	15	2	2	4	7	2
A	E	24	33	33	22	2	15	1	3	2	3	3
	S	24	39	34	23	1	16	2	1	3	5	4
A	E	29	38	45	21	4	17	3	1	3	5	2
	S	26	38	32	25	5	18	2	2	2	6	2
A	E	27	37	34	28	3	19	4	3	2	7	3
	S	28	39	26	24	2	15	2	2	2	8	4
LUNES		268	359	356	222	38	162	28	18	28	57	29

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	2
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA	18 / 4 / 2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017	
SENTIDO	E ←	→ S
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	32	39	33	21	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	29	35	12	6	16	2	1	4	5	3
A	E	24	32	39	21	6	12	5	0	2	6	2
	S	25	24	32	21	3	15	2	2	4	6	1
A	E	24	33	33	22	2	15	1	3	1	3	3
	S	24	35	34	19	1	16	2	0	3	5	4
A	E	27	38	42	21	3	17	3	1	3	3	2
	S	26	38	32	22	4	13	2	2	2	6	1
A	E	25	33	34	27	3	17	3	3	1	7	3
	S	28	39	26	24	2	14	2	0	1	8	2
MARTES		261	340	340	210	35	148	25	14	24	53	24

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	3
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA	19 / 4 / 2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017	
SENTIDO	E ←	→ S
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	33	42	38	19	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	32	37	12	6	15	4	1	4	5	4
A	E	24	34	39	23	5	14	4	1	3	7	2
	S	25	24	38	21	4	15	2	2	4	5	2
A	E	24	33	33	22	2	15	1	2	2	3	3
	S	24	39	37	23	1	16	2	1	0	5	2
A	E	25	38	45	21	5	13	3	0	3	5	2
	S	26	38	32	25	2	15	2	2	0	6	2
A	E	25	37	34	28	3	16	4	3	2	7	3
	S	28	39	26	24	2	13	2	0	2	8	3
MIERCOLES		260	356	359	218	35	145	27	14	23	55	26

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	4		
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY		
FECHA	20	4	2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017		
SENTIDO	E ←	→ S	
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS		

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	29	39	36	23	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	32	37	12	6	15	4	1	4	5	2
A	E	24	32	39	20	5	14	3	1	2	7	2
	S	25	24	36	21	4	15	2	2	4	7	3
A	E	24	29	33	22	2	15	1	3	2	3	3
	S	24	36	34	19	1	16	2	0	2	5	1
A	E	27	38	44	18	3	13	1	1	3	5	2
	S	26	38	32	25	4	16	2	0	2	6	1
A	E	27	37	34	27	2	19	3	3	2	7	3
	S	28	39	26	24	2	15	1	2	1	8	3
JUEVES		260	344	351	211	34	151	22	15	25	57	23

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	5		
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY		
FECHA	21	4	2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017		
SENTIDO	E ←	→ S	
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS		

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	34	39	38	17	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	32	37	12	6	16	4	1	4	5	4
A	E	24	34	42	16	5	18	5	1	3	6	2
	S	25	24	38	21	4	17	2	2	4	7	2
A	E	24	33	33	22	2	15	1	2	1	3	3
	S	24	35	34	18	1	16	1	1	3	4	4
A	E	30	38	45	21	3	19	3	0	3	5	2
	S	26	38	32	23	5	18	2	2	2	6	2
A	E	28	37	36	28	3	19	4	3	2	7	3
	S	28	39	26	24	2	15	2	2	2	8	4
VIERNES		269	349	361	202	36	166	27	16	27	55	29

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	6		
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY		
FECHA	22	4	2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017		
SENTIDO	E ←		→ S
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS		

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	35	45	38	21	5	13	3	2	3	4	3
	S	26	32	37	12	6	16	4	1	4	5	1
A	E	24	34	39	23	3	12	3	1	3	3	2
	S	25	24	38	19	4	15	2	2	4	7	2
A	E	27	35	33	22	2	15	1	3	1	3	3
	S	26	39	34	18	1	16	2	1	2	5	4
A	E	29	38	38	21	4	17	1	0	3	5	1
	S	26	38	32	25	4	12	2	2	2	6	2
A	E	27	37	34	23	3	15	4	3	1	7	3
	S	29	39	26	24	2	15	2	2	2	8	4
SABADO		274	361	349	208	34	146	24	17	25	53	25

Fuente: Elaboración propia



CLASIFICACION VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

N° HOJA(S)	7
TESISTA	VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA	23 4 2017

TESIS	CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017		
SENTIDO	E ←	→ S	
UBICACIÓN	PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS		

HORA	SENTIDO	MOTOKAR-MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS (B2)	BUS (B3-1)	BUS (B4-1)	CAMION (C2)	CAMION (C3)
					PICK UP	PANEL	RURAL COMBI					
A	E	33	39	38	19	5	13	3	2	3	4	3
	S	21	32	35	12	3	12	4	1	3	5	1
A	E	24	34	39	23	3	12	3	1	2	3	2
	S	25	24	38	19	4	15	2	1	4	6	2
A	E	23	33	33	22	2	15	1	3	1	3	1
	S	26	39	33	19	1	16	2	1	1	5	4
A	E	22	36	36	21	3	12	1	0	3	5	1
	S	26	38	32	25	4	12	1	2	1	6	1
A	E	23	37	34	18	3	16	4	0	1	7	3
	S	22	39	26	24	2	12	2	2	1	8	4
DOMINGO		245	351	344	202	30	135	23	13	20	52	22

Fuente: Elaboración propia

FACTOR TRAFICO EN PAVIMENTO FLEXIBLE

PROYECTO : CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017

Pt= 2 Índice de serviciabilidad (bondad de servicio) L2=1 Eje Simple
 SN= 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

$$EALF = \frac{W_{18}}{W_8}$$

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

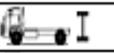
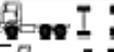
$$\log\left(\frac{W_8}{W_{18}}\right) = 4.79 \log(18+1) - 4.79 \log(Lx + L2) + 4.33 \log(L2) + \frac{G}{B_1} - \frac{G}{B_{18}}$$

$$B_1 = 0.4 + \frac{0.08(Lx + L2)^{1.33}}{(SN + 1)^{2.17} L2^{2.32}}$$

$$B_{18} = 0.4 + \frac{0.08(18+1)^{1.33}}{(SN + 1)^{2.17}}$$

$$G_i = \log\left(\frac{4.2 - P_i}{4.2 - 1.5}\right)$$

B₁₈= 0.788 Para Lx=18 y L2=1 G_i= -0.089

MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)			PESO TOTAL (Kips)	Lx POR EJES (Kips)	L2	B _i	EALF _i (POR EJE)	FACTOR CAMIÓN FC=EALF _i	FC*IMDA	
			EJE	%	Lx								
VEHICULOS MENORES													
CATEGORIA " L "													
262													
MOTOKAR / MOTO LINEAL	262	0.30	Del.	30.0%	0.09	0.661	0.198	1	0.400	0.0000023	0.000008	0.0021618	
			Post. 01	70.0%	0.21								
VEHIC. MAYOR													
CATEGORIA " M "													
1162													
AUTOMOVILES 	351	3.00	Del.	50.0%	1.50	6.608	3.304	1	0.403	0.0010440	0.002088	0.7328212	
			Post. 01	50.0%	1.50								
STATION WAGON 	351	3.50	Del.	50.0%	1.75	7.709	3.855	1	0.405	0.0018550	0.003710	1.3022123	
			Post. 01	50.0%	1.75								
CAMONETA PICK UP 	210	5.00	Del.	50.0%	2.50	11.013	5.507	1	0.412	0.0074758	0.014952	3.1398188	
			Post. 01	50.0%	2.50								
PANEL 	35	5.00	Del.	50.0%	2.50	11.013	5.507	1	0.412	0.0074758	0.014952	0.5233031	
			Post. 01	50.0%	2.50								
COMBI 	150	7.00	Del.	50.0%	3.50	15.419	7.709	1	0.431	0.0295570	0.059114	8.8670968	
			Post. 01	50.0%	3.50								
BUS (B2) 	25	18.00	Del.	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.642	0.5270670	4.010019	100.2504859	
			Post. 01	61.1%	11.00								
BUS (B3-1) 	15	23.00	Del.	30.4%	7.00	50.661	15.419	1	0.642	0.5270670	1.788535	26.7980238	
			Post. 01	69.6%	16.00								
BUS (B4-1) 	25	30.00	Del.	46.7%	14.00	66.079	30.837	2	0.642	0.7250027	1.984471	49.6117649	
			Post. 01	53.3%	16.00								
BUS (BA-1) 	0		Del.		7.00			1					
			Post. 01		11.00			1					
			Post. 02		7.00			1					
VEHICULOS PESADOS													
CATEGORIA " N "													
80													
C=CAMION													
CAMION (C2) 	55	18.00	Del.	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.642	0.5270670	4.010019	220.5510890	
			Post. 01	61.1%	11.00								
CAMION (C3) 	25	25.00	Del.	28.0%	7.00	55.066	15.419	1	0.642	0.5270670	2.581891	64.5472896	
			Post. 01	72.0%	18.00								
CAMION (C4) ₁₋₃ 	0		Del.		7.00			1					
			Post. 01		23.00			3					
CAMION (C4) ₂₋₂ 	0		Del.		14.00			2					
			Post. 01		18.00			2					
INDICE MEDIO DIARIO ANUAL											1504	Σ =	476.32613

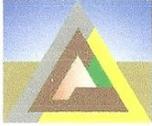
r = 3.00% Tasa de crecimiento
 Y = 20 Periodo de diseño
 G = Factor de de crecimiento
 D = 0.5 Factor de Distribución en Dirección
 L = 0.5 Factor de Distribución por Carril

$$(G)(Y) = \frac{(1+r)^Y - 1}{r}$$

(G)(Y) = 29.471 FACTOR DEL TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO

$$ESAL = \sum_{i=1}^{i=m} FACTORCAMI\acute{O}N_i \times IMD_i (G)(D)(L)(Y) \times 365 = 1,280,949.75$$

ANEXO 7: ESTUDIOS DE SUELOS



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017

UBICACIÓN

DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA

VARGAS CASTILLO FRED ANDY

FECHA

MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

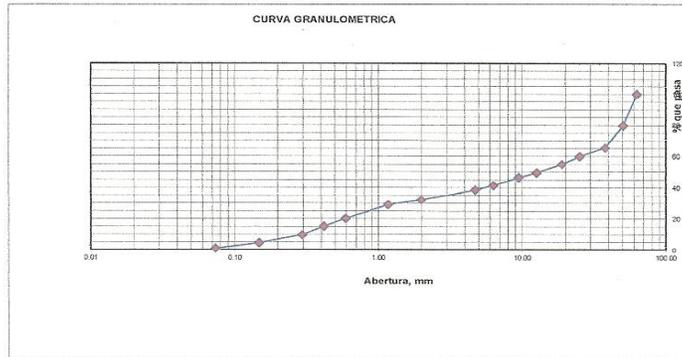
CALICATA

01

MUESTRA .01 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	351.200	79.74
1 1/2"	38.100	251.200	65.24
1"	25.400	95.320	59.74
3/4"	19.000	85.320	54.82
1/2"	12.700	96.320	49.26
3/8"	9.510	52.210	46.25
1/4"	6.350	85.420	41.32
Nº 4	4.760	51.240	38.36
Nº 10	2.000	112.500	31.87
Nº 16	1.180	51.240	28.92
Nº 30	0.595	154.780	19.98
Nº 40	0.420	85.320	15.06
Nº 50	0.297	96.320	9.50
Nº 100	0.149	88.250	4.41
Nº 200	0.074	61.240	0.88
< Nº 200		15.230	0.00

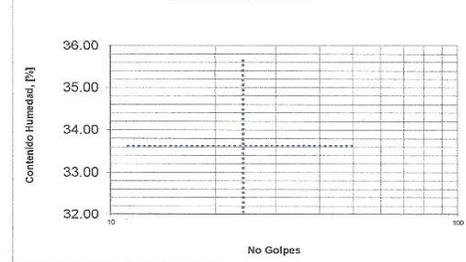


2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

CURVA DE FLUIDEZ



B. LIMITE PLASTICO

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

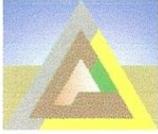
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.51
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	185.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	184.20
4. Peso Agua, [gr]	1.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	162.69
6. Contenido de Humedad, [%]	0.61

Grava(%)	61.64
Arena (%)	37.48
Finos(%)	0.88
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 -a (0)
Contenido de Humedad	0.61
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS


Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
SERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017

UBICACIÓN

DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA

VARGAS CASTILLO FRED ANDY

FECHA

MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

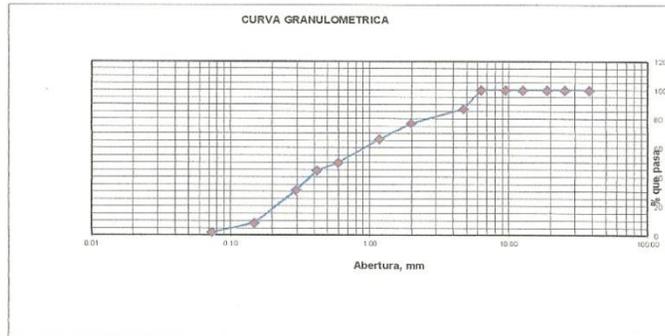
CALICATA

01

MUESTRA 02 Prof. = 115 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	447.690		
Peso Lavado y Seco, [gr]	437.960		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	59.180	86.78
Nº 10	2.000	44.520	76.84
Nº 16	1.180	49.010	65.89
Nº 30	0.595	72.630	49.67
Nº 40	0.420	23.570	44.40
Nº 50	0.297	60.280	30.94
Nº 100	0.149	100.390	8.51
Nº 200	0.074	28.380	2.17
< Nº 200		9.730	0.00



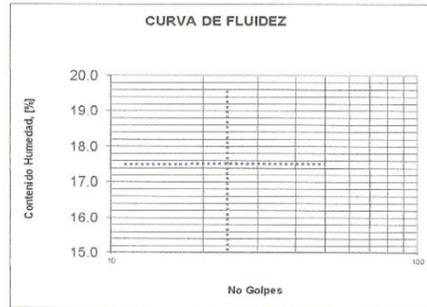
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	28.96
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	132.03
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128.60
4. Peso Agua, [gr]	3.43
5. Peso Suelo Seco, [gr]	99.64
6. Contenido de Humedad, [%]	3.44

Grava(%)	13.22
Arena (%)	84.61
Finos(%)	2.17
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1 - b (0)
Contenido de Humedad	3.43
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

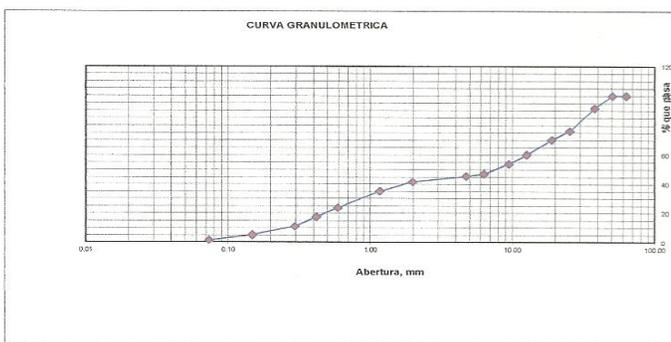
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
UBICACION DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
TESISTA DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
FECHA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
 MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 02 MUESTRA .01 Prof. =32 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

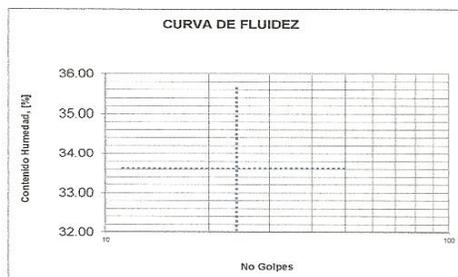
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	121.420	91.42
1"	25.400	215.600	76.19
3/4"	19.000	85.950	70.12
1/2"	12.700	142.770	60.03
3/8"	9.510	89.350	53.72
1/4"	6.350	95.200	46.99
Nº 4	4.760	21.450	45.48
Nº 10	2.000	56.320	41.50
Nº 16	1.180	89.650	35.17
Nº 30	0.595	165.450	23.48
Nº 40	0.420	87.410	17.30
Nº 50	0.297	92.210	10.79
Nº 100	0.149	81.140	5.05
Nº 200	0.074	51.240	1.43
< Nº 200		20.300	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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



B. LIMITE PLASTICO

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

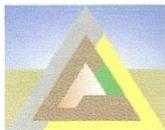
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.90
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	164.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	162.35
4. Peso Agua, [gr]	1.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	138.45
6. Contenido de Humedad, [%]	1.37

Grava(%)	54.52
Arena (%)	44.04
Finos(%)	1.43
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 -a (0)
Contenido de Humedad	1.37
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 SERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017

UBICACIÓN

DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

TESISTA

VARGAS CASTILLO FRED ANDY

FECHA

MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

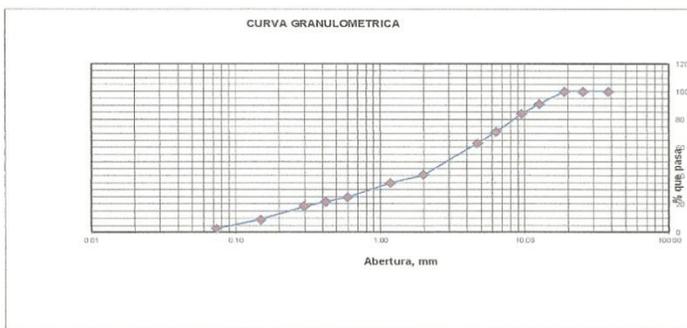
CALICATA

02

MUESTRA 02 Prof. = 114 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	870.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	845.350		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	77.200	91.13
3/8"	9.510	62.390	83.96
1/4"	6.350	112.160	71.06
Nº 4	4.760	70.260	62.99
Nº 10	2.000	194.810	40.60
Nº 16	1.180	50.870	34.75
Nº 30	0.595	87.610	24.68
Nº 40	0.420	26.360	21.65
Nº 50	0.297	27.600	18.48
Nº 100	0.149	82.270	9.02
Nº 200	0.074	53.820	2.83
< Nº 200		24.650	0.00



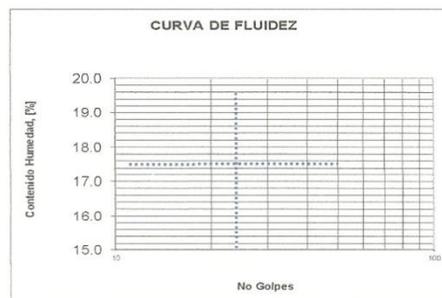
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	26.01
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	125.65
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	120.20
4. Peso Agua, [gr]	5.45
5. Peso Suelo Seco, [gr]	94.19
6. Contenido de Humedad, [%]	5.79

Grava (%)	37.01
Arena (%)	60.15
Finos (%)	2.83
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	5.45
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
VARGAS CASTILLO FRED ANDY
MAYO DEL 2017

UBICACIÓN

TESISTA

FECHA

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

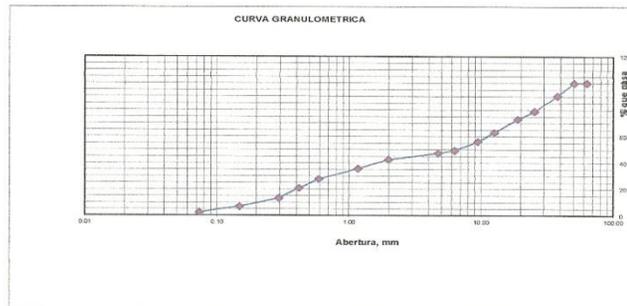
CALICATA

03

MUESTRA .01 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		1327.060	
Peso Lavado y Seco, [gr]		1294.880	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	129.360	90.25
1"	25.400	152.210	78.78
3/4"	19.000	78.950	72.83
1/2"	12.700	132.500	62.85
3/8"	9.510	89.650	56.09
1/4"	6.350	91.240	49.22
Nº 4	4.760	25.640	47.29
Nº 10	2.000	65.320	42.36
Nº 16	1.180	92.250	35.41
Nº 30	0.595	105.250	27.48
Nº 40	0.420	91.240	20.61
Nº 50	0.297	98.630	13.17
Nº 100	0.149	86.320	6.67
Nº 200	0.074	56.320	2.43
< Nº 200		32.200	0.00



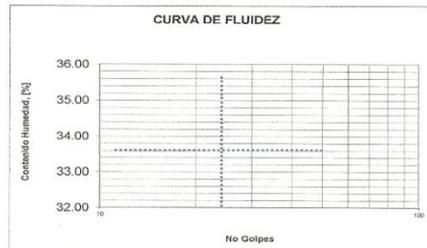
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



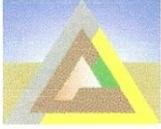
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.90
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	180.11
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	176.90
4. Peso Agua, [gr]	3.21
5. Peso Suelo Seco, [gr]	153.00
6. Contenido de Humedad, [%]	2.10

Grava(%)	52.71
Arena (%)	44.86
Finos(%)	2.43
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1-a (0)
Contenido de Humedad	2.10
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

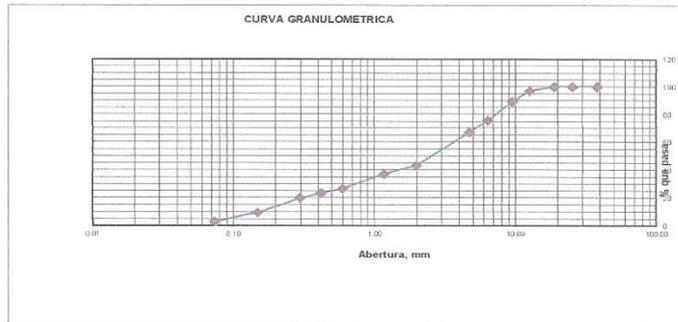
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 03 MUESTRA 02 Prof. = 115 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

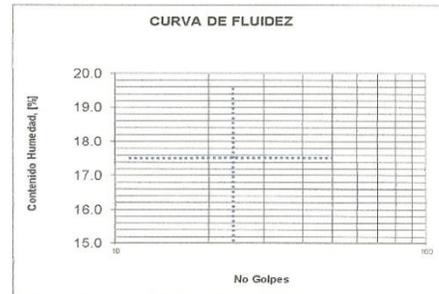
Peso Inicial Seco, [gr]	783.370		
Peso Lavado y Seco, [gr]	759.770		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	23.300	97.03
3/8"	9.510	62.300	89.07
1/4"	6.350	105.200	75.64
N° 4	4.760	68.950	66.84
N° 10	2.000	184.200	43.33
N° 16	1.180	48.200	37.18
N° 30	0.595	85.300	26.29
N° 40	0.420	24.510	23.16
N° 50	0.297	25.600	19.89
N° 100	0.149	81.010	9.55
N° 200	0.074	51.200	3.01
< N° 200		23.600	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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



B. LIMITE PLASTICO

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

Grava (%)	33.16
Arena (%)	63.83
FINOS (%)	3.01
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1 - b (0)
Contenido de Humedad	3.70
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.85
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	175.29
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	169.89
4. Peso Agua, [gr]	5.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	146.04
6. Contenido de Humedad, [%]	3.70

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

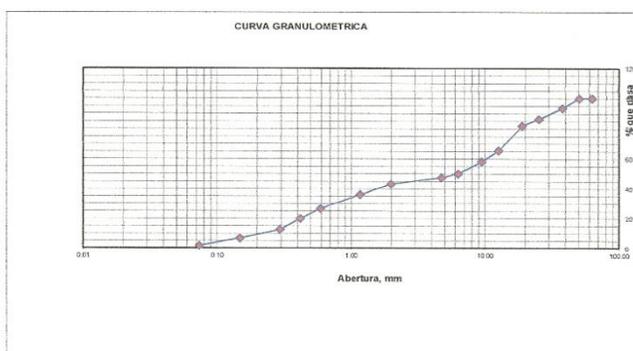
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 MUESTRA .01 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	86.320	93.41
1"	25.400	94.770	86.18
3/4"	19.000	56.960	81.84
1/2"	12.700	215.630	65.38
3/8"	9.510	96.880	57.99
1/4"	6.350	105.770	49.92
Nº 4	4.760	32.250	47.46
Nº 10	2.000	56.990	43.11
Nº 16	1.180	95.250	35.84
Nº 30	0.595	121.770	26.55
Nº 40	0.420	89.250	19.74
Nº 50	0.297	95.600	12.44
Nº 100	0.149	76.320	6.62
Nº 200	0.074	65.250	1.64
< Nº 200		21.500	0.00



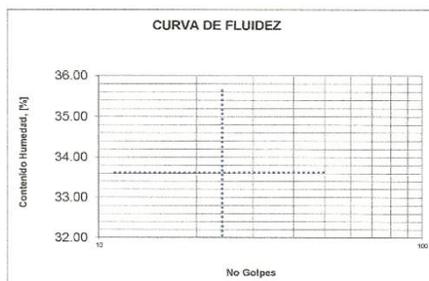
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



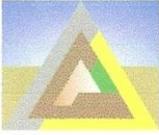
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.47
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	159.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	156.30
4. Peso Agua, [gr]	3.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	134.83
6. Contenido de Humedad, [%]	2.23

Grava(%)	52.54
Arena (%)	45.82
Finos(%)	1.64
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 -a (0)
Contenido de Humedad	2.23
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Fiminchimo
SERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

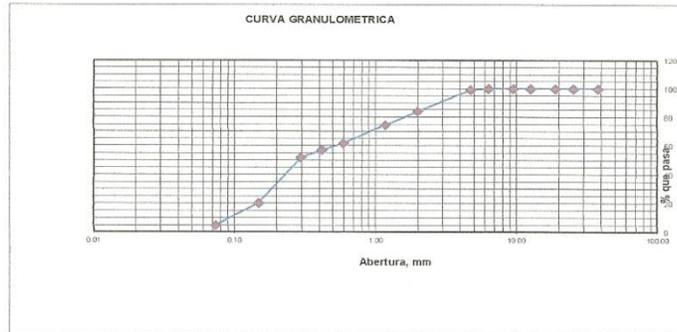
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 04 MUESTRA 02 Prof. = 115 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

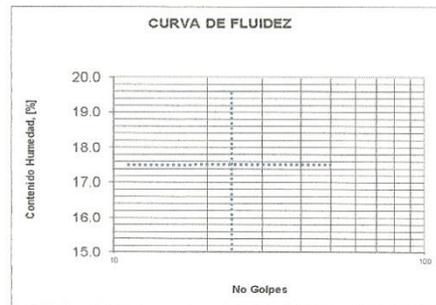
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	3.460	99.12
Nº 10	2.000	59.020	84.06
Nº 16	1.180	37.600	74.47
Nº 30	0.595	50.540	61.58
Nº 40	0.420	18.310	56.91
Nº 50	0.297	20.800	51.60
Nº 100	0.149	122.790	20.28
Nº 200	0.074	60.470	4.85
< Nº 200		19.010	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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



B. LIMITE PLASTICO

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

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.61
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	117.65
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	113.96
4. Peso Agua, [gr]	3.69
5. Peso Suelo Seco, [gr]	90.35
6. Contenido de Humedad, [%]	4.08

Grava (%)	0.88
Arena (%)	94.27
Finos (%)	4.85
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	4.08
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO

UBICACIÓN

DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017

TESISTA

DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

FECHA

VARGAS CASTILLO FRED ANDY

MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

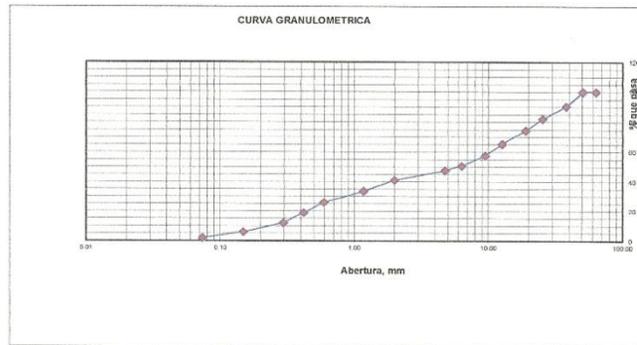
CALICATA

05

MUESTRA .01 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	0.000	100.00
1 1/2"	38.100	132.540	90.35
1"	25.400	114.200	82.03
3/4"	19.000	105.320	74.36
1/2"	12.700	125.320	65.24
3/8"	9.510	105.420	57.56
1/4"	6.350	95.880	50.58
Nº 4	4.760	42.510	47.48
Nº 10	2.000	86.620	41.17
Nº 16	1.180	105.970	33.46
Nº 30	0.595	105.250	25.79
Nº 40	0.420	95.670	18.82
Nº 50	0.297	91.240	12.18
Nº 100	0.149	85.320	5.97
Nº 200	0.074	56.320	1.86
< Nº 200		25.600	0.00



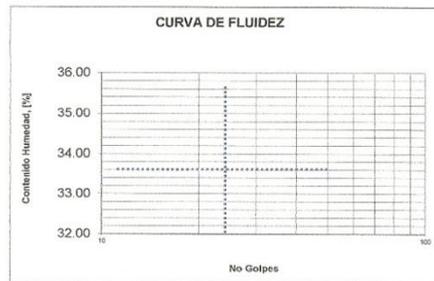
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



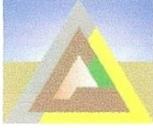
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.90
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	164.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	162.30
4. Peso Agua, [gr]	1.95
5. Peso Suelo Seco, [gr]	138.40
6. Contenido de Humedad, [%]	1.41

Grava(%)	52.52
Arena (%)	45.62
Finos(%)	1.86
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1-a (0)
Contenido de Humedad	1.41
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

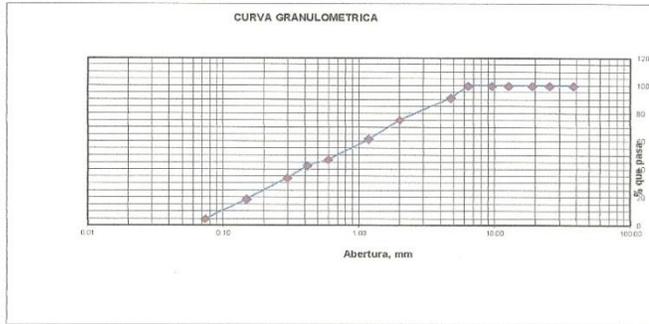
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
UBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
TESISTA DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
FECHA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
 MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 05 MUESTRA 02 Prof. = 115 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	394.500		
Peso Lavado y Seco, [gr]	375.690		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	34.850	91.17
Nº 10	2.000	62.140	75.41
Nº 16	1.180	55.160	61.43
Nº 30	0.595	57.060	46.97
Nº 40	0.420	17.040	42.65
Nº 50	0.297	34.000	34.03
Nº 100	0.149	59.940	18.84
Nº 200	0.074	65.500	4.77
< Nº 200		18.810	0.00



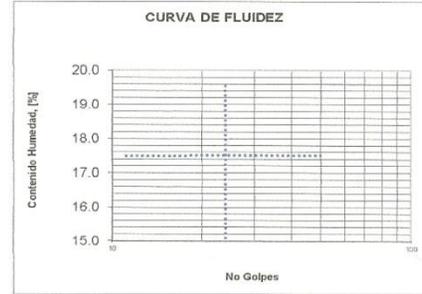
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	22.80
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	139.87
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	135.60
4. Peso Agua, [gr]	4.27
5. Peso Suelo Seco, [gr]	112.80
6. Contenido de Humedad, [%]	3.79

Grava(%)	8.83
Arena (%)	86.40
Finos(%)	4.77
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1 - b (0)
Contenido de Humedad	3.79
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan Rodriguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz. "C" Lote 09, Nuevo Chimbote - Telf 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

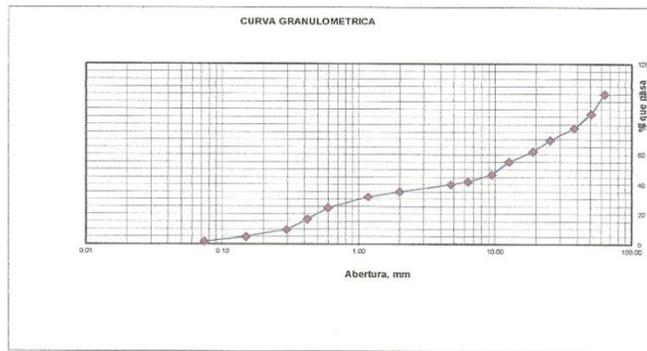
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 MUESTRA .01 Prof. = 30 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

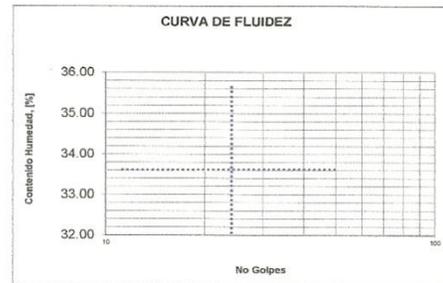
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
2 1/2"	63.500	0.000	100.00
2"	50.800	152.440	86.84
1 1/2"	38.100	106.350	77.65
1"	25.400	95.620	69.40
3/4"	19.000	86.320	61.94
1/2"	12.700	78.650	55.15
3/8"	9.510	98.350	46.66
1/4"	6.350	56.320	41.80
Nº 4	4.760	21.450	39.94
Nº 10	2.000	56.320	35.08
Nº 16	1.180	41.170	31.53
Nº 30	0.595	86.320	24.07
Nº 40	0.420	86.740	16.58
Nº 50	0.297	80.020	9.67
Nº 100	0.149	56.320	4.81
Nº 200	0.074	35.600	1.74
< Nº 200		20.100	0.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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



B. LIMITE PLASTICO

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

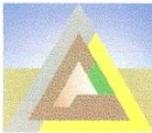
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	23.65
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	198.25
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	196.30
4. Peso Agua, [gr]	1.95
5. Peso Suelo Seco, [gr]	172.65
6. Contenido de Humedad, [%]	1.13

Grava(%)	60.06
Arena (%)	38.21
Finos(%)	1.74
Limite Liquido	NP
Limite Plástico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GP
Clasif. AASHTO	A1 -a (0)
Contenido de Humedad	1.13
Peso específico	2.63
Indice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

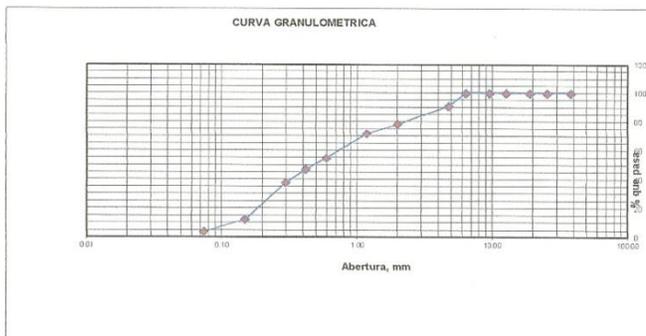
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
UBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
TESISTA DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
FECHA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
 MAYO DEL 2017

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

CALICATA 06 **MUESTRA 02** Prof. = 115 cm (estrato)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	486.880		
Peso Lavado y Seco, [gr]	467.680		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	44.790	90.80
Nº 10	2.000	60.740	78.33
Nº 16	1.180	33.020	71.54
Nº 30	0.595	82.360	54.63
Nº 40	0.420	37.620	46.90
Nº 50	0.297	45.070	37.64
Nº 100	0.149	123.570	12.26
Nº 200	0.074	40.510	3.94
< Nº 200		19.200	0.00



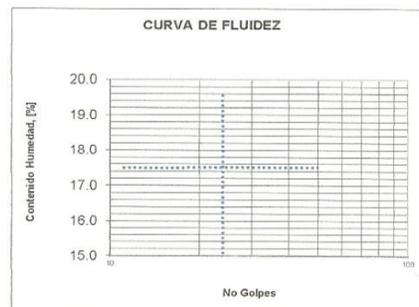
2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

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

B. LIMITE PLASTICO

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



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	36.01
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	169.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	166.87
4. Peso Agua, [gr]	2.43
5. Peso Suelo Seco, [gr]	130.86
6. Contenido de Humedad, [%]	1.86

Grava (%)	9.20
Arena (%)	86.86
Finos (%)	3.94
Límite Líquido	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Contenido de Humedad	1.86
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telef. 043 - 312254
 www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

TESTISA

UBICACION

TESTISTA

FECHA

CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
 DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 VARGAS CASTILLO FRED ANDY
 MAYO DEL 2017

Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

Calicata N° Muestra espesor de estrato	Unidad	C-01		C-02		C-03		C-04		C-05		C-06	
		M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-4	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
D-423	Límite Líquido (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D-424	Límite Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	Índice Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D-2487	Clasificación SUCS	GP	SP	GP	SP	GP	SP	GP	SP	GP	SP	GP	SP
	Clasificación AASHTO	A1-a(0)	A1-b(0)	A1-a(0)	A-2-4(0)	A1-a(0)	A1-b(0)	A1-a(0)	A-2-4(0)	A1-a(0)	A1-b(0)	A1-a(0)	A-2-4(0)
	% de Gravas (%)	61.64	13.22	54.52	37.01	52.71	33.16	52.64	0.88	52.52	8.83	60.06	9.20
	% de Arenas (%)	37.48	84.61	44.04	60.15	44.86	63.83	45.82	94.27	45.62	86.40	38.21	86.86
	Pasante N° 200 (%)	0.88	2.17	1.43	2.83	2.43	3.01	1.64	4.85	1.86	4.77	1.74	3.94
	Contenido de Humedad (%)	0.61	3.43	1.37	5.45	2.10	3.70	2.23	4.08	1.41	3.79	1.13	1.86

NORMA ASTM

CORPORACION GEOTECNIA S.A.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 FRED ANDY VARGAS CASTILLO
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 01 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.05					X X X X X X X X	Carpeta asfáltica	-
0.30	C A	M - 1				Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedo sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.15	L I C A T A	M - 2				Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

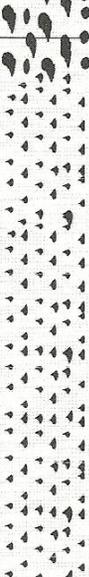
P.J. Primero de Mayo Mz. C Ll.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715

www.corporaciongeotecnia.com – EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 02 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.04	C	M - 1				Carpeta asfaltica	-
0.32						Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedo sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.14	L I C A T A	M - 2				Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma Subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 03 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.05						Carpeta asfáltica	-
0.30	C A	M - 1				Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedo sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.15	L I C A T	M - 2				Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS


Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 04 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.05					 	Carpeta asfaltica	-
0.30	C	M - 1				Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedo sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.15	A					Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige oscuro de forma Subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	
	L						
	I	M - 2					
	C						
	A						
	T						
	A						

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Fiminchumo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 316715
www.corporaciongeotecnia.com –EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 05 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.05	C				X X X X X X X X	Carpeta asfáltica	
0.30		M - 1				Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.15	L I C A T A	M - 2				Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige claro de forma subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

P.J. Primero de Mayo Mz. C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715

www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

REGISTRO DE SONDAJE

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CALICATA: 06 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m **N. FREATICO :** NP

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.05	C	M - 1			X X X X X X X X	Carpeta asfaltica	-
0.30						Grava mal gradada de color gris claro de granos angulosos y húmedos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: compacto y ligeramente	GP
1.15	L I C A T	M - 2				Arena mal gradada de grano fino a medio de color beige claro de forma subredondeada con presencia de finos no plásticos, condición in situ semi compacto y ligeramente húmedo.	

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodriguez Fiminchumo
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO) ASTM-D1557

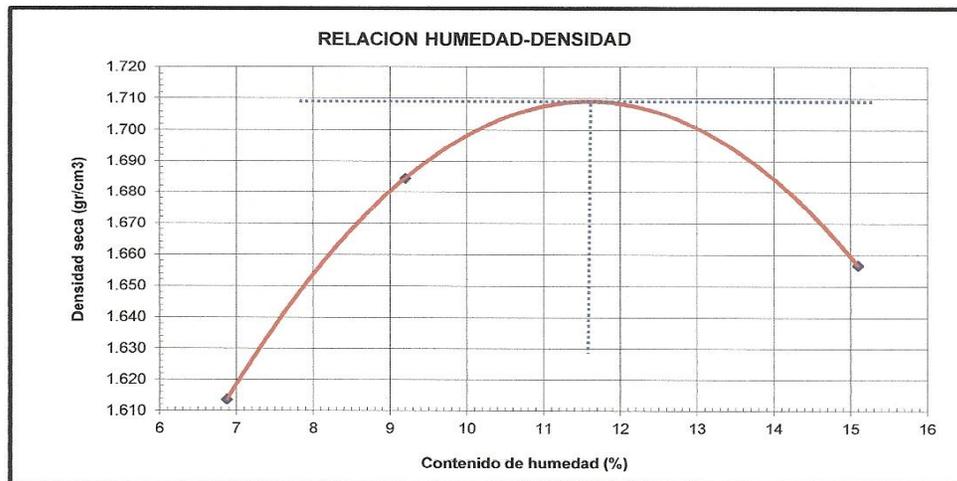
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

CLASIFICACION (SUCS) : SP

MUESTRA : TERRENO NATURAL

Peso suelo + molde	gr	6565.00	6816.00	6963.00
Peso molde	gr	2795.00	2795.00	2795.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3770.00	4021.00	4168.00
Volumen del molde	cm ³	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.72	1.84	1.91
Recipiente N°		1	1	1
Peso del suelo húmedo+tara	gr	116.00	102.24	110.24
Peso del suelo seco + tara	gr	110.02	96.02	98.73
Peso de la Tara	gr	23.12	28.44	22.49
Peso de agua	gr	5.98	6.22	11.51
Peso del suelo seco	gr	86.90	67.58	76.24
Porcentaje de Humedad	%	6.88	9.20	15.10
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.614	1.684	1.657

Densidad máxima (gr/cm ³)	1.709
Humedad óptima (%)	11.60



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Ll.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
 DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

MUESTRA : TERRENO NATURAL - C-03

CLASIFICACION (SUCS) : SP

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %				Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima
LL	19.60	IP	2.03	Clasificacion	ASSTHO	1.709
						11.60

Molde N°	1		2		3	
Altura Molde	17.56		17.61		17.85	
Diametro Molde	14.91		14.93		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)	8510	8676	8145	8422	8202	8735
Peso de molde (g)	4270	4270	4115	4115	4130	4130
Peso del suelo húmedo (g)	4240	4406	4030	4307	4072	4605
Volumen del molde (cm ³)	2191	2210	2206	2229	2312	2342
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.935	1.994	1.827	1.932	1.762	1.966
Recipiente (N°)	A		B		C	
Peso del Recipiente + suelo húmedo (g)	147.24	115.45	142.60	136.59	105.99	117.19
Peso Recipiente + suelo seco	132.67	102.06	128.13	117.42	96.52	97.89
Peso Recipiente	23.34	22.49	23.08	23.10	22.47	23.36
Peso de agua (g)	14.57	13.39	14.47	19.17	9.46	19.30
Peso de suelo seco (g)	109.33	79.57	105.05	94.32	74.05	74.53
Contenido de humedad (%)	13.33	16.83	13.77	20.32	12.78	25.90
Densidad seca (g/cm ³)	1.707	1.707	1.606	1.606	1.562	1.562

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
			0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	34	0.864	0.7	42	1.067	0.9	54	1.372	1.2
		48	36	0.914	0.8	45	1.143	1.0	56	1.422	1.2
		72	38	0.965	0.8	48	1.219	1.1	60	1.524	1.3

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración	Carga Estándar Kg/cm ²	MOLDE N°						MOLDE N°						
		CARGA			CORRECCION			CARGA			CORRECCION			
		Lect. Dial	kg	% CBR										
0.000	0.000	0	0		0	0		0	0		0	0		
0.635	0.025	47	166.1		12	34.6		4	4.6					
1.270	0.050	90	327.6		28	94.7		10	27.1					
1.905	0.075	128	470.3		43	151.1		17	53.4					
2.540	0.100	70.455	160	590.5	586.2	43.0	54	192.4	187.6	13.8	24	79.7	77.9	5.7
3.810	0.150		212	785.8			69	248.7			38	132.3		
5.080	0.200	105.68	261	969.8	968.3	47.3	80	290.0	288.0	14.1	52	184.9	184.1	9.0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan Rodriguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

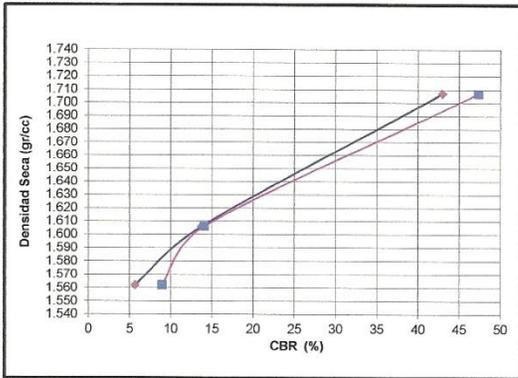
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 316715
www.corporaciongeotecnica.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnica.com

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883

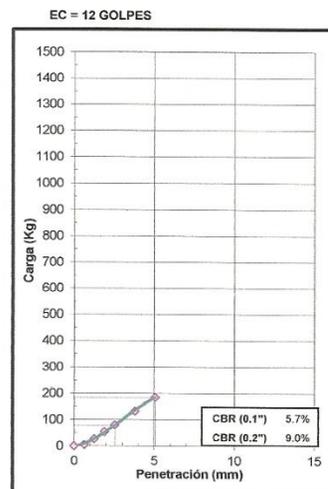
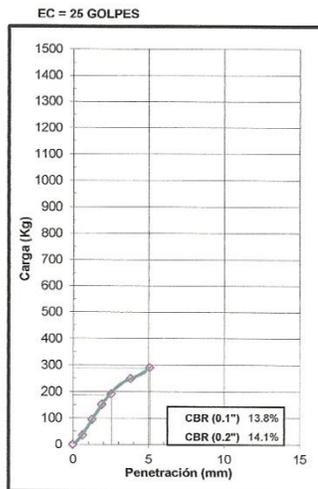
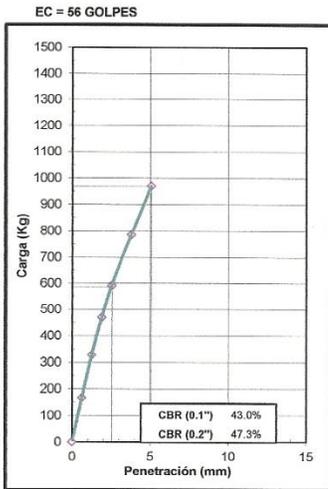
TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
 DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

MUESTRA : TERRENO NATURAL - C-03
CLASIFICACION (SUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.71
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11.60



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	39.92	0.2":	48.45
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	14.24	0.2":	17.82



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

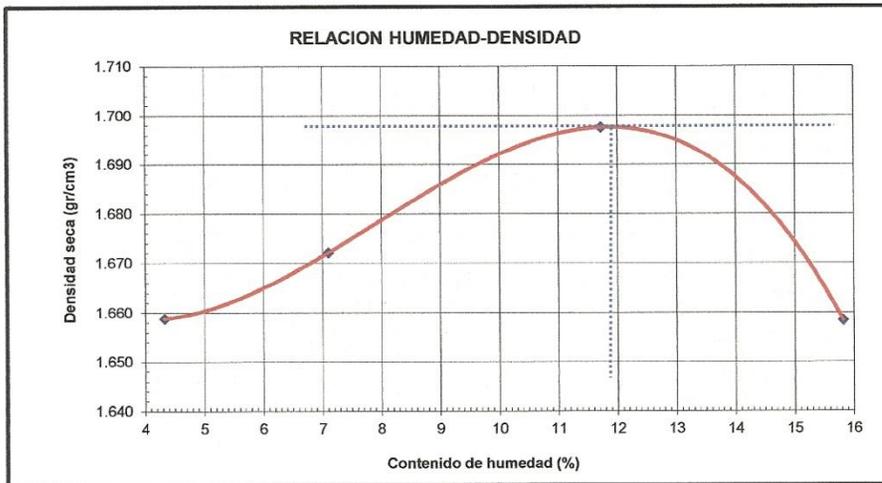
ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO) ASTM-D1557

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACION DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-06
CLASIFICACION (SUCS) : SP

Peso suelo + molde	gr	6589.00	6721.00	6952.00	7005.00
Peso molde	gr	2806.00	2806.00	2806.00	2806.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3783.00	3915.00	4146.00	4199.00
Volumen del molde	cm ³	2186.00	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.73	1.79	1.90	1.92
Recipiente N°		1	1	2	2
Peso del suelo húmedo+tara	gr	165.23	158.23	167.25	165.32
Peso del suelo seco + tara	gr	159.30	149.30	152.10	145.96
Peso de la Tara	gr	22.30	23.66	22.90	23.60
Peso de agua	gr	5.93	8.93	15.15	19.36
Peso del suelo seco	gr	137.00	125.64	129.20	122.36
Porcentaje de Humedad	%	4.33	7.11	11.73	15.82
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.659	1.672	1.698	1.658

Densidad máxima (gr/cm ³)	1.698
Humedad óptima (%)	11.90



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 Ing. Juan Rodríguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garate Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254

www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO
DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-06

CLASIFICACION (SUCS) : SP

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA

Tamiz	N° 10		N° 40		N° 200		ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %							Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima
LL	14.60	IP	NP	Clasificacion	A1 -a (0)		ASSTHO	1.698	11.90

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	
Condicion 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)	8478	8636	8502	8796	8231	8633
Peso de molde (g)	4120	4120	4275	4275	4130	4130
Peso del suelo humedo (g)	4358	4516	4227	4521	4101	4503
Volumen del molde (cm ³)	2290	2290	2303	2303	2312	2312
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.903	1.972	1.836	1.963	1.774	1.948
Recipiente (N°)	A	11	B	22	C	33
Peso del Recipiente + suelo humedo (g)	187.30	105.62	160.20	123.30	142.30	169.55
Peso Recipiente + suelo seco	169.70	94.13	145.02	106.80	128.60	142.20
Peso Recipiente	22.60	22.60	18.25	23.60	13.13	22.26
Peso de agua (g)	17.60	11.49	15.18	16.50	13.70	27.35
Peso de suelo seco (g)	147.10	71.53	126.77	83.20	115.47	119.94
Contenido de humedad (%)	11.96	16.06	11.97	19.83	11.86	22.80
Densidad seca (g/cm ³)	1.699	1.699	1.639	1.639	1.566	1.586

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		48	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		72	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0

C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO

Penetración		Carga Estándar 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
0.000	0.000		0	0					0	0				
0.635	0.025		19	60.9					10	27.1			9	23.4
1.270	0.050		45	158.6					23	75.9			19	60.9
1.905	0.075		87	316.3					55	196.1			35	121.0
2.540	0.100	70.455	141	519.1	515.7	37.8			95	346.4	283.3	20.8	85	233.7
3.810	0.150		251	932.3					125	459.0			89	323.8
5.080	0.200	105.68	342	1274.1	1274.7	62.3			214	793.3	781.6	38.2	125	459.0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan Roaiguera Piminchuro
GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garate Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

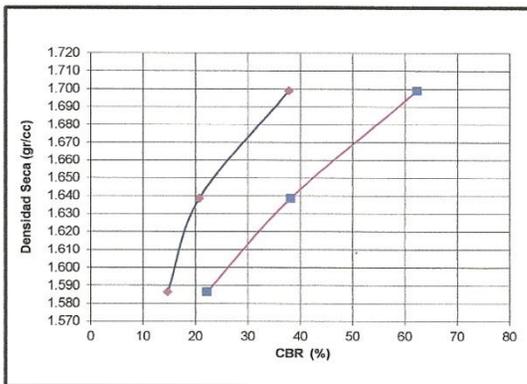
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

ASTM D-1883

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

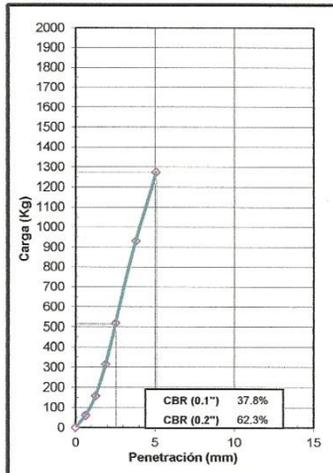
MUESTRA : TERRENO NATURAL- C-06
CLASIFICACION (SUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.70
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11.90

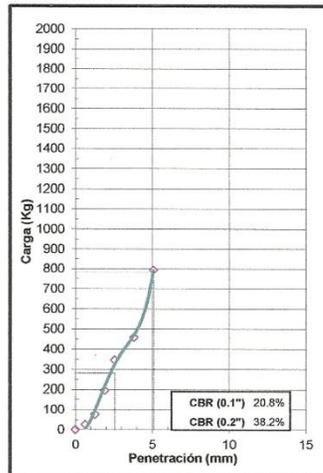


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	37.44	0.2":	62.01
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.75	0.2":	29.91

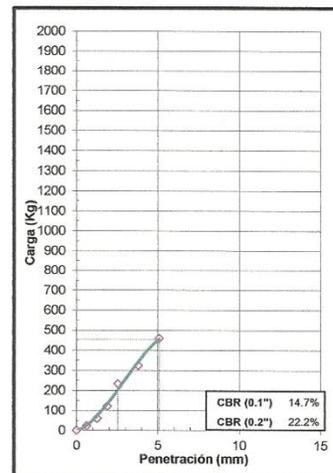
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

Ing. Juan Rodríguez Piminchank
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

DISEÑO DE PAVIMENTO METODO AASHTO 1993

TESISTA CAUSAS DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2017
UBICACIÓN DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
TESISTA VARGAS CASTILLO FRED ANDY
FECHA MAYO DEL 2017

DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :

1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES

- A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)
- B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)
- C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

- A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)
- B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)
 STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)
 OVERALL STANDARD DEVIATION (So)
- C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)
- D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)
- E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)
- F. PERIODO DE DISEÑO (Años)

3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO

- A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA
 Concreto Asfáltico Convencional (a1)
 Base granular (a2)
 Subbase (a3)
- B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA
 Base granular (m2)
 Subbase (m3)

DATOS	
	450.00
	42.20
	28.00
	1.28E+06
	80%
	-0.841
	0.45
	13.98
	4.0
	2.0
	20
	0.44
	0.14
	0.12
	1.00
	1.00

NOCHOGRAPHI SOLVES:

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

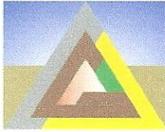
REEMPLAZANDO VALORES EN LA FORMULA, PARA EL CALCULO DEL SN TEORICO

Remplazando valores en la formula, para el calculo del SN teorico:

N18 NOMINAL	N18 CALCULO	SN
6.11	6.11	2.61 (ITINERAR)

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan Rodríguez Piminchumo
 GERENTE GENERAL



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

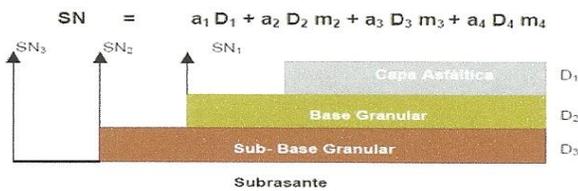
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
 URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 312254
www.corporaciongeotecnia.com – EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	2.61
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1.71
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0.30
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	0.61

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

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



REEMPLAZANDO VALORES EN:

		pulg	cm
D1:	espesor de carpeta asfaltica	2	5
D2:	Espesor de la Base	6	15
D3:	Espesor de la sub base	6	15

si $SN \leq a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$ OK

SN	2.61	<	0.44	x	2	+	0.14	x	6	x	1.0	+	0.12	x	8	x	1.0
----	------	---	------	---	---	---	------	---	---	---	-----	---	------	---	---	---	-----

SN	2.61	<	2.68	OK
----	------	---	------	-------	----

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA

ESPEJOR CARPETA ASFALTICA (cm) =	5.0
ESPEJOR BASE GRANULAR (cm) =	15.0
ESPEJOR SUB BASE GRANULAR (cm) =	20.0
ESPEJOR TOTAL (cm) =	40.0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 Ing. Juan Rodriguez Piminchimo
 GERENTE GENERAL

ANEXO 8: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



**PUNTO DE
PRECISION SAC**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM 193 - 2016**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

EXPEDIENTE : 096-2016
FECHA DE EMISION : 06-12-2016
PÁGINA : 1 de 2

1. SOLICITANTE : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

DIRECCIÓN : MZA. 12 LOTE. 32 URB. NICOLAS GARATEA ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : SORES

MODELO : DM-11000

NÚMERO DE SERIE : AF-6127

CAPACIDAD MAXIMA : 11000 g

DIVISIÓN ESCALA/RESOLUCION (d) : 1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACION (e) : 1 g

CLASE : II

TIPO : ELECTRÓNICA

Punto de Precisión S.A.C.
utiliza en sus verificaciones
y calibraciones patrones
con trazabilidad al servicio
Nacional de Metrología del
INDECOPI y al DKD de
Alemania.

Los resultados son válidos
en el momento y en las
condiciones de la
calibración. Al solicitante le
corresponde disponer en
su momento la ejecución
de una recalibración la cual
está en función del uso,
conservación y
mantenimiento del
instrumento de medición o
a reglamentaciones
vigentes.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION

MZA. 12 LOTE. 32 URB. NICOLAS GARATEA ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
4 - FEBRERO - 2016

4. METODO DE CALIBRACION.

Calibración efectuada según NORMA METROLOGICA NMP 003-2009
y procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento
no automático para balanzas de clase I y II - PC 011 INDECOPI edición 2010

5. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$U = 1 \text{ g} + 0,0325 \text{ l}$

6. TRAZABILIDAD

Las Pesas tienen Trazabilidad a los patrones nacionales del
servicio nacional de metrología del INDECOPI.

Punto de Precisión S.A.C.
no se responsabiliza de los
perjuicios que pueda
ocasionar el uso
inadecuado de este
instrumento ni de una
incorrecta interpretación de
los resultados de la
calibración aquí
declarados.

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado
Patrones del Servicio de Metrología del INDECOPI	Pesas (exactitud M2)	LM 870 - 2016 LM 408-2016

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos
por la norma metrologica peruana consultada.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde
con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISION S.A.C.



PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Hoayza Capcha
GERENTE

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM 193 - 2016**

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

PÁGINA : 2 de 2

INSPECCION VISUAL			
AJUSTE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACION	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	22.2	22.4		60	60

Medic. Nro.	Carga L1= 5500 g			Carga L2= 11000 g		
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)
1	5500	0.8	-0.30	11000	0.8	-0.3
2	5500	0.9	-0.40	11000	0.7	-0.2
3	5500	0.8	-0.30	11000	0.8	-0.3
4	5500	0.8	-0.30	11000	0.6	-0.1
5	5500	0.7	-0.20	11000	0.8	-0.3
6	5500	0.8	-0.30	11000	0.7	-0.2
7	5500	0.9	-0.40	11000	0.7	-0.2
8	5500	0.8	-0.30	11000	0.8	-0.3
9	5500	0.7	-0.20	11000	0.6	-0.1
10	5500	0.9	-0.40	11000	0.9	-0.4

Carga	Diferencia Maxima	Errores Maximos Permisibles
5500 g	0.2 g	3 g
11000 g	0.3 g	3 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2 1 3	5 4	Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
			22.3	22.6		60	60

Posic. De la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E _c				
	Carga Minima (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Carga L (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0.7	-0.2	3000	3000	0.7	-0.2	0.0
2		10	0.9	-0.4		3000	0.8	-0.3	-0.1
3		10	0.8	-0.3		3000	0.9	-0.4	0.1
4		10	0.9	-0.4		3000	0.8	-0.3	-0.1
5		10	0.7	-0.2		3000	0.7	-0.2	0.0

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	22.5	22.7		60	60

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p + (g)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0.8	-0.3						
100	100	0.7	-0.2	0.1	100	0.6	-0.1	0.2	1
200	200	0.6	-0.1	0.2	200	0.8	-0.3	0.0	1
400	400	0.8	-0.3	0.0	400	0.7	-0.2	0.1	1
600	600	0.6	-0.1	0.2	600	0.9	-0.4	-0.1	1
800	800	0.7	-0.2	0.1	800	0.8	-0.3	0.0	1
1000	1000	0.8	-0.3	0.0	1000	0.9	-0.4	-0.1	1
2000	2000	0.9	-0.4	-0.1	2000	0.7	-0.2	0.1	1
5000	5000	0.8	-0.3	0.0	5000	0.6	-0.1	0.2	1
10000	10000	0.8	-0.3	0.0	10000	0.8	-0.3	0.0	2
11000	11000	0.7	-0.2	0.1	11000	0.7	-0.2	0.1	2

FIN DEL DOCUMENTO

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM 192 - 2016**

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

PÁGINA : 2 de 2

INSPECCION VISUAL			
AJUSTE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACION	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	20.5	20.2		60	60

Medicion. Nro.	Carga L1=	15000 g			Carga L2=	30000 g	
	l(g)	ΔL(g)	E(g)		l(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15000	0.8	-0.30		30000	0.6	-0.1
2	15000	0.9	-0.40		30000	0.8	-0.3
3	15000	0.8	-0.30		30000	0.6	-0.1
4	15000	0.7	-0.20		30000	0.7	-0.2
5	15000	0.6	-0.10		30000	0.8	-0.3
6	15000	0.8	-0.30		30000	0.9	-0.4
7	15000	0.6	-0.10		30000	0.6	-0.1
8	15000	0.7	-0.20		30000	0.8	-0.3
9	15000	0.8	-0.30		30000	0.7	-0.2
10	15000	0.6	-0.10		30000	0.8	-0.3

Carga	Diferencia Máxima	Errores Maximos Permisibles
15000 g	0.3 g	2 g
30000 g	0.3 g	3 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2 1 3	5 4	Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
			20.1	20.2		60	60

Posic. De la Carga	Determinación de E _c				Determinación de E _c				
	Carga Minima (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	Carga L (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0.8	-0.3	10000	10000	0.7	-0.2	-0.1
2		10	0.6	-0.1		10000	0.8	-0.3	0.2
3		10	0.7	-0.2		10000	0.9	-0.4	0.2
4		10	0.8	-0.3		10000	0.8	-0.3	0.0
5		10	0.6	-0.1		10000	0.7	-0.2	0.1

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	20.1	20.2		60	60

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p + (g)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0.8	-0.3						
200	200	0.7	-0.2	0.1	200	0.6	-0.1	0.2	1
400	400	0.6	-0.1	0.2	400	0.8	-0.3	0.0	1
500	500	0.8	-0.3	0.0	500	0.7	-0.2	0.1	1
1000	1000	0.6	-0.1	0.2	1000	0.9	-0.4	-0.1	1
2000	2000	0.7	-0.2	0.1	2000	0.8	-0.3	0.0	1
5000	5000	0.8	-0.3	0.0	5000	0.9	-0.4	-0.1	1
10000	10000	0.9	-0.4	-0.1	10000	0.7	-0.2	0.1	2
15000	15000	0.8	-0.3	0.0	15000	0.6	-0.1	0.2	2
20000	20000	0.8	-0.3	0.0	20000	0.8	-0.3	0.0	2
30000	30000	0.7	-0.2	0.1	30000	0.7	-0.2	0.1	3

FIN DEL DOCUMENTO

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.





**PUNTO DE
PRECISION SAC**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM 192 - 2016**

Av. Los Angeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Telefax: 292-2095

EXPEDIENTE : 096-2016
FECHA DE EMISION : 6-12-2016
PÁGINA : 1 de 2

1. SOLICITANTE : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

DIRECCIÓN : MZA. 12 LOTE 32 URB. NICOLAS GARATEA ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN : BALANZA
MARCA : HENKEL
MODELO : BC30N
NÚMERO DE SERIE : 111016006
CAPACIDAD MAXIMA : 30000 g
DIVISIÓN ESCALA/RESOLUCION (d) : 1 g
DIVISIÓN DE VERIFICACION (e) : 1 g
CLASE : II
TIPO : ELECTRÓNICA

Punto de Precisión S.A.C.
utiliza en sus verificaciones
y calibraciones patrones
con trazabilidad al servicio
Nacional de Metrología del
INDECOPI y al DKD de
Alemania.

Los resultados son válidos
en el momento y en las
condiciones de la
calibración. Al solicitante le
corresponde disponer en
su momento la ejecución
de una recalibración, la cual
está en función del uso,
conservación y
mantenimiento del
instrumento de medición o
a reglamentaciones
vigentes.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACION

MZA. 12 LOTE. 32 URB. NICOLAS GARATEA ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
04 - DE DICIEMBRE DEL 2016

Punto de Precisión S.A.C.
no se responsabiliza de los
perjuicios que pueda
ocasionar el uso
inadecuado de este
instrumento, ni de una
incorrecta interpretación de
los resultados de la
calibración aquí
declarados.

4. METODO DE CALIBRACION.

Calibración efectuada según NORMA METROLOGICA NMP 003-2009
y procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento
no automático para balanzas de clase I y II - PC 011 INDECOPI edición 2015

5. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

$$U = 1 \text{ g} + 0,0772 \text{ l}$$

6. TRAZABILIDAD

Las Pesas tienen Trazabilidad a los patrones nacionales del
servicio nacional de metrología del INDECOPI.

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado
Patrones del Servicio de Metrología del INDECOPI	Pesas (exactitud M2)	LM 870 - 2016 LM 408-2016

7. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Los errores encontrados son menores a los errores máximos permitidos
por la norma metrologica peruana consultada.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde
con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISION S.A.C.



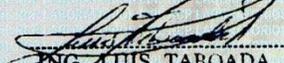
PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Lpazza Capcha
GERENTE

1. CLIENTE **ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO.**
Dirección La Calibración se efectuó RCP Laboratorios EIRL.

2. EQUIPO **Horno de Laboratorio.**
Marca **ORION**
Capacidad **56 LT.**
Procedencia **PERU**
N° Serie **09050103**
Tipo de Ventilación **Natural**
Punto de Operación **100 °C +/- 5 °C**
Realizado en **IN SITU**
Fecha de Calibración **19.Febrero.17**
Vigencia Hasta **19.Agosto.17**

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.


ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

2.1 INDICADOR **PIROMETRO AUTONICS**
Alcance **0°C a 300°C**
División de escala **0.1 °C**
2.2 SENSOR **TERMOCUPLA TIPO "J"**
Alcance **0°C a 400°C**
División de escala **0.1 °C**

3. METODO DE CALIBRACIÓN.

- SNM – PC-007 – Procedimiento de Calibración de Estufas e Incubadoras. INDECOPI.

4. PATRÓN DE CALIBRACIÓN.

- Calibrador de Temperatura: Marca MMC, Mod. SESAME, N/S 12180. (5 sensores) con termocuplas Tipo "T"
- Calibrador de Temperatura: Marca MMC, Mod. SESAME, N/S 12020. (5 sensores). Con termocuplas Tipo "T".

5. RESULTADOS

5.1 CONDICIONES AMBIENTALES.

- Temperatura : 30.0 °C
- Humedad Relativa : 35%
- Presión Atmosférica : 986 hPa.

5.2 INSPECCION VISUAL.

- El equipo se encuentra en buen estado de conservación (usado).

5.3 CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA.

- En función del tamaño de la cámara del equipo se han instalado 10 sensores (Termocuplas) distribuidos de acuerdo a los esquemas indicados en las Páginas siguientes.
- Los valores de temperatura expresados en el ensayo corresponde a los valores alcanzados luego de haber estabilizado la temperatura dentro de la cámara. Los datos de los ensayos ejecutados, así como las curvas correspondientes a los 10 sensores utilizados, se detallan en las páginas siguientes.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Antes de utilizar este equipo, verificar que los resultados del presente certificados, correspondan con los requisitos establecidos en los ensayos a ejecutar.
- La periodicidad de las calibraciones esta en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo.

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
 Jefe de Laboratorio
 C.I.P. 56551

ENSAYOS:

I. Control de la distribución de la temperatura:

Ensayo para un valor esperado de: 105 °C

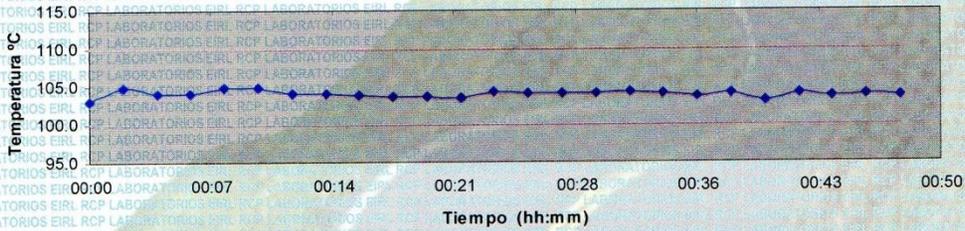
Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	105.0	103.1	106.5	105.1	104.2	104.9	100.5	108.1	105.5	100.5	107.2	104.6	7.6
00:02	105.8	104.8	107.2	105.8	105.1	106.7	101.1	109.2	106.8	101.2	108.8	105.7	8.1
00:04	105.0	104.0	106.1	104.9	104.0	104.9	100.6	107.3	105.9	100.1	107.1	104.5	7.2
00:06	105.6	104.1	106.7	105.5	104.4	105.4	101.9	107.9	106.3	100.7	107.7	105.1	7.2
00:08	105.9	104.7	106.9	105.6	104.8	105.5	102.7	106.9	107.0	100.9	106.3	105.1	6.1
00:10	105.5	104.7	106.7	105.6	104.5	105.6	102.8	107.0	106.8	100.8	105.7	105.0	6.2
00:12	105.0	104.1	106.5	105.3	104.3	105.4	102.6	106.9	106.7	100.7	106.1	104.9	6.2
00:14	104.4	103.9	106.4	105.0	104.0	105.0	102.5	106.5	106.1	100.4	105.8	104.6	6.1
00:16	104.8	103.8	105.9	104.8	103.7	104.9	102.2	106.3	105.9	100.2	105.3	104.3	6.1
00:18	104.8	103.6	106.0	104.6	103.5	104.7	102.0	106.0	105.6	100.0	105.4	104.1	6.0
00:20	105.0	103.6	106.0	104.7	103.8	104.8	101.9	106.1	105.6	100.1	105.8	104.2	6.0
00:22	105.4	103.4	105.9	105.0	104.0	105.0	101.9	106.3	105.8	100.2	105.5	104.3	6.1
00:24	105.3	104.2	106.3	105.1	104.1	105.2	102.0	106.9	106.2	100.4	105.4	104.6	6.5
00:26	105.0	104.1	106.5	105.1	104.1	105.1	101.8	107.2	106.4	100.4	105.8	104.7	6.8
00:28	104.9	103.9	106.3	105.1	104.0	105.1	101.5	107.1	106.4	100.4	106.2	104.6	6.7
00:30	105.5	104.0	106.2	104.9	103.8	105.0	101.0	107.3	106.1	100.4	106.2	104.5	6.9
00:32	105.2	104.2	106.6	105.4	104.3	105.4	101.8	107.4	106.7	100.7	106.5	104.9	6.7
00:34	105.1	104.1	106.5	105.3	104.2	105.3	101.7	107.3	106.6	100.6	106.4	104.8	6.7
00:36	104.6	103.6	106.0	104.8	103.7	104.8	101.2	106.8	106.1	100.1	105.9	104.3	6.7
00:38	105.1	104.1	106.5	105.3	104.2	105.3	101.7	107.3	106.6	100.6	106.4	104.8	6.7
00:40	103.9	102.9	105.3	104.1	103.0	104.1	100.5	106.1	105.4	99.4	105.2	103.6	6.7
00:42	105.1	104.1	106.5	105.3	104.2	105.3	101.7	107.3	106.6	100.6	106.4	104.8	6.7
00:44	104.6	103.6	106.0	104.8	103.7	104.8	101.2	106.8	106.1	100.1	105.9	104.3	6.7
00:46	104.7	103.7	106.1	104.9	103.8	104.9	101.3	106.9	106.2	100.2	106.0	104.4	6.7
00:48	104.6	103.6	106.0	104.8	103.7	104.8	101.2	106.8	106.1	100.1	105.9	104.3	6.7
T. PROM	105.0	103.9	106.3	105.1	104.0	105.1	101.7	107.0	104.3	100.4	106.2	104.6	
T. MAX	105.9	104.8	107.2	105.8	105.1	106.7	102.8	109.2	104.8	101.2	108.8		
T. MIN	103.9	102.9	105.3	104.1	103.0	104.1	100.5	106.0	105.4	99.4	105.2		

NOMENCLATURA:

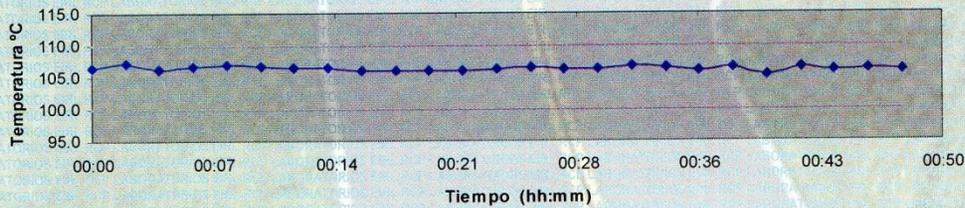
- T .Prom. Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tmax – Tmin Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. PROM Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. MAX La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. ;MIN La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 105 °C

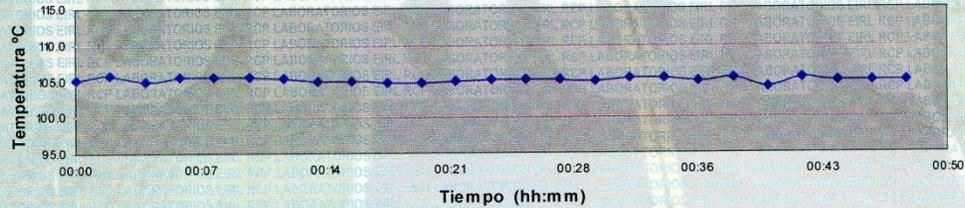
Variabilidad de Temperatura en punto N° 01



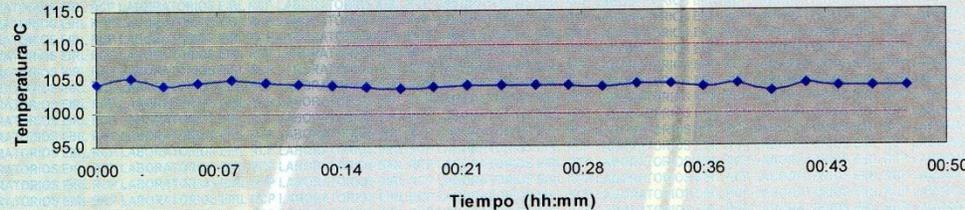
Variabilidad de Temperatura en punto N° 02



Variabilidad de Temperatura en punto N° 03



Variabilidad de Temperatura en punto N° 04

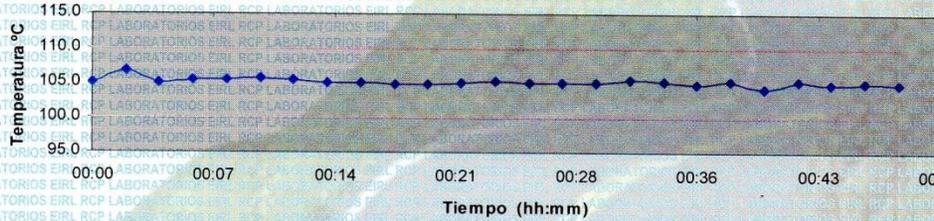


RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

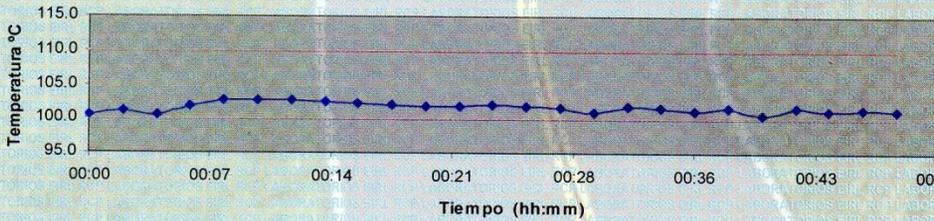
ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 105 °C

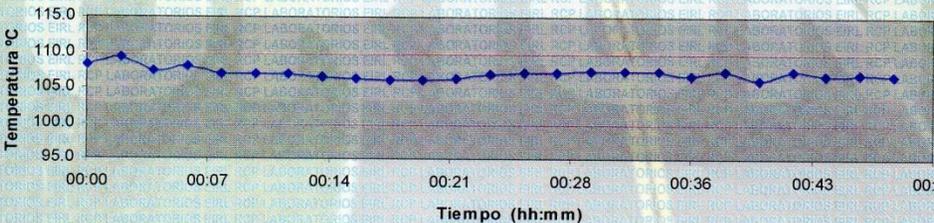
Variabilidad de Temperatura en punto N° 05



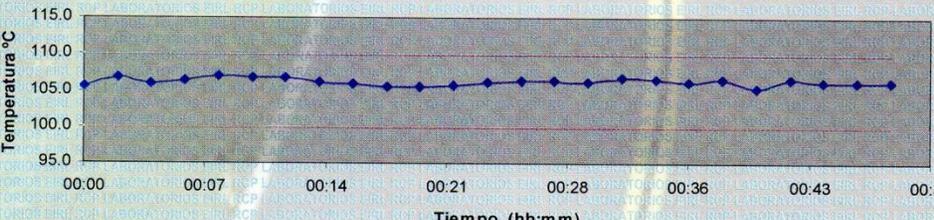
Variabilidad de Temperatura en punto N° 06



Variabilidad de Temperatura en punto N° 07



Variabilidad de Temperatura en punto N° 08

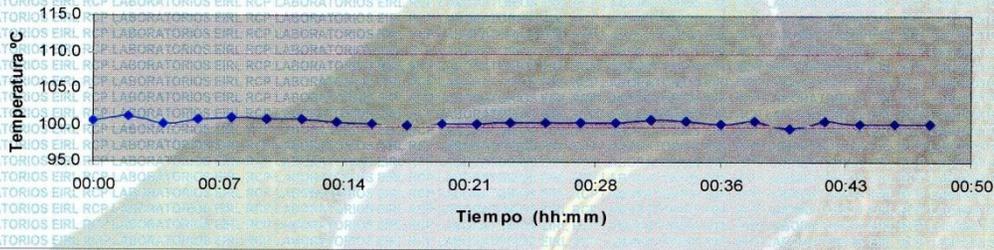


RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

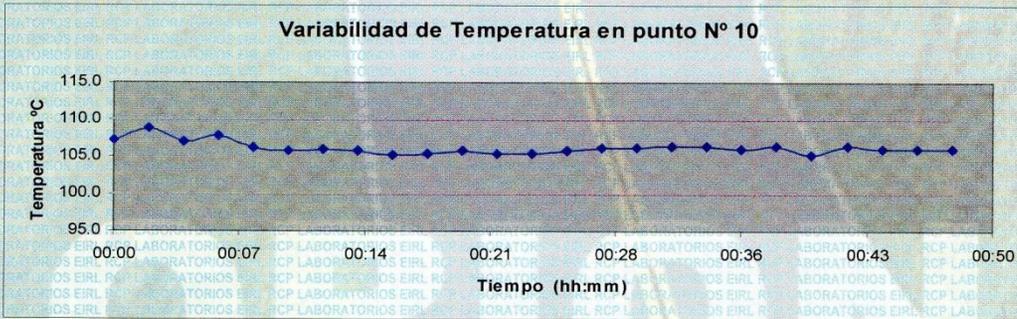
ING. LUIS TABOADA PALACIOS
 Jefe de Laboratorio
 C.I.P 56551

GRAFICOS DE VARIABILIDAD DE TEMPERATURA PARA 105 °C

Variabilidad de Temperatura en punto N° 09



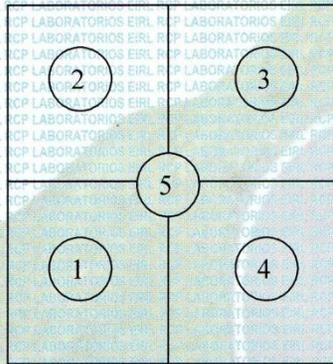
Variabilidad de Temperatura en punto N° 10



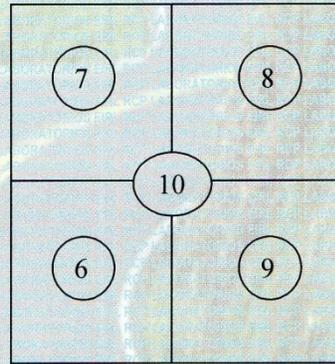
RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada
ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO PARA 105 °C

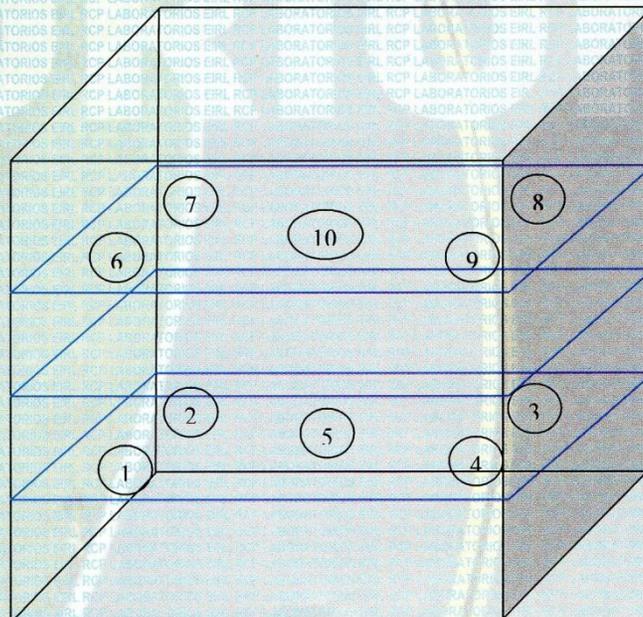


NIVEL INFERIOR



NIVEL SUPERIOR

GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
[Signature]
ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
R.U.C.: 20504653065

INFORME 012-17 PR

SOLICITANTE : ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO

ATENCION : ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO

TITULO : Verificación de Anillo de Carga.

Marca : ORION N/S.: 09050702

Capacidad : 6000 lbs

DIAL : ELE

Serie : 080622731

Sensibilidad : 0.0001"

Modelo : 88-4000

FECHA : Surquillo, 18 de Abril del 2017

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

VERIFICACION

1.- GENERALIDADES

A solicitud de ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO, se procedió a verificar el comportamiento de un anillo de carga con Dial indicador de lectura. La Calibración se realizó el 18 de Abril del 2017

2.- DEL SISTEMA A VERIFICAR

Anillo de Carga

Capacidad : 6000 Lbs.

Marca : ORION

N/S : 09050702

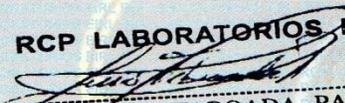
Dial:

Marca : ELE.

Sensibilidad : 0.0001"

Modelo : 88-4000

N/S : 080622731

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo : Celda de Carga

Fabricante : AEP TRANSDUCER

Tipo : C2S

Serie N° : 205775-10B

Carga Nominal : 10 TN

Modalidad : Compresión

Indicador : Digital AEP Transducer

Modelo : MP10.

N° Serie : 6181-2006-06

Calibración realizado en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ...: INF-LE 371-07 (B).

4.- PROCEDIMIENTO

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron tres series de carga al Anillo mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de lasargas.

5.- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de carga y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N°1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

R.U.C.: 20504653065

INFORME 012-17 PR

TABLA N° 1

CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

Marca ORION, Cap. 6000 Lbs, N/S 09050702

Dial ELE, Modelo 88-4000, Sens. 0.0001", N/S 080622731

DIAL INDICADOR DIVISIONES	SERIES DE VERIFICACION (Kg)			SERIE PROMEDIO Kg
	SERIE (1)	SERIE (2)	SERIE (3)	
50	223.00	222.50	221.90	222.47
100	439.90	439.60	438.90	439.47
150	650.50	650.50	650.10	650.37
200	865.00	864.50	864.00	864.50
250	1,073.40	1,071.50	1,072.30	1,072.40
300	1,286.10	1,286.70	1,285.60	1,286.13
350	1,496.50	1,496.60	1,496.10	1,496.40
400	1,714.20	1,714.70	1,715.00	1,714.63
450	1,924.40	1,924.40	1,924.90	1,924.57
500	2,139.00	2,138.50	2,139.20	2,138.90

Coefficiente de correlación..:

$$R^2 = 1.0000$$

Recta de ajuste:
Donde:

$$y = 4.2514x + 11.8378$$

X : lectura del dial (divisiones)
Y : fuerza promedio (Kg)

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.



ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
Jefe de Laboratorio
C.I.P 56551

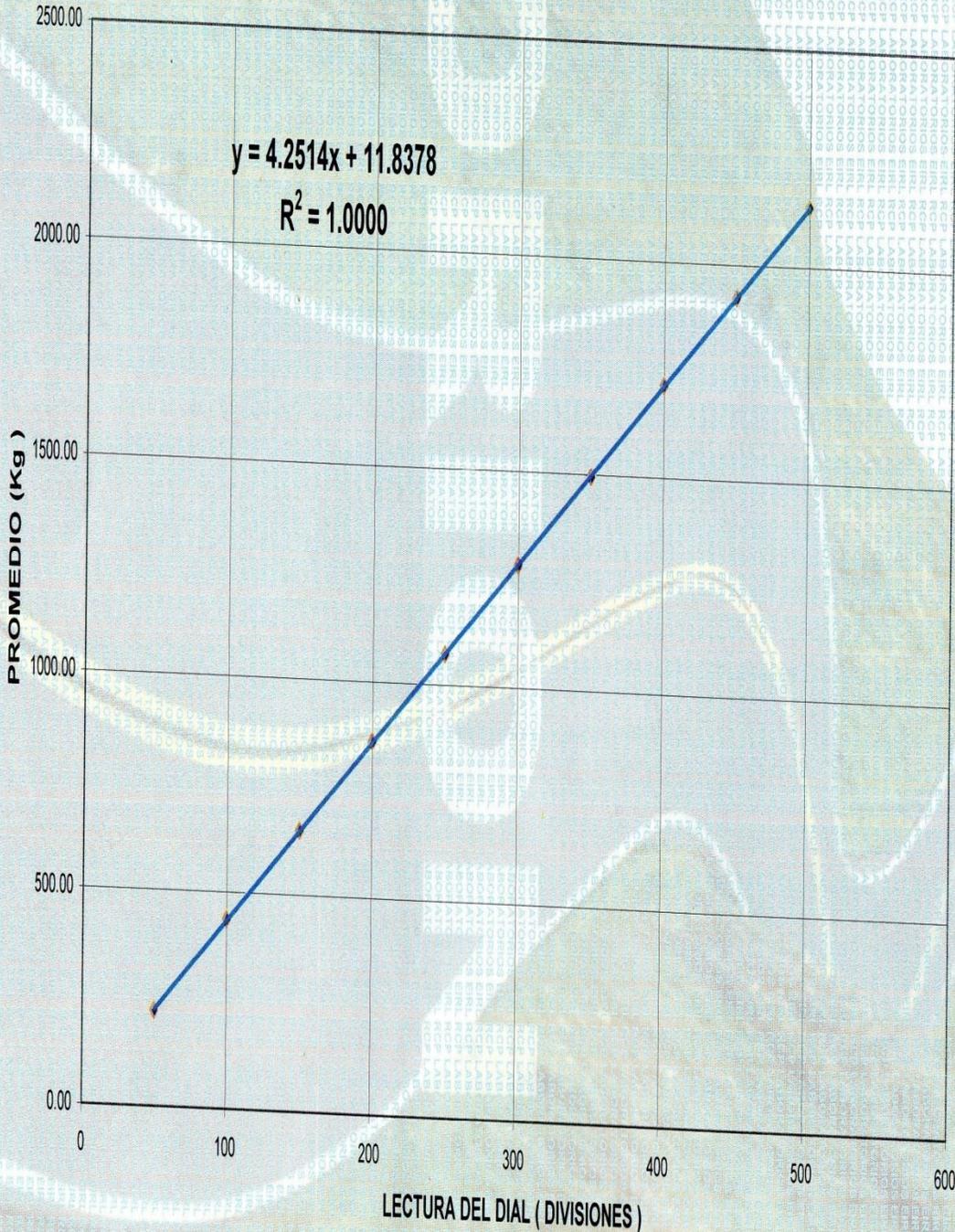
INFORME 0012-17 PR

GRAFICO N° 1

CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

Marca ORION, Cap. 6000 Lbs, N/S 09050702

Dial ELE, Modelo 88-4000, Sens. 0.0001", N/S 080622731



Web Site : www.orionrcl.com E-mail: ventas@orionrcl.com / rcpedulpos@americatelnet.com.pe

Jr. Portocarrero 240 - Surquillo Telefon 447-1344

RCP SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
R.U.C.: 20504653065

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

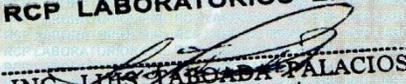
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

R.U.C.: 20504653065

CARTA DE CALIBRACIÓN

II INFORME 012-17 PR

ANILLO DE CARGA ORION
 CAPACIDAD 6000 Lbs N/S... 09050702
 CON DIAL ELE N/S... 080622731
 Aprox ... 0.0001" /div
 FECHA DE CALIBRACIÓN 18 de Febrero del 2015
 $y = 4.2514x + 11.8378$

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
 Jefe de Laboratorio
 C.I.P 56551

Kilogramos

Divis.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	224	229	233	237	241	246	250	254	258	263
60	267	271	275	280	284	288	292	297	301	305
70	309	314	318	322	326	331	335	339	343	348
80	352	356	360	365	369	373	377	382	386	390
90	394	399	403	407	411	416	420	424	428	433
100	437	441	445	450	454	458	462	467	471	475
110	479	484	488	492	496	501	505	509	514	518
120	522	526	531	535	539	543	548	552	556	560
130	565	569	573	577	582	586	590	594	599	603
140	607	611	616	620	624	628	633	637	641	645
150	650	654	658	662	667	671	675	679	684	688
160	692	696	701	705	709	713	718	722	726	730
170	735	739	743	747	752	756	760	764	769	773
180	777	781	786	790	794	798	803	807	811	815
190	820	824	828	832	837	841	845	849	854	858
200	862	866	871	875	879	883	888	892	896	900
210	905	909	913	917	922	926	930	934	939	943
220	947	951	956	960	964	968	973	977	981	985
230	990	994	998	1002	1007	1011	1015	1019	1024	1028
240	1032	1036	1041	1045	1049	1053	1058	1062	1066	1070
250	1075	1079	1083	1087	1092	1096	1100	1104	1109	1113
260	1117	1121	1126	1130	1134	1138	1143	1147	1151	1155
270	1160	1164	1168	1172	1177	1181	1185	1189	1194	1198
280	1202	1206	1211	1215	1219	1223	1228	1232	1236	1240
290	1245	1249	1253	1257	1262	1266	1270	1275	1279	1283
300	1287	1292	1296	1300	1304	1309	1313	1317	1321	1326
310	1330	1334	1338	1343	1347	1351	1355	1360	1364	1368
320	1372	1377	1381	1385	1389	1394	1398	1402	1406	1411
330	1415	1419	1423	1428	1432	1436	1440	1445	1449	1453
340	1457	1462	1466	1470	1474	1479	1483	1487	1491	1496
350	1500	1504	1508	1513	1517	1521	1525	1530	1534	1538
360	1542	1547	1551	1555	1559	1564	1568	1572	1576	1581
370	1585	1589	1593	1598	1602	1606	1610	1615	1619	1623
380	1627	1632	1636	1640	1644	1649	1653	1657	1661	1666
390	1670	1674	1678	1683	1687	1691	1695	1700	1704	1708
400	1712	1717	1721	1725	1729	1734	1738	1742	1746	1751
410	1755	1759	1763	1768	1772	1776	1780	1785	1789	1793
420	1797	1802	1806	1810	1814	1819	1823	1827	1831	1836
430	1840	1844	1848	1853	1857	1861	1865	1870	1874	1878
440	1882	1887	1891	1895	1899	1904	1908	1912	1916	1921
450	1925	1929	1933	1938	1942	1946	1950	1955	1959	1963
460	1967	1972	1976	1980	1984	1989	1993	1997	2001	2006
470	2010	2014	2018	2023	2027	2031	2036	2040	2044	2048
480	2053	2057	2061	2065	2070	2074	2078	2082	2087	2091
490	2095	2099	2104	2108	2112	2116	2121	2125	2129	2133

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

R.U.C.: 20504653065

Divis.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	2138	2142	2146	2150	2155	2159	2163	2167	2172	2176
510	2180	2184	2189	2193	2197	2201	2206	2210	2214	2218
520	2223	2227	2231	2235	2240	2244	2248	2252	2257	2261
530	2265	2269	2274	2278	2282	2286	2291	2295	2299	2303
540	2308	2312	2316	2320	2325	2329	2333	2337	2342	2346
550	2350	2354	2359	2363	2367	2371	2376	2380	2384	2388
560	2393	2397	2401	2405	2410	2414	2418	2422	2427	2431
570	2435	2439	2444	2448	2452	2456	2461	2465	2469	2473
580	2478	2482	2486	2490	2495	2499	2503	2507	2512	2516
590	2520	2524	2529	2533	2537	2541	2546	2550	2554	2558
600	2563	2567	2571	2575	2580	2584	2588	2592	2597	2601
610	2605	2609	2614	2618	2622	2626	2631	2635	2639	2643
620	2648	2652	2656	2660	2665	2669	2673	2677	2682	2686

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

R.U.C.: 20504653065

REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

MOLDE PROCTOR

Equipo : Molde Proctor Modificado

Equipo de Verificación usado : Calibrador de 0 a 300 mm pres. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, Cod. 500-193, N/S 1002520 (Clibrado)

Norma de Ensayo : ASTM D - 1557

Diam. Interior Medido	152.5	152.3	152.4	152.4
-----------------------	-------	-------	-------	-------

Diam. Promedio
152.40 mm

Diametro Especificado 152.40 +/- 0.7 mm

Altura Medido	116.4	116.5	116.3	116.4
---------------	-------	-------	-------	-------

Altura Promedio
116.4 mm

Altura Especificado 116.4 +/- 0.5 mm

Acción Recomendada

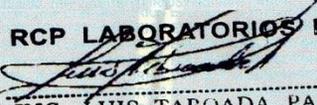
Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

Surquillo, 18 de Abril del 2017

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

ING. LUIS TABOADA PALACIOS
 Jefe de Laboratorio
 C.I.P 56551

ANEXO 9: VALIDACIÓN POR EXPERTOS

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: _____
LA TESIS _____, seleccionada por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“
CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO
JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
2016”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener

_____ El Título Profesional de Ingeniero Civil _____

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, ATILIO RUBEN LOPEZ CARRANZA, titular del
DNI N° 32965940, de profesión ING. CIVIL, ejerciendo
actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO, en la institución
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que
realizara su TESIS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 02 días del mes de Septiembre del 2016


~~ATILIO RUBEN LOPEZ CARRANZA~~
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 80650
Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
N°	ÍTEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	B	
2	CALICATA ASTM D -420	B	
3	RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PRÓCTOR MODIFICADO ASTM - D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	
PRESUPUESTO			
7	ANÁLISIS DE PRECIOS	B	
8	GASTOS GENERALES	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: ATILIO RUBEN LOPEZ CARRANZA

DNI: 32965940

FIRMA: 

ATILIO RUBEN LOPEZ CARRANZA
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 80650

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: _____
LA TESIS _____, seleccionada por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

_____“
CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO
JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
2016”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener

_____ El Título Profesional de Ingeniero Civil _____

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

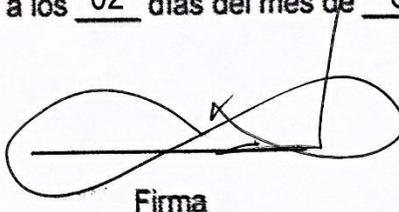
Yo, Victor Rolando Rojas Silva, titular del
DNI N° 33 26 47 18, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo
actualmente como Docente, en la institución
Universidad Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que
realizara su Tesis

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Items			/	
Amplitud de conocimiento			/	
Redacción de items			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Nuevo Chimbote, a los 02 días del mes de Septiembre del 2016


Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

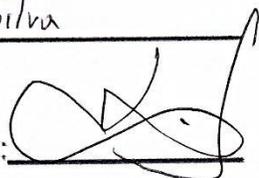
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
N°	ÍTEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	B	
2	CALICATA ASTM D -420	B	
3	RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PRÓCTOR MODIFICADO ASTM - D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	
PRESUPUESTO			
7	ANÁLISIS DE PRECIOS	B	
8	GASTOS GENERALES	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Victor Rolando Rojas Silva

DNI: 33264718

FIRMA: 

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: _____
LA TESIS _____, seleccionada por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

_____“
CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PUEBLO
JOVEN PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS DEL
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
2016”_____

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener

_____ El Título Profesional de Ingeniero Civil _____

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, Manuel Antonio Cardoza Sernaque, titular del
DNI N° 02853165, de profesión Docente, ejerciendo
actualmente como Encargado del Fondo Editorial, en la institución
Universidad César Vallejo-Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que
realizara su Tesis

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 02 días del mes de Septiembre del 2016




Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTA	OBSERVACIÓN
Nº	ÍTEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) ASTM 5340-98	B	
2	CALICATA ASTM D -420	B	
3	RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) ASTM D-1883	B	
4	PRÓCTOR MODIFICADO ASTM - D1557	B	
5	FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	B	

PRESUPUESTO			
7	ANÁLISIS DE PRECIOS	B	
8	GASTOS GENERALES	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Manuel Antonio Cardona Sarmiento

DNI: 02855165

FIRMA: 

**ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO DE
PATOLOGÍAS**

Agregado pulido



Foto 1: Agregado pulido hallada por la pérdida del asfalto y se nota claramente el agregado



Foto 2: Deterioro de la superficie debido a la pérdida de ligante asfáltico

Piel de Cocodrilo



Foto 3: Serie de grietas interconectadas



Foto 4: Serie interconectadas en forma de polígonos

Baches



Foto 5: Serie de huecos totalmente deteriorados

Parches



Foto 6: Colocado por un corte de reparación de tuberías de agua



Foto 7: Por un mal proceso constructivo que se tuvo que cortar
Depresión



Foto 8: Niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor



Foto 9: Depresión pequeña en la superficie del pavimento

Ahuellamiento



Foto 10: Causada por el tránsito de vehículos



Foto 11: Causada por el tránsito pesado

Fisura de borde



Foto 12: iniciando al borde del pavimento la fisura paralela



Foto 13: Fisura de borde ubicada a una distancia de 0.20 m
Fisura de reflexión y junta



Foto 14: Movimiento de la losa que afecta al pavimento flexible



Foto 15: Fisura de reflexión y junta entre pavimento y losa de buzón
Fisura longitudinal y transversal



Foto 16: Fisura longitudinal hallada en el pavimento

Peladura de intemperismo



Foto 17: Disgregación severa y pérdida de agregado en el pavimento



Foto 18: Notorio los agregados fuera del pavimento

**ANEXO 11: PANEL FOTOGRÁFICO DE
ESTUDIO DE SUELOS**

CALICATAS

CALICATA 1



Fotos 1: Excavación de calicatas en la progresiva 0+200



Foto 2: Se procedió a medir las capas que forman el pavimento flexible

CALICATA 2



Fotos 3: Excavación de calicatas en la progresiva 0+400



Foto 4: Se procedió a medir la profundidad de la calicata con el técnico de laboratorio

CALICATA 3



Foto 5: Se procedió a medir la profundidad de la calicata 0 + 600



Foto 6: Se procedió a medir las capas que forman el pavimento



Foto 7: Se procedió a extraer muestra para el primer CBR

CALICATA 4



Foto 8: Excavación de la calicata de la progresiva 0+800



Foto 9: Se aprecia diferentes tipos de muestra para los ensayos granulométricos

CALICATA 5



Foto 10: Se procede a excavar la calicata de la progresiva 1+000



Foto 11: Foto amplia de la calle 2 donde se procedió hacer la calicata

CALICATA 6



Foto 12: Excavación de la calicata de la progresiva 1+200



Foto 13: Se procedió a medir la altura de la calicata y las capas que forman el pavimento.



Foto 14: Se procedió a extraer muestra para el segundo CBR

ENSAYO DE LABORATORIO



Foto 15: Se realiza el ensayo de contenido de humedad de lo cual se extraes una muestra en una tara y luego se pesa en una balanza para tomar dato



Foto 16: Luego que se pesa el contenido de humedad se pasa al horno para secar la muestra 24 horas, lo cual tendrá una temperatura de 110 ± 10 °C.



Foto 17: Se pasa hacer el análisis granulométricos de cada muestra extraídas de las calicatas en este caso como fue terreno natural se utilizó las mallas #4, #10, #16, #30, #40, #50, #100, #200, <200



Foto 18: Se procede a pesar las muestras de cada malla y anotar en un cuaderno.



Foto 19: Luego se extrajo 30 kg de muestra del terreno de estudio, para tamizarlo



Foto 20: Extraer 6 kg en cada molde



Foto 21: Adicionarlo agua a un porcentaje de 2%, 4% y 6%.



Foto 22: Luego se pasó a dar los numero de golpes en este caso como es terreno natural se dará 25 golpes de los 3 moldes de cada uno de 5 capas



Foto 23: Luego se procede a pesar el molde con la muestra y se toma dato en el cuaderno para luego procederlo en la computadora todos los datos extraídos



Fotos 24: se procedió a realizar el CBR de lo cual se trajo una muestra de afirmado de 30 kg lo cual tamizamos con la malla #3/4



Fotos 25: Luego se separó por cada molde una muestra de 6 kg y realizamos un porcentaje de agua.



Foto 26: Se realizó el número de golpes con el pisón de cada molde de #56, #25 y #12



Foto 27: De cada molde ya compactado se pasara a pesar el molde más muestra y tomar dato en el cuaderno de apunte.



Fotos 28: Luego se pasara a saturar el molde más muestra 96 horas esto quiere decir 4 días, en este caso se pondrá el expansimetro para tomar dato cada 24 horas



Fotos 29: Luego de satura la muestra por 96 horas se lo pasa a la prensa para la penetración vs carga de lo cual se tomara dato para luego pasarla en la computadora.

**ANEXO 12: PLANOS DE UBICACIÓN - ZONA
DE ESTUDIO – UBICACIÓN DE CALICATAS**

ANEXO 13: PLANO DE PATOLOGÍAS

