

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



**Evaluación de la sección transversal del pavimento rígido del
jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz -Áncash**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Blas Blas Alfredo Yerson

Asesor

Castañeda Gamboa, Rogelio

Código ORCID: 0000-0002-6961-7418

Huaraz-Perú

2022

PALABRAS CLAVES:

Tema	PAVIMENTO RIGIDO
Especialidad	TRANSPORTES

KEY WORDS:

Topic	RIGID PAVEMENT
Specialization	TRANSPORTATION

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Línea	Transporte
Sub línea	Pavimento
Area	Ingeniería, Tecnología
Sub área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería de transporte

TÍTULO

EVALUACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO
DEL JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA, INDEPENDENCIA-HUARAZ -ÁNCASH

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es evaluar la sección transversal del pavimento rígido existente, como los siguientes estratos: concreto, base y subrasante del pavimento, cualquier estructura de concreto que presenten fallas o deterioro son debido a las cargas vehicular, a los cambios climáticos del sitio y la calidad del proceso constructivo estaban mal controladas, por ello, el actual estudio tuvo como finalidad de realizar una evaluación superficial y estructural y desarrollar una propuesta de solución para el pavimento rígido del jirón Augusto Leguía en Independencia - Huaraz - Áncash.

Es un estudio descriptivo, cuantitativo y aplicado de diseño no experimental de corte transversal. Se verifico las propiedades físicos y mecánicos de los estratos del pavimento rígido y verificar si cumple con los parámetros normativos, Se analizó una evaluación superficial y estructural.

Los resultados obtenidos al PCI de las cuadras 2 y 3 presentan deterioro y baja resistencia a la comprensión del concreto, a diferencia de la cuadra 1, 4 y 5 que se encuentran un buen estado superficial y una resistencia a la compresión obtima.

En cuanto a la base del pavimento la calicata 1 superando los parámetros normativos, a diferencia de la calicata -2 que no llega ni al 50%, al evaluar el terreno natural de la calicata 1 y 2 superan los límites, esto se debe porque es un terreno natural mejorado.

ABSTRAC

The purpose of this work is to evaluate the cross section of the existing rigid pavement, such as the following strata: concrete, base and subgrade of the pavement, any concrete structure that presents failures or deterioration due to vehicular loads, climatic changes of the site and the quality of the construction process were poorly controlled, therefore, the current study had the purpose of carrying out a superficial and structural evaluation and developing a solution proposal for the rigid pavement of the Augusto Leguía jirón in Independencia - Huaraz - Áncash.

It is a descriptive, quantitative and applied study of a non-experimental cross-sectional design. The physical and mechanical properties of the rigid pavement layers were verified and to verify if it complies with the normative parameters. A superficial and structural evaluation was analyzed.

The results obtained from the PCI of blocks 2 and 3 show deterioration and low compressive strength of the concrete, unlike blocks 1, 4 and 5, which have a good surface condition and excellent compressive strength.

Regarding the base of the pavement, pit 1 exceeds the regulatory parameters, unlike pit -2 which does not even reach 50%, when evaluating the natural terrain of pit 1 and 2 they exceed the limits, this is because it is an enhanced natural terrain.

Índice General

Palabras Clave	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Introducción	1
Metodología	43
Resultados	48
Análisis Y Discusión	56
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Referencias Bibliográficas	62
Anexos	63
Ensayo de laboratorio	76

Índice Figuras

Figura 1: Distribución de esfuerzos desde superficie hacia cimentación en pavimento asfáltico y concreto.	5
Figura 2: Elementos del pavimento de concreto. Fuente: Duravía, 2012.	7
Figura 3: Hoja de Inspección del PCI de condiciones para unidad de muestra.	38
Figura 4: índice de condición del pavimento	57
Figura 5: estándares de evaluaciones psi	57
Figura 6. estándares de evaluaciones PCI	58
Figura 7. resistencia a la compresión de las diamantinas	58
Figura 8. Resistencia al 100% de la base granular del pavimento	59
Figura 9. Resistencia al 100% del terreno natural del pavimento	59
Figura 10: vista de las fisuras del pavimento.	66
Figura 11: vista de las juntas de dilatación.	66
Figura 12: vista de fisura en la cuadra 2.	67
Figura 13: midiendo la junta de dilatación con wincha.	67
Figura 14: midiendo la junta de dilatación con vernier.	68
Figura 15: toma de medidas con regla.	68
Figura 16: vista de fisuras en la cuadra-3	69
Figura 17: midiendo algunos vacíos en el pavimento.	69
Figura 18: vista de vacíos del pavimento.	70
Figura 19: vista y medición de vacíos del pavimento.	70

Figura 20: realizando más medidas.	71
Figura 21: ficha de almacenamiento de datos	71
Figura 22: realizando la extracción de la 1° diamantina.	72
Figura 23: vista panorámica de la extracción de diamantina.	72
Figura 24: realizando la perforación.	73
Figura 25: perforando hasta llegar a la base del pavimento.	73
Figura 26: observación del primer testigo de concreto.	74
Figura 27: tomando medias al testigo de concreto.	74
Figura 28: realizando la extracción de la segunda muestra.	75
Figura 29: retirando la segunda muestra.	75

Índice de Tablas

Tabla 1: impurezas- Agua para hormigones	12
Tabla 2: limitaciones- agua para hormigones	13
Tabla 3: Especificaciones - Materiales - granulometría de la Grava	14
Tabla 4: Límite máximo de sustancias perjudiciales en la grava	14
Tabla 5: Especificaciones- Materiales- Granulometría de la Arena	15
Tabla 6: Niveles de severidad para losas divididas	19
Tabla 7: Niveles de severidad para escalas	21
Tabla 8: Niveles de severidad para punzonamiento	29
Tabla 9: Niveles de severidad para descascaramiento de esquinas.	32
Tabla 10: Niveles de severidad para descascaramiento de juntas.	33
Tabla 11: Niveles de Rangos de Calificación del PCI	37
Tabla 12: Resultados del PCI de la primera cuadra:	49
Tabla 13: Resultados del PCI de la segunda cuadra:	49
Tabla 14: Resultados del PCI de la tercera cuadra:	50
Tabla 15: Resultados del PCI de la cuarta cuadra:	50
Tabla 16: Resultados del PCI de la quinta cuadra:	51

INTRODUCCION

En antecedentes notamos que Sánchez, L y Machuca, J. (2015) han realizado una indagación titulada “Evaluación de fallas de betún duro para mantenimiento y reparación de vías principales en Tamarax Cesar” a fin de: entrenarse para fallas de las vías primordiales en el Municipio de Tamalameque Cesar donde la indagación realizada fue sobre las fallas de pavimento rígido con diagnóstico de su mantenimiento y rehabilitación. En resumen, la indagación es de tipo aplicada de diseño experimental de nivel lo que lleva a las siguientes conclusiones:

Al evaluarlos se puede obtener información sobre el estado físico de los diferentes firmes viales que está estudiando el municipio de Tamalameque. La inspección es base para determinar deterioro de distintos pavimentos sólidos elegidos, esto arroja información que define el tipo de falla, el sector a intentar, la causa y las alternativas de solución.

Del mismo modo, se documentan un criterio para las mediciones de fallas de reparación común para revelar opciones económicas basadas en el tamaño del área y los procedimientos.

En cuanto a, Bernaola, H. (2014) hizo un análisis titulado "Evaluación y determinación en AV. Huancavelica. Distrito CHILCA, PCI de Huancayo", cuyo objetivo ha sido evaluar y decidir el PCI de Huancayo. Distrito de Chilca expresó que la encuesta ha sido del tipo de aplicaciones no destructiva a nivel y concluyó que:

Entre los grupos unitarios analizados, se vio “C-3” presentó el mayor índice de PCI, alcanzando 66,29 en la categorización de “buena”, y el menor índice de PCI correspondiendo a la unidad “C-2”, que ha sido de 39,81. Ha sido clasificado en la categorización de "malo" Esto nos da una iniciativa de los cambios de estado de la sección de pavimento analizados en cada tramo.

De manera similar, se reconoce ICP (53.89) que se atribuyen a un área de mantenimiento y rehabilitación de la "acción principal" en la categoría PCI propuesta,

este área de clasificación de mantenimiento proporciona premios Francia, la infraestructura vial puede ser la siguiente: Las grietas de sellado sin fisuras, una reparación total de la losa, la calzada y berma, reemplazo de losas, reemplazo de losas para pavimentos flexibles.

Acerca de, Solano, V. (2014) hizo un estudio titulado “EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL Pavimento Rígido EL JIRÓN JUNÍN en Jaenca Ciudad de Jamarca” con el objetivo: Evaluar estado del pavimento sólido. Jirón Junín, bloques 1, 2, 3, y 5, Jaén, establece índice de condición de pavimento y determina severidad; identificar defectos como ejemplo, baches, grietas, daños en sellos de juntas; también establecer recomendaciones para mejorar las calles en estudio. Es por ello que, al momento de diseñar la encuesta nos encontramos que es de tipos aplicativa diseño: experimental teniendo estas conclusiones:

Del mismo modo, el del pavimento jirón de Junín en Jaén se califica como bueno, pero además hay losas con fallas severas, esta no perjudicó la presentación de zonas no representativas con respecto al área total examinada.

La severidad de las fallas se divide en leve, moderada y Grave. También, fallas comunes son fisuras longitudinales y transversales. Grietas de bloques moderadamente severas, daños en las juntas de severidad moderada y parches.

Según Sánchez, J. (2017) hizo un estudio titulado "Evaluar las condiciones de la carretera AV. RAMÓN CASTILLA, CHULUCANAS, por el método PCI", cuyo propósito: determinar estado del pavimento Av. Ramón Castilla mediante cálculo del índice de estado, con el fin de proponer mejoras. Además, el estudio es un diseño de aplicación tipo: experimental nivel (local), que extrae conclusiones:

Con relación a evaluación del estado pavimentos Av. Ramón Castilla, el 28% de los pavimentos seleccionados se encontraban en buen estado, el 24% en buenas condiciones, 17% en buen estado y 6% condición regular. Esto debería a esta sección se construyó hace poco tiempo, años y tráfico. Ya que esta parte del pavimento ofrece al cliente buenas condiciones de servicio, no se necesita hacer reparaciones más

grandes, sino solo trabajos de mantenimiento que ayudarán a extender su historia eficaz.

Igualmente, para desarrollar una estrategia de protección del pavimento, no se puede hacer a voluntad, sino que se necesita conocer el método adecuado a continuar en funcionalidad de la fallas identificada. Asimismo, se ofrece recopilar datos acerca del rendimiento de carretera a intervalos comunes para verificar estado y profetizar su estado. Para eso se puede ejercer el procedimiento PCI. Además de entender el estado del área de la carretera, además es viable detectar las fallas más frecuentes e impactantes en su deterioro. Basado en las condiciones del camino que existe y los planes de extensión del camino, tienen la posibilidad de ejercer tratamientos apropiados estratégicamente para conservar el camino en condiciones aceptables.

La justificación El carácter científico de este estudio es la necesidad de conocer estado de las condiciones del pavimento en Jirón Augusto Leguía, distrito independiente de Huaraz - Ancash..

Dependiendo severidad y densidad perjudica condición del pavimento, permitiendo nuevos con mantenimiento rutinario.

En este sentido, es fundamental dotar a población más cercana y los usuarios de vías, las cuales son primordiales de conservar para continuar estableciendo un orden territorial que traiga incremento y tranquilidad a la sociedad. Por tal fundamento, este análisis tuvo como fin evaluar pavimentos sólidos con la finalidad de diagnosticar su estado de hoy por medio del análisis de su enfermedad, a fin de facilitar el siguiente mantenimiento de la vía y extender su historia eficaz en beneficio local.

Es adecuado hacer esta evaluación en el jirón Augusto Leguía, libre de Huaraz - Ancash, para que sirva de modelo para otras calles, se hace en los días señalados según lo permitan las condiciones climáticas y en los períodos de poco tráfico. Además importante. Con este método no destructivo, se contribuye brindar calidad vial población aledaña, en particular a esos que se hallan en afluencia por su cercanía a instituciones educativas y de salud.

Nuestro problema local en este instante es el mal estado de varias de las vías primordiales y vías accesorias lo cual lleva al desarrollo de sistemas para el mantenimiento preventivo y correctivo, especialmente aquellos de fácil acceso y bastante relevantes para una entrada veloz y simple a las instituciones educativas y de salud centros de alta demanda. La finalidad es dotar a la población de calles en buen estado.

En el jirón Augusto Leguía, por consiguiente, es fundamental mantenerlo en buen estado y evadir que las fallas viales recientes constituyan un riesgo para las poblaciones futuras, al no tomar las medidas correctivas adecuadas. A nivel local, actualmente se están realizando trabajos adicionales para reemplazar y mejorar las carreteras en Sullana, debido a que varias de ellas se han deteriorado y son un componente de peligro para los vecinos. Como tal, como parte de dichos esfuerzos, es fundamental obtener diagnósticos de las calles que se mantienen adecuadamente y proporcionan un pavimento de mejor calidad para las vías.

Además, en todo el país, las carreteras principales se valoran y renuevan con más frecuencia que otras calles. Esto puede afectar a los accidentes de tráfico.

Igualmente, el nivel internacional, el enfoque está en esfuerzos mayores, más organizados y más integrales para brindar calles en buenas condiciones para la población, y también cuenta con vías para los ciclistas y deportistas, etc.

El presente estudio es de carácter local por eso plantea el problema de la manera siguiente:

¿Cuál es el estado actual del pavimento en jirón Augusto Leguía, distrito independencia Huaraz – Ancash?

PAVIMENTO

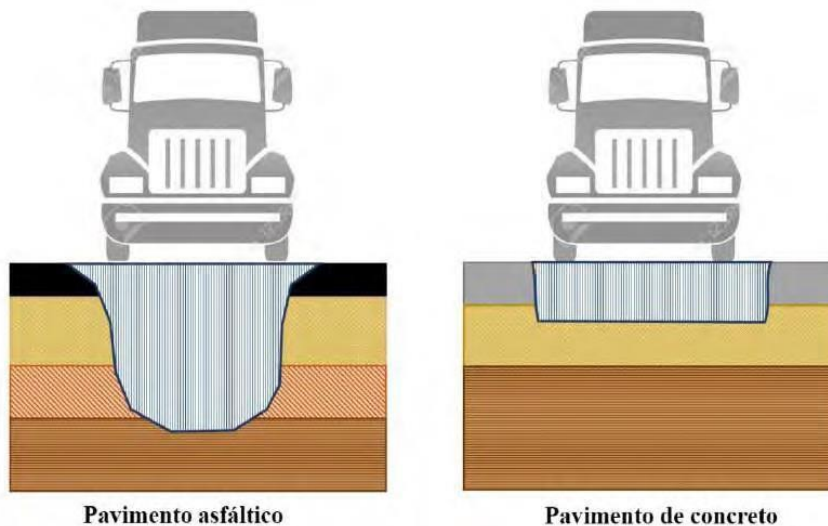
Definición de pavimento

Es un componente estructural cuya superficie entera descansa sobre un suelo de fundación llamado subrasante. Desde perspectiva del cliente, una acera es superficie

que brinda tranquilidad, seguridad y calidad de servicio al transitarla, impactando positivamente en la forma de vida.

Clasificación de pavimentos

Existen dos clases de pavimentos: Pavimento rígido y pavimento flexible.



Los pavimentos firmes, además conocidos como pavimentos hidráulicos, compuestos por losas de hormigón hidráulico algunas veces armadas. Su coste inicial es preeminente pavimento flexible, y su historia eficaz oscila entre 20 y 40 años. Necesita mayor mantenimiento y suele estar dirigido al procedimiento de costuras en paneles.

Igualmente, el pavimento flexible, además conocido como pavimento, está formado por asfalto sobre un área rodante. Su creación inicial es más económica y tiene una vida eficaz de entre 10 y 15 años, con el problema de que necesita un mantenimiento regular para llegar a su historia eficaz.

Pavimento rígido

Básicamente a las losas de hormigón hidráulico, apoyándose sobre cimentación o una de material seleccionado, se le denomina base. Gracias a rigidez y el alto módulo elasticidad del hormigón, distribución de la presión se crea un área bastante amplia. También, dado que el concreto puede soportar esfuerzos de tracción hasta un punto

determinado, el desempeño del pavimento sólido es lo suficientemente satisfactorio incluso en presencia de una superficie de cimentación débil. La capacidad portante estructural del pavimento de acero depende resistencia de la losa, por lo cual soporte de capa subyacente tiene poco impacto sobre el espesor de diseño del pavimento.

Las definiciones siguientes permanecen tomadas de un análisis de los criterios AASHTO. (1993).

Clasificación de los pavimentos de concreto

Dichas definiciones permanecen tomadas del siguiente archivo "Evaluación de la condición del pavimento av". Ramón Castilla, Chulucanas, por medio del enfoque PCI" Sánchez, J. (2017)

Pavimento de concreto reforzado con juntas

Este no tiene refuerzo en la losa y secciones transversales varían entre 3,5 y 6 metros, pero no deben exceder 4,5 metros. La transferencia entre placas adyacentes se realiza simplemente mediante la conexión mecánica de los escombros o utilizando dispositivos de acero (pasadores). La intención de los espaciadores es hacer que el concreto se agriete debido a los cambios de humedad y temperatura.

Pavimento de concreto reforzado con juntas

Dichos estos se hicieron para el control de fisuras por retracción en el hormigón, para lo que está reforzado con malla de alambre. Además, la distancia entre las juntas aumenta de 7,5 a 9 m. Transición entre paneles adyacentes consigue entrelazando agregados o utilizando pasadores. El comité debería quedar sellada para eludir el acceso de agua u otros materiales incompresibles.

Pavimento de concreto con refuerzo continuo

Tiene refuerzo longitudinal constante para control de tensión y no posee juntas transversales a exclusión de creación. Además, los tirantes cruzados son opcionales. El propósito de este refuerzo es mantener el control de la aparición de fisuras, manteniendo la división entre fisuras entre 0,6 y 2 m.

Esta clase de pavimento principalmente está pensado para usarse por bastante más de 30 años, por lo cual no es de uso común en mi país, sin embargo sí en el continente Europeo y USA. Las próximas definiciones permanecen tomadas de un análisis de los criterios AASHTO. (1993).

Elementos del pavimento rígido

En tal caso, el aparato se describirá los recursos que adecúan un pavimento de hormigón, que paralelamente tienen la posibilidad de observar en la Figura 2.

Sub rasante

Pavimento acabado movimiento de tierras y compacto, sobre el que pueden construirse puentes peatonales. Además, el terminal puede brindar soporte razonable y consistente sin cambios repentinos en los costos de soporte, o sea, el soporte estable proporcionado por la sub rasante es mucho más relevante que su alta capacidad de soporte. Por consiguiente, la extensión del suelo debería hacerse con mucho cuidado.

Nuevamente, el espesor del piso depende calidad del soporte, ya cumple con resistencia, compresión e inmunidad a dilataciones y contracciones, lo cual es la base del diseño de la pila para ajustar la carga calculada. Cada función de rueda y carga se actualiza.

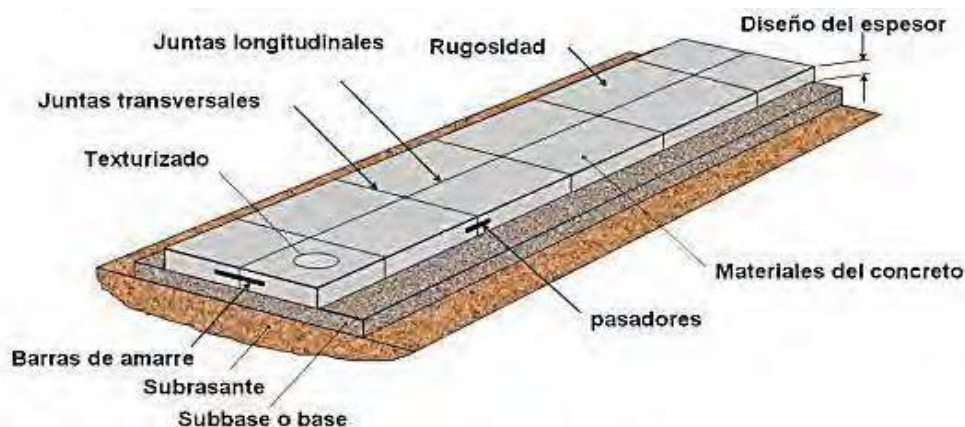


Figura 2

Sub base

Es la parte de la composición del pavimento duro que se ubica entre la subrasante y la losa maciza. Es por ello que, los subsuelos son obligatorios una vez que la conjunción de suelo, agua y tráfico puede elaborar bombeos. Este suele ser la situación en el diseño de carreteras primordiales y pavimentos de tráfico pesado.

De igual forma, el sub base debería mantener el control de los cambios volumétricos y flexibles que dañan al pavimento. Otras funcionalidades que se tienen que hacer integran:

- Aporta uniformidad y seguridad.
- Reducir los efectos dañinos por heladas.
- Proporcionar drenaje cuando sea necesari.
- Conceder plataforma de trabajo para el personal de creación.

Losas

Son concreto de Portland. Donde el elemento de cemento mínimo debería determinarse basado en pruebas de laboratorio y vivencia previa en resistencia y durabilidad. El hormigón con viento integrado se debería usar una vez que sea primordial para dar resistencia al deterioro del área inducido por la sal, el congelamiento y el descongelamiento, o mejorar la procesabilidad de la mezcla.

Generalmente, podemos saber concreto hidráulico tiene mejor distribución de carga a la composición del pavimento.

Juntas

Son los recursos que controlan el agrietamiento de las losas y permiten la extensión o desplazamiento relativo en medio de las losas. Tienen la posibilidad de ser retrato u paisaje. El valor de las juntas de pavimento de hormigón es su durabilidad, debido a que su avería puede indicar una estructura vial con inconveniente.

Texturizado

Es una tecnología que da suficiente contacto entre el área de la carretera y el neumático, permitiendo que el transporte pase en condiciones seguras. Hay 2 tipos de texturas: la microtexturización, que se consigue por medio de la utilización de tela de yute en el área de la carretera, y la macrotexturización, que se consigue por medio de herramientas mecánicas.

Confinamiento lateral

Es un grupo de recursos que permiten mantener el control del esfuerzo de flexión y deflexión sobre losas de p. Una forma de bordillo lateral es el mamparo, que se puede construir con hormigón, asfalto o materiales granulares. El otro está hecho de barras de acero corrugado, que controlan el movimiento horizontal de la pista y se colocan en ángulo recto a las juntas con un espaciamiento entre 50 y 100 centímetros.

Pasadores

Son listones lisos de cantos redondeados, colocados en un plano perpendicular al recorte de la junta transversal.

Materiales necesarios para la ejecución de construcciones de pavimento tieso.

El pavimento usado para edificar la losa de hormigón es el siguiente.

Cemento

Este es para hacer concreto, de preferencia que sea marca Portland oficialmente conocida, la cual debe cumplir con normas NMX-C-414-1999-ONNCCE. Asimismo, si los documentos de planeamiento o especificaciones específicas no indican diferencia, se utilizará el denominado POC (Cemento Portland Puzolánico) según el caso, y se utilizarán las subcategorías 30R, 40 y 40R. Estos corresponden principalmente a los cementos antes conocidos como Tipo 1 y IP. Los requisitos físicos y químicos deben cumplirse por separado (pueden ser de Clase 1 u 11).

Además, el cemento en la bolsa debe almacenarse en un espacio seco aislado del suelo y la altura de apilamiento no debe exceder los 7 metros. Si el cemento se suministra a granel, debe almacenarse lejos de la humedad.

Asimismo, la capacidad debe almacenarse en un espacio aislado de humedad, mínima de almacenamiento sería suficiente para uno a día de consumo normal de producción, todas las bolsas o 3 contenedores de cemento que tengan más de 2 meses almacenados deben ser revisados por se puede utilizar un programa reglamentario para verificar la quietud, y llevándose a cabo según requisitos correspondientes especificados en el Artículo 802 del Reglamento General. del MTOP.

a.1. Cemento portland

Los estándares del MTOP basados en lineamientos IN EN aplicarán a los 5 procesos de creación, una vez que se necesite alguna descripción no contemplada en este estándar, se deberán tener en cuenta y cambiar los requisitos de AASHTO M 85 "PORTLAND CEMENT",

a.2. Definiciones específicas

El cemento portland es un producto obtenido de la molienda del clínker, que básicamente está constituido por silicatos.

a.3 Tipos de cemento

Según la regla IN EN 152, el cemento Portland se divide en 5 tipos, de la siguiente forma:

TIPO I. El cemento de uso general no requiere propiedades específicas y se utiliza en Piura.

Tipo II. Para estructuras de hormigón expuestas a los efectos moderados de los sulfatos o que requieran un moderado calor de hidratación.

La tercera categoría. Se utiliza en estructuras de hormigón donde se requiere una alta resistencia inicial.

cuarta categoría. Se utiliza en estructuras de hormigón cuando se requiere bajo calor de hidratación.

en forma de V Se utiliza en estructuras de hormigón cuando se requiere una alta resistencia a la acción de los sulfatos.

Por ello, los cementos Tipo IV y Tipo V no suelen encontrarse en el mercado, por lo que su producción se realizará con antelación a la demanda.

Asimismo, las tuberías podrán utilizar cementos tipo I, II y III de conformidad con las Condiciones Generales Pliego 6 MTOP Artículo 805.

Agua.- utilizada para la producción de concreto debe cumplir con la norma NMX-C-122 y debe ser potable, libre de sustancias nocivas como aceites, grasas y materia orgánica. En general, potable es suficiente y, por lo tanto, no debe contener más de unas pocas partes por millón de las sustancias químicas enumeradas en la siguiente tabla.

Especificaciones - Materiales - Sustancias peligrosas en el agua Ppm Máx.

b.1. Alcance y limitaciones

En este caso, funciona con el agua utilizada en cualquier creación y mezclará con cemento Portland.

Exigir.

Asimismo, el agua utilizada en hormigones y morteros deberá ser aprobada por un inspector y estar limpia sin impurezas, aceites, álcalis, ácidos, sales, azúcares y compuestos orgánicos. Se debe considerar el agua potable para el mortero y el concreto de construcción.

b.2. Ensayo y tolerancias

El agua usada para hacer mortero y concreto puede contener máximo siguientes. Impurezas presentadas en el siguiente porcentaje.

Tabla 1

IMPUREZAS

El pH se calcula como carbonato de calcio
0,05

Sólidos orgánicos totales 0,05

Fuente: especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MTOP.

El agua de amasado de hormigón y mortero no deberá contener las siguientes sustancias nocivas:

Tabla 2

DETERMINACION
AP es mayor o igual a 5
Sustancias disueltas ≤ 15 gr/l
Sulfato menor o igual a 1 g/L
Materia orgánica soluble en éter ≤ 15 gr/l
Cloruro menor o igual a 6 g/L
Los carbohidratos no deben contener

Fuente: Especificaciones generales para la construcción de Caminos y puentes de MTOP

Materiales pétreos

Estos materiales recibirán el procesamiento necesario para cumplir con requisitos de calidad específicos en casos, y contratista proporcionará características y procedimientos de procesamiento requeridos para su uso en el almacén. El manejo y/o almacenamiento posterior de agregados debe evitar la segregación o contaminación de materiales peligrosos o de otro tipo y mantener condiciones uniformes de humedad antes de su uso en mezclas.

c.1. Grava

Los agregados gruesos triturarán del todo con un tamaño de hasta treinta y 8 (38) mm de tamaño, con una resistencia mayor que el concreto que se muestra en el plan, en el orden de granulometría que se muestra después;

Tabla 3

MALLA
2" 50mm 100
1 ½" 37,50 mm 95-100
¾" 19,00 mm 35-70
3/8" 9,50 mm 10-30
Nº 44,75 mm 0-5

Referencia: CEMEX

El contenido nocivo en árido grueso no supera porcentajes máximos que figuran en esta tabla.

Tabla 4

Sustancias perjudiciales
Partículas quebradizas 0.25
Gránulo Blando 5.00
Impureza de pedernal 1.00
Carbón de mina y/o lignito 1,00

Referencia: CEMEX

Los agregados gruesos también tienen que llevar a cabo los próximos requisitos de calidad. Abrasión máxima "Los Ángeles" 40% intemperismo acelerado más alto 12% Una vez que las muestras se encuentren elaboradas de materiales heterogéneos y exista duda sobre su calidad, el especificador puede ordenar una prueba de abrasión en los

ángulos para dividir materiales modificados o diferente material de procedencia y prueba en una muestra que consta de 2 materiales en las mismas proporciones en que fueron encontrados.

Por lo tanto, almacene en agregados que ya hayan sido procesados o donde serán utilizados. El desgaste no debe exceder el (40%) en ninguno de los casos anteriores. En caso de duda sobre la calidad del agregado grueso, el supervisor estima que la decisión sobre pérdidas por meteorización será expedita y no deberá ser mayor al (12%), siempre que cumplir de característica no impida anteriores.

c.2. Arena

La arena tendrá que tener un tamaño más alto de (9, 50mm) y (9,51 mm) en el siguiente orden de granulometría:

Tabla 5

MALLA
3/8" 9,50 mm 100
N.º 44,75 mm 95-100
N.º 82,36 mm 80-100
n.º 161,18 mm 50-85
Nº 30 600 µm 25-60
Nº 50 300 µm 10-30
Nº 100 150 µm 2-10
Cantidad 20075µm hasta 4

Referencia: CEMEX

La arena debería estar en los parámetros especificados en esta tabla excepto:

Se van a poder usar áridos una vez que los hormigones preparados con ellos tengan un historial de comportamiento aceptable, o en cuyo caso los resultados de los ensayos hechos sobre dichos hormigones sean satisfactorios, constantemente que las proporciones de los áridos se encuentren debidamente ajustadas. Añadido, concreto para indemnizar la carencia de tamaño de partícula

Asimismo, se modificó el porcentaje de material a través de la malla #200 de Límite Consistente a Límite Consistente.

Aditivo

El retardador reductor de agua tipo "d" debe usarse a la tasa requerida para que el fraguado ocurra 2 horas después del final de la mezcla en lugar de 4 (4) horas.

Por esa razón, los aditivos tienen que estar certificados por el fabricante.

Del mismo modo, para afirmar la procesabilidad de la mezcla, además se usará un representante incluso de viento, como lo pide la regla ASTM C260.

Concreto

Asimismo, será responsabilidad del hormigonero diseñar la mezcla utilizando los áridos de la mesa ya tratada, y está obligado a obtener la resistencia y demás propiedades del hormigón fresco y endurecido, y suficientes para lograr un destruido de pasarela. La proporción de hormigón hidráulico en el proceso de creación es de única responsabilidad del abastecedor, siendo correcto que sea suministrado por un hormigonero profesional.

e.1. Resistencia

El esfuerzo de flexión detallado o módulo de resistencia de disolución (MR) de 28 días se verificará en un espécimen moldeado a lo largo de la colocación del concreto, que corresponde a una viga estándar de 15 x 15 x 50 (15x15x50) centímetros, por

vibración compresas de concreto compactado y una vez curado oportunamente, se probarán con carga eficaz aplicada a los 3, 7 y 28 días. (ASTMC.78).

Una vez que la resistencia del concreto inicial limita las aberturas en el pavimento para el tráfico vehicular, es viable que se requieran pruebas extras para decidir correctamente la resistencia del concreto, debido a que son imposibles de hacer hasta que concreto alcance la resistencia a tracción gracias a la flexión o al módulo de disolución.

Por lo tanto, se toman las siguientes definiciones de: Decisiones y evaluaciones de patologías específicas para obtener el índice general de estructuras de pavimento rígido para Abraham Baldelomar y Ciro alegría jirón en el distrito de Jesús Nazareno, Huamanga, Ayacucho Palomino. (2015)

Descripción de los daños

Blowup / Buckling (Hinchamiento / Pandeo)

Descripción: Ocurre en climas cálidos con potencial de agrietamiento o deformación, principalmente en grietas transversales o costuras que no son suficientemente anchas para expandir el tablero. Anchura insuficiente principalmente debido a material incompresible que se infiltra en el espacio articular.

Niveles de Severidad

L: Calidad del tráfico que resulta en baja severidad.

M: Calidad del tráfico que causa severidad moderada.

H: Calidad del tráfico que causa alta severidad.

Medida

En las fisuras se aprecia que hay un reventón en la losa. Sin embargo, si ocurre en una costura y daña ambos tableros, se cuenta en ambos tableros. Una vez que la gravedad de la explosión inutilice el área de la carretera, debe repararse rápidamente.

Opciones de Reparación

L: No se hizo nada. Parche profundo o parcial.

M: parche profundo. Reemplace la losa.

H: parche profundo. Reemplazo de losa.

Grieta de esquina.

Descripción: La abertura de la esquina es el espacio que intersecta la unión de la tabla y es menor o igual mitad de longitud del borde tabla, medida desde esquina.

Niveles de Severidad

L: Las grietas se definen como grietas leves, o sin grietas en el sector entre la abertura y el comité. M: Determinado por grietas moderadamente severas o grietas moderadamente severas en la zona entre la abertura y el comité (M) H: Determinado por una brecha bastante severa o la zona entre el comité y la abertura está bastante agrietada.

Medida

Una losa dañada se registrará como si:

1. Tiene una sola grieta en la esquina.
2. Tiene diversas grietas de severidad especificada.
3. Tiene 2 o más grietas de diversa severidad.

Es por ello, que para 2 o más, se registra severidad mayor. Como, losa con grietas en las esquinas de severidad baja y grietas en las esquinas de severidad moderada contará como una (1) losa con grietas en las esquinas medianas.

Opciones de reparación

L: No se logró nada. Sella grietas de más de 3 mm.

M: Sellada de grietas. Parche profundo.

H: parche profundo.

Losa dividida.

Descripción: El suelo se divide en cuatro o más piezas por sobrecarga o apoyo insuficiente.

Tabla 6

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de piezas en la placa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 o más
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Medida

Si la tabla de cortar es de gravedad moderada o alta, no se cuentan otros tipos de daños.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada. Sellar grietas de más de 3 mm de ancho.

M: Reemplace la losa.

H: Sustitución de losa.

Grieta de durabilidad “d”.

Niveles de severidad

Descripción: Son causados por expansión de grandes agregados a lo largo del proceso de congelación, y concreto agrietándose gradualmente.

L: Grietas tipo "D" cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas todavía están cerradas, pero es posible que algunas partes se hayan soltado.

M: Una de las siguientes situaciones:

1. El área de la losa cubierta por grietas tipo "D" es inferior al 15% y la mayoría de los fragmentos se rompen o eliminan fácilmente.

2. El área de cobertura de grietas tipo "D" supera el 15%. La mayoría de las fisuras permanecen cerradas, pero algunas secciones permanecen rotas o pueden eliminarse fácilmente.

H: Las grietas tipo "D" cubren más del 15% del área y la mayoría de los fragmentos se rompen o eliminan fácilmente.

Medida: Una vez que se encuentra el mal y coincide con la gravedad, se cuenta como un tablero. Si hay diferentes grados de severidad, se estima que la placa es la más dañada.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada.

M: parche profundo. Reconstrucción conjunta.

H: Reemplace la losa.

Escala.

Descripción:

Es diferencia de nivel general. Algunas causas de esto son:

1. Asentamiento de cimientos blandos.

2. Bombeo o erosión de material debajo de la placa.

3. Alabeo del borde de losa causado por cambios de temperatura.

Niveles de Severidad

Se definen por diferencias horizontales en grietas o costuras.

Tabla 7

Diferencia de altitud de gravedad
3 a 10 mm de largo
Medio 10 a 19 mm
H mayor que 19 mm

Medida

Una escalera que atraviesa una costura cuenta como una losa. Ser contados Solo placas dañadas.

Es por ello, que las escalas por las grietas no cuentan como daño, sin embargo, considera conceptualizar la severidad de la abertura.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada. molienda.

M: Fresado.

H: Fresado.

Sello de junta dañado.

Descripción:

Esta es cualquier condición que permita que se acumule tierra o piedras en la junta o que permita que penetre demasiada agua. El material de relleno conveniente puede eludir que esto suceda. Los tipos clásicos de males en las juntas son:

1. El sellador de costuras se cae.
2. Extrusión de sellador.
3. Crecimiento de la vegetación.
4. Endurecimiento del material de relleno.
5. Pérdida de adherencia al borde del tablero.
6. Falta o no hay sellador en las costuras.

Niveles de Severidad

L: El sellador ha estado en buenas condiciones. parte. Funciona bien con solo daños menores.

M: Toda la sección está en buen estado, con uno o más daños de grado moderado. El sellador debe ser reemplazado dentro de dos años.

H: El estado general de todo el tramo es bueno y uno o más de los daños anteriores son graves. El sellador necesita ser reemplazado inmediatamente.

Medida

No se registra bloque por bloque, sino que se evalúa en función del estado general del sellador en toda el área.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada.

M: Sospecha de articulación.

Calzada/hombro áspero.

Descripción:

El hundimiento del carril/hombro es diferente del asentamiento o erosión del hombro y pavimento. Además, las diferencias de nivel tienen el potencial de ser amenaza para la estabilidad. También causado por una mayor infiltración de agua.

Nivel de severidad

L: 25,0 mm a 51,0 mm de diferencia entre el bordillo y el arcén

M: diferencia de altura de 51,0 mm a 102,0 mm

H: La diferencia de nivel es superior a 102,0 mm

Medida

La pendiente del carril calculándose estimando las pendientes máxima y mínima durante la losa.

Cada contador que mostraba los daños se midió individualmente y se registró como un tanteador de severidad adecuada.

Opciones de reparación

L, M, H: cambie el tamaño y rellene los arceles para que coincidan con los niveles de los carriles.

Fisuras lineales.

Descripción:

Estas grietas dividen el enumerador en 2 o 3 partes y son causadas principalmente por una combinación de cargas de tráfico repetitivas y deformaciones causadas por gradientes térmicos o de humedad.

Niveles de severidad**Losas sin refuerzo**

L: Grietas no selladas (incluido el relleno inferior) menos 12,0 mm de ancho, o selladas de cualquier ancho que se rellenen satisfactoriamente. sin escala.

M: Una de las siguientes situaciones:

1. Grietas sin sellar de 12,0 mm a 51,0 mm de ancho.
2. Grietas no cerradas con un ancho no mayor a 51,0 mm y escamas menores a 10,0 mm.
3. Grietas cerradas de cualquier ancho con una amplitud inferior a 10,0 mm.

H: Una de las siguientes situaciones:

1. Grietas no cerradas con un ancho superior a 51,0 mm.
2. Grietas selladas o no selladas de cualquier ancho con una escala superior a 10,0 mm.

L: Grietas no selladas entre 3,0 y 25,0 mm de ancho, o selladas de cualquier ancho, con relleno en condiciones satisfactorias. sin escala.

M: Una de las siguientes situaciones:

1. Grietas abiertas de 25,0 mm a 76,0 mm de ancho sin descamación.
2. Cualquier fisura no sellada que no supere los 76,0 mm de ancho y con una lámina inferior a 10,0 mm.
3. Sella grietas de cualquier ancho hasta 10,0 mm.

H: Una de las siguientes situaciones:

1. Grietas no selladas significativamente más anchas que 76,0 mm.
2. Si la abertura está sellada y el ancho es superior a 10,0 mm.

Medida

Una vez que se determina la gravedad, el daño se registra como un tablero. Se considera que una losa tiene grietas severas si aparecen dos grietas moderadamente severas en la losa.

Opciones de reparación

L: Nada. Sella grietas de más de 3,0 mm de ancho. M: Violación del sello.

H: Selle la abertura. Parche profundo. Reemplace la placa.

Grandes extensiones (superiores a 0,45 m²) y conexiones de servicios públicos.

Descripción:

Los parches son áreas donde el pavimento original fue removido y reemplazado con nuevos materiales.

Niveles de severidad

L: El parche funciona bien con poco mal.

M: El parche está moderadamente deteriorado o moderadamente astillado. El material del parche se puede quitar con un esfuerzo notable.

H: El parche está severamente dañado. El estado deteriorado necesita reemplazo.

Medida

Se consideró que una placa con una o más placas de la misma gravedad tenía un contador para la enfermedad. Si una sola losa tiene múltiples niveles de severidad, se cuenta como la losa con el nivel de severidad más alto. Si la causa del parche es grave, solo se cuenta el daño original.

Opciones para Reparación

L: No se hizo nada.

M: Grieta sellada. Reemplazo de parches.

H: Reemplazo de parche.

Piezas pequeñas (menos de 0,45 m²).

Descripción:

Esta es el área donde se eliminó el pavimento original y se reemplazó con material de relleno.

Niveles de Severidad

L: El efecto del parche es muy bueno y el daño es muy pequeño.

M: El parche está moderadamente dañado. El material del parche se puede quitar con un esfuerzo considerable.

H: El parche está bastante deteriorado. El nivel de daño necesita ser reemplazado.

Medida

La enfermedad se registró si una o más placas de la misma gravedad estaban presentes en una placa. Si una sola placa tiene varios niveles de gravedad, se registra como la placa con el nivel de daño más alto. Si la causa del parche es más grave, solo se cuenta la enfermedad primaria.

Opciones para Reparación

L: No se hizo nada.

M: No se hizo nada. Reemplazo de parches.

H: Reemplazo de parche.

Pulido de agregados.

Descripción:

Es causado por flujo constante. Cuando la superficie del agregado es blanda al tacto, se reduce el agarre del neumático.

Niveles de Severidad

No está bien. Sin embargo, el nivel de pulido debe ser importante antes de que se incluya en la lista de verificación de condiciones y se considere un defecto.

Medida

Una pizarra con agregado pulido cuenta como una.

Opciones de reparación

L, M y H: Superficie ranurada. Sobre carpetas.

surgir.

Descripción:

Es un pequeño trozo de acera separado de la calzada. Esto puede deberse a daños causados por el tráfico y partículas blandas desgastadas o virutas de madera. Vienen en diferentes tamaños que van desde 25,0 mm a 102,0 mm de diámetro y 13,0 mm a 51,0 mm de espesor.

Niveles de severidad

No está bien. Sin embargo, la ventana emergente debe ser extensa antes de que pueda registrarse correctamente como rota. Densidad media sobre toda el área de la losa

Medida

La densidad del mal debe medirse. Si tienes dudas de que la media sea superior a 3 pop-ups por metro cuadrado, debes analizar al menos 3 superficies de un metro cuadrado seleccionadas al azar.

Cuando el valor medio es superior a la densidad indicada, se debe calcular la losa.

Opciones de reparación

L, M y H: no hacer nada.

Bombeo.

Descripción:

Es la remoción del sustrato de la losa a través de costuras o grietas. Esto se debe a la deflexión del tablero debido a la carga.

Niveles de Severidad

La gravedad no es definida. suficiente para probar allí.

Medida

Bombear la costura entre dos tablas cuenta como dos tablas. Sin embargo, si las costuras restantes alrededor de la losa están rematadas, agregue una losa para cada costura de remate adicional.

Opciones de reparación

L, M y H: Sellado de costuras y grietas. Descarga de recuperación.

Punzonamiento.

Descripción:

Este daño es área localizada de losa que se ha roto en pedazos. Puede tener muchas formas diferentes, pero se define principalmente por un espacio y una costura o dos grietas bastante juntas, la mayoría con una distancia de 1,52 m entre sí.

Niveles de Severidad

Tabla 8

Gravedad de la mayoría de las grietas Piezas	2 a 3 4 a 5 sobre 5		
	L	L	M
L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H

Medida

Si una losa presenta uno o más cortantes a punzonamiento, se considera aquel con mayor nivel de severidad ocurrido.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada. Sellado de grietas.

M: parche profundo.

H: parche profundo.

Cruce de vía férrea.

Descripción:

Los daños en los cruces ferroviarios se caracterizan por protuberancias cerca de rieles.

Niveles de severidad

L: La calidad del tráfico en el cruce ferroviario es baja.

M: Los cruces de ferrocarril producen una calidad de tráfico moderadamente grave.

H: Los cruces de ferrocarril producen una calidad de tráfico de alta severidad.

Medida

Registra el número de losas pasadas por el ferrocarril. Cualquier hoyo grande causado por los rieles debe contarse en la intersección.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada.

M: Parche parcial aproximado. Reconstruir el ferry.

H: Reparación parcial aproximada. Reconstrucción de la encrucijada.

Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.

Descripción:

Un mapa de grietas, es red de grietas poco profundas, delgadas o de líneas delgadas que se extienden solo a lo largo de la parte superior de la superficie de concreto.

Niveles de Severidad

L: Aparecen grietas en la mayoría de las áreas de la losa; la superficie está en buenas condiciones con solo un ligero desconchado.

M: La losa se despega, pero menos del 15 % de la losa está afectada.

H: La losa se cae al 15% o más de su área.

Medida

Un tablero de fragmentos cuenta como un tablero. El agrietamiento de baja gravedad solo debe contarse cuando la incrustación es inminente o algunas piezas pequeñas se están cayendo.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada.

M: No se hizo nada. Reemplace la losa.

H: Parche profundo o parcial. Reemplace la losa. carpeta de sobres.

Grietas de retracción.

Descripción:

Estas son grietas de líneas delgadas, por lo general de varios pies de largo, que no se extienden en la tabla.

Niveles de Severidad

El nivel de gravedad no está definido. solo demuestra que existen.

Medida

Se considera que una losa tiene grietas por contracción si una o más grietas por contracción están presentes en la losa.

Opciones de reparación

L, M y H: no hacer nada.

Descascaramiento de esquina.

Descripción:

Se trata de una rotura de plato a unos 0,6 m de la esquina. No se registrarán desconchados de menos de 127 mm medidos desde la grieta hasta el borde de la esquina.

Niveles de severidad

Como para. La Tabla 2.5 enumera gravedad en descamación esquinales. No se cuenta el desconchado de las esquinas con un área menor a 6452 mm² desde la fisura hasta las esquinas laterales.

Tabla 9

Profundidad del desconchado	Dimensiones del flanco del desconchado
127,0 x 127,0 mm a 305,0 x 305,0 mayor que 305,0 x 305,0	
Menos de 25,0 mm L	
>25,0 mm a 51,0 mm L M	

Medida

Si una o más grietas por desconchado de la misma severidad estaban presentes en la losa, también se registró como una losa con desconchado en las esquinas. Si pasa más de severidad, se cuenta como losa con severidad más alto.

Opciones de reparación

L: No se hizo nada.

M: Parche parcial.

H: parche parcial

Descascaramiento de junta.

Descripción:

Son grietas en el borde del enumerador a 0,60 m de la junta. En muchos casos, no se alarga verticalmente por medio del ábaco, sino que se cruza con la costura en ángulo. Tiene su origen en:

1. Esfuerzo desmesurado en la alianza gracias a cargas de tráfico o penetración de material incompresible.
2. El funcionamiento desmesurado conduce a un concreto de junta débil.

Niveles de Severidad

Las juntas desgastadas, en las que el hormigón se desgasta en toda la longitud del comité, se catalogan como de severidad baja.

Tabla 10

fragmentos de concha
ancho de la concha
longitud de la concha
<0.6
mm>0.6
Bien
Difícil de quitar (puede perder algunos fragmentos).

Medida

Si se genera desconchado durante los bordes de un panel, se estima que el panel tiene desconchado en la costura. Si está en diversos bordes del mismo tanteador, el borde con la más grande gravedad se cuenta y se registra como un solo enumerador. El desprendimiento de costuras además puede suceder durante los bordes de 2 paneles adyacentes. Si este es la situación, se estima el desconchado de la costura para cada tabla.

Opciones para Reparación

L: No se hizo nada.

M: Parche parcial.

H: reconstrucción conjunta.

Evaluación de pavimentos

Involucra detectar y registrar deficiencias visuales en pavimento para que se logren hacer las reparaciones o el mantenimiento apropiados para prolongar la vida eficaz del pavimento. Es fundamental elegir y evaluar objetivamente en funcionalidad del ámbito en el cual está.

Tipos de evaluación de pavimentos

Existen muchos procedimientos de evaluación de pavimentos para calles y carreteras, de los cuales el procedimiento para este análisis es:

VIZIR

Es un indicador de la degradación del área del pavimento y representa una condición general donde se pueden tomar diversas medidas de mantenimiento y reparación. Además, el índice fue creado por los laboratorios Centro Pontificio y Chausés en Francia o sus siglas LCPC.

b) FHWA 1 OH99/004

El índice es claro en criterio y sencilla en la aplicación de ponderaciones, con más hincapié en superficies donde la temporada es bastante pronunciada, pero ciertos deterioros que no permanecen presentes en los trópicos resultan muy severos o significativos.

ASTM O 6433-99

También conocido como PCI. Este índice se utiliza para representar la degradación de la superficie que se produce en pavimentos flexibles y firmes..

Este es el procedimiento que se usará en este análisis.

(PCI)

Del mismo modo, el (PCI) es el procedimiento más completo de evaluación e identificación objetiva de pavimentos en un modelo de administración vial disponible actualmente. El procedimiento es simple de llevar a cabo y no necesita herramientas especializadas además de los instrumentos que conforman el sistema (descrito a continuación).

Se muestran cada una de los daños incluidas en la presentación original de la ICP, pero en conclusión una mirada precisa a enfermedades que no tienen que ser consideradas fuera de las condiciones locales por su origen o naturaleza. Además, los usuarios tienen la posibilidad de detectar dichos casos con una comprensión completa casi rápido.

En cuanto al PCI, se puede conceptualizar como indicador numérico que clasifica condición un área de pavimento.

Asimismo, se puede prever la necesidad de reparaciones mayores a través del monitoreo continuo de PCI para determinar deterioro del pavimento. PCI proporciona datos de gestión de pavimentos para la validación o integración de mejoras en los métodos de mantenimiento y diseño de pavimentos.

Según el procedimiento propuesto por PCI, el grado de deterioro del pavimento depende de:

tipo de falla

Severidad de la falla (ancho de grieta, etc.)

Densidad de fallas (% del área afectada)

Por lo tanto, tenemos las principales ecuaciones que rigen la metodología:

$$PCI = 100 - \left[\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{mi} VD(T_i, S_j, D_{ij}) \right] * F$$

Donde

PCI= Índice de Condición del Pavimento.

VD= valor de deducción depende del tipo de falla (Ti),

Severidad (Sj) y densidad de falla del pavimento observable (Dij).

i = tipo de falla.

j = grado y severidad.

P = número de fallas en el pavimento analizado.

mi=severidad de la falla "i".

F= factor de ajuste, según suma y cantidad

Valor de deducción superior a 2.

Rango de Medición

El deterioro de la composición del pavimento está en función del tipo de daño, su severidad y la tasa o intensidad del daño. Debido a la gran proporción de condiciones

posibles, es difícil crear un indicador que tenga en cuenta los tres primeros componentes. Para abordar esta complejidad, se introdujo un "valor inferido" como un componente de prueba ponderado para indicar cómo cada combinación de daño, severidad e intensidad afecta negativamente las condiciones del pavimento.

En cuanto al PCI, es un índice numérico que varía de cero (0) (el estado del pavimento es malo o está dañado) a cien (100) (el estado del pavimento es bueno).

Tabla 11

<i>Rango</i>	<i>Clasificación</i>
<i>100-85</i>	<i>Excelente</i>
<i>85-70</i>	<i>Muy</i>
<i>70-55</i>	
<i>55-40</i>	
<i>40-25</i>	
<i>25</i>	

En cambio, el cálculo del PCI se basa en resultados de inventario en condiciones del pavimento, donde se establece el nivel, severidad y cantidad, así como el nivel, severidad y proporción de cada peligro. Además, la información sobre enfermedades obtenida como parte de la lista de verificación puede proporcionar una comprensión clara de la causa de la enfermedad y su interacción con la carga o el clima.

Metodología

Así, la primera fase corresponde al trabajo de campo para determinar el tipo, severidad y extensión de la enfermedad. Esta información se registra en el formato correcto para este propósito. El siguiente formato ilustra el formato de inspección para inspeccionar pavimento de concreto por unidad. Estos números son ilustrativos y realmente deberían proporcionar el espacio principal para registrar toda la información importante.

Metodología

Por ello, la primera fase corresponde al trabajo de campo, en el que se determina el tipo, severidad y extensión del daño. Nuevamente, esta información se registra en la forma correcta para este propósito. La siguiente imagen muestra el formato de prueba para la prueba de unidad de adoquín de concreto. Estos números son indicativos y realmente deberían proporcionar el espacio básico para registrar toda la información importante.

EVALUACION DEL PCI DE PAVIMENTO RIGIDO					
HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
<i>Via:</i>		<i>Tramo:</i>		<i>Unidad de Muestra:</i>	
<i>Inspeccion:</i>		<i>Fecha:</i>		<i>Area de muestra total(m2):</i>	
				<i>Total de losas de muestra(Unid.):</i>	
Tipo de Falla:				DIAGRAMA:	
1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos Pequeños, menor a 0.45 m2 7. Bacheos Grandes , mayor a 0.45 m2 y Acometidas de Servicios Públicos 8. Pérdidas repentinas o Popouts. 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras, erráticas, mapa de fisuras 11. Escala 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina 16. Cruce de via Ferrea					
Tipo de Falla:	Severidad:	N° de Losas:	% Densidad:		Valor de Reduccion:

Figura 3

Unidades de Muestreo:

En los caminos cubiertos con losas de hormigón de cemento Portland y losas de menos de 7,60 m de longitud, los caminos se dividen en tramos o "unidades de muestreo", cuyo tamaño varía según el tipo de camino y la capa de desgaste: Las unidades del área de muestreo deben estar dentro de $20 \pm S$ dentro del alcance de la tableta.

Por ello es recomendable tomar la media del rango y en ningún caso conceptualizar unidades fuera del rango. Para cada pavimento modificado, es mejor dibujar un gráfico que muestre las medidas y ubicaciones de la unidad, ya que servirán como sugerencias para el futuro.

Determinación de las Unidades de Muestreo para Evaluación:

En una “evaluación de la red” vial, pueden existir muchas unidades de muestreo, y su inspección requiere de tiempo y recursos considerables, por lo que es necesario muestrearla.

Asimismo, en la Evaluación de Proyectos se debe revisar cada unidad, sin embargo, si esto no es factible, se recibe el número mínimo de unidades de muestreo a evaluar de la siguiente manera, resultando una verdadera media del PCI estimado ± 5 95% de confianza.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Dónde:

n: El número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: El número total de unidades de muestreo de la sección de pavimento.

e: El error permisible en la estimación de esta parte del PCI (e = 5%)

a: Desviación estándar PCI entre unidades. Durante la inspección inicial, se supuso que el pavimento de asfalto tenía una desviación estándar de PCI de 10 (con un rango de PCI de 25), y 15 Para pavimentos de hormigón En inspecciones posteriores, utilizará desviación estándar real de inspección anterior para determinar mínimo de unidades que se probarán.

Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección:

Se sugiere que las unidades seleccionadas se encuentren por igual espaciadas durante la parte de pavimento y la primera de ellas se seleccione aleatoriamente (aleatoriedad del sistema) usando la siguiente fórmula:

$$i = \frac{N}{n}$$

OPERACIONALIZACION DE VARIABLE:

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Características de la estructura de pavimento rígido del jirón Augusto Leguía	Es la determinación o establecimiento de las fallas o patologías que tienen los pavimentos de rígidos de la calle san José Fuente: Robles, R. (2015)	Tipos de patologías que se presentan en los pavimentos de concreto rígido en mención: i. grietas de esquina: Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina. i. Grietas lineales: Estas grietas, que dividen el tablero en dos o tres piezas,	Los estudios que se realizaran son: visitas a campo para medir los tipos de fallas y determinar que fallas son más predominantes Grado de Afectación	Índice de condición de pavimento que nos permitirá indicar recomendaciones para la toma de decisiones en su rehabilitación o reconstrucción. Tipo de presencia de las patologías en forma: Vertical, Horizontal, Oblicuo Clase de falla Nivel de severidad

causadas por una combinación de cargas de tráfico repetitivas y deformaciones por gradientes térmicos o de humedad.	Bajo
Pulido de agregados: Este daño es causado por la aplicación repetida de cargas de tráfico. Cuando el agregado en la superficie es suave al tacto, la adherencia al neumático se reduce considerablemente.	Medio
cuatro Diagrama de grietas: Un mapa de grietas o crack es una red de líneas delgadas o grietas superficiales que se extienden solo a lo largo de la parte superior de la superficie de concreto.	Alto
Cincos. Pelado de esquinas. Se trata de una rotura de losa a unos 0,6 m de la esquina. El desprendimiento de esquinas difiere del agrietamiento de esquinas en que el desprendimiento generalmente se inclina hacia abajo para interceptar la costura.	

En la presente tesis nuestra la siguiente hipótesis es: Dado que el trabajo es descriptivo, está implícito.

El trabajo con objetivo general: evaluar estado del pavimento jirón Augusto Leguía en el estado independiente de Huaraz-Ancash

Y como objetivos específicos:

Localización de la zona de estudio.

Verificar los estudios físicos mecánico de los niveles de patología actuales con ensayos de campo y laboratorio perforación de diamantina para verificaciones de la resistencia del concreto, en el jirón Augusto Leguía

Identificar el tipo de fallas y su predominación en el jirón Augusto Leguía según el método de PCI.

Identificar e interpretar resultados con validez estadística

METODOLOGIA

La presente investigación tendrá un carácter descriptivo sustentado en la observación, ya que evalúa el estado actual del pavimento duro del Jirón Augusto Leguía en la Zona Franca Huaraz-Ancash y, en base a estos resultados, propone mejorar las vías y dotar de calles en buen estado.

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Sustantiva,

Esto es importante por la investigación se evaluará el estado actual del pavimento duro en el distrito independiente de Huaraz-Ancás, jirón Augusto Leguía. y se desarrollarán recomendaciones técnicas con base en los resultados antes mencionados. para ayudar a resolver el problema. Situación problema.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Este análisis corresponderá a un diseño no experimental a nivel descriptivo, ya que se utilizará un procedimiento basado en observaciones y estudios de fallas existentes a lo largo del pavimento rígido.

POBLACIÓN Y MUESTRA:

- población

Totaliza en el jirón Augusto Leguía, que comprende 5 cuadras de 02 carriles

- muestra

Cada bloque se evaluará un cuadrante de 3x3 metros

Técnica de evaluación

- a) **Determinación de las unidades de muestreo para evaluación**

Los caminos se dividen en celdas de muestreo, cuyo tamaño varía según el tipo de camino: para losas de hormigón de menos de 7,60 m de longitud, el área de la celda de muestreo debe ser de 20+/- 8 losas.

De manera similar, el número mínimo de celdas de muestra a evaluar se obtiene de la Ecuación 1, que arroja una estimación de la verdadera media de ICP ± 5 con un nivel de confianza del 95 %.

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1)+\sigma^2} \quad (1)$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%).

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

b) Selección de unidades de muestreo para la inspección

- i. Las celdas seleccionadas se proporcionan igualmente espaciadas en la sección de pavimento, y la primera celda se selecciona aleatoriamente.

Una generación. El intervalo de muestreo (i) está representado por la Ecuación 2:

$$i = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n : Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero.

- ii. Elija un inicio aleatorio entre muestreo 1 y intervalo i.

a) Evaluación de la condición del pavimento

Esta fase corresponde al trabajo de campo, inspeccionando muestreos cada una para determinar tipo, número y severidad de las fallas, guiándose por el Manual de Problemas de Superficies Duras, el cual se encuentra documentado en un formato adecuado para el propósito.

d) Cálculo de los valores deducidos

- i. Una generación. La cantidad total de mal que ocurrió por tipo de falla y gravedad.
- ii. Dividir la suma de los costos totales por la unidad de área de la muestra, y el resultado se expresa en porcentaje (%).
- iii. Utilice la tabla de valor inferido de pérdida para determinar el costo inferido para cada combinación de tipo y gravedad del mal.

d.2) Cálculo del número admisible máximo de deducidos (m)

- i. Si ninguno o solo un costo deductivo son superior a 2, utilice el costo total inferido en vez del mayor costo deductivo enmendado obtenido en el paso (d.3), de lo opuesto, pasos (ii) y (iii).
- ii. Enumere cada costo derivado de superior a menor.
- iii. Utilice la Ecuación 3 para decidir el número mayor autorizado de valores inferidos (mi).

$$m_i = \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \quad (3)$$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

d.3) Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV).

El CDV máximo determinándose mediante el proceso iterativo:

- i. Una generación. Establece el número de valores derivados, mayor que 2.
- ii. La deducción total se determina sumando todas las deducciones individuales en riales de baja calidad
- iii. Establezca el CDV con q y reste el valor total de la curva de calibración.
- iv. cuatro Max CDV es el mayor CDV obtenido durante este proceso.

d.4) Cálculo del PCI de una unidad muestra

Calcular el PCI de la celda restando a 100 el CDV máximo obtenido en la etapa (d.3)).

$$PCI_i = 100 - \text{Máx. CDV} \quad (4)$$

Donde:

PCI_i : Índice de condición de pavimento de la muestra i .

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido.

e) Cálculo del PCI de la sección de pavimento

La sección de pavimento contiene múltiples unidades de muestreo. Examinándose las unidades, el PCI de sección transversal será promedio de PCI calculados en estas.

f) Técnica de Investigación

Utilizará el Manual de pavimento de hormigón y asfalto de carreteras (PCI) - 2002

g) Evaluación de los instrumentos

El método PCI funciona con un nivel de fiabilidad del 95 %.

Procesamiento y análisis de la información

Para análisis de datos, se utiliza Excel tablas y gráficos para presentar resultados.

RESULTADOS

Calle Pavimento Rígido, en Augusto Leguía jirón, Independencia -Huaraz -Ancash.

a) Descripción de la sección

- **Pavimento rígido, está** compuesta de 5 cuadras, presentando las siguientes características:

Cuadra -1: su longitud es 124 metros, tiene 62 paños en doble vía cada paño tiene 4.0 x 3.70 metros, con una junta de dilatación de 5.0 cm.

Cuadra -2: su longitud es 108 metros, tiene 50 paños en doble vía cada paño tiene 4.0 x 3.70 metros, con una junta de dilatación de 5.0 cm.

Cuadra -3: su longitud es 48 metros, tiene 24 paños en doble vía cada paño tiene 4.0 x 3.70 metros, con una junta de dilatación de 5.0 cm.

Cuadra -4: su longitud es 52 metros, tiene 26 paños en doble vía cada paño tiene 4.0 x 3.70 metros, con una junta de dilatación de 5.0 cm.

Cuadra -5: su longitud es 52 metros, tiene 26 paños en doble vía cada paño tiene 4.0 x 3.70 metros, con una junta de dilatación de 5.0 cm.

b) Geometría

- **Pavimento rígido,** Mide 384.00m de largo x 4.00m de ancho y consta de 188 paneles.

c) Estructura del Pavimento

El pavimento es de hormigón de 0,20 m de espesor colocado sobre una capa de gránulos de 0,20 m de espesor.

d) Medio Ambiente y drenaje

Las aceras están ocupadas por libre tránsito y población.

e) Obras adicionales

Calle pavimentada con señales de entrada y salida, también iluminada por la noche.

Cálculo del PCI de las Unidades de Muestra
JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH

Tramo: U1

Numero de losas: 62

Tabla 12

CALCULO DEL PCI									
#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV
1	22.70	14.20	12.20	7.20	-	-	56.30	4	32.90
2	22.70	14.20	12.20	2.00	-	-	51.10	3	32.80
3	22.70	14.20	2.00	2.00	-	-	40.90	2	34.00
4	22.70	2.00	2.00	2.00	-	-	28.70	1	28.70
								Máx CDV:	34.00
PCI = 100 - max CDV									
PCI= 66.00 <u>BUENO</u>									

JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH

Tramo: U2

Numero de losas: 50

Tabla 13

CALCULO DEL PCI											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	50.8	9.77	6.40	4.00	3.63	2.87	1.50	-	78.97	6	40.93
2	50.8	9.77	6.40	4.00	3.63	2.00	1.50	-	78.10	5	43.30
3	50.8	9.77	6.40	4.00	2.00	2.00	1.50	-	76.47	4	44.88
4	50.8	9.77	6.40	2.00	2.00	2.00	1.50	-	74.47	3	47.86
5	50.8	9.77	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	-	70.07	2	52.50
6	50.8	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	-	62.30	1	62.30
										Máx CDV:	62.30
PCI = 100 - max CDV											
PCI = 37.70 <u>MALO</u>											

JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH

Tramo: U3

Numero de losas: 26

Tabla 14

CALCULO DEL PCI									
#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV
1	50.80	6.90	6.00	3.52	2.00	1.34	70.56	5	39.10
2	50.80	6.90	6.00	3.52	2.00	1.34	70.56	4	41.70
3	50.80	6.90	6.00	2.00	2.00	1.34	69.04	3	44.40
4	50.80	6.90	2.00	2.00	2.00	1.34	65.04	2	49.30
5	50.80	2.00	2.00	2.00	2.00	1.34	60.14	1	60.14
								Máx CDV:	60.14
PCI = 100 - max CDV PCI = 40 <u>MALO</u>									

JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH

Tramo: U4

Numero de losas: 24

Tabla 15

CALCULO DEL PCI										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	43.00	21.00	15.00	8.00	5.30	2.00	-	94.30	6	41.30
2	43.00	21.00	15.00	8.00	5.30	2.00	-	94.30	5	51.20
3	43.00	21.00	15.00	8.00	2.00	2.00	-	91.00	4	53.05
4	43.00	21.00	15.00	2.00	2.00	2.00	-	85.00	3	54.40
5	43.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	72.00	2	53.70
6	43.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	53.00	1	53.00
									Máx CDV:	54.40
PCI = 100 - max CDV PCI = 45.60 <u>REGULAR</u>										

JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH

Tramo: U5

Numero de losas: 24

Tabla 16

CALCULO DEL PCI									
#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV
1	44.00	7.00	6.00	5.52	3.52	2.00	68.04	6	34.80
2	44.00	7.00	6.00	5.52	3.52	2.00	68.04	5	36.60
3	44.00	7.00	6.00	5.52	2.00	2.00	66.52	4	38.98
4	44.00	7.00	6.00	2.00	2.00	2.00	63.00	3	40.45
5	44.00	7.00	2.00	2.00	2.00	2.00	59.00	2	45.33
6	44.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	54.00	1	54.00

Máx CDV: 54.00

PCI = 100 - max CDV
PCI = 46.00 **REGULAR**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

- El análisis del tamaño de las partículas del suelo implica la separación y clasificación por tamaño de partículas que componen suelo.
- Pit-1-Sample-1-Particle-based
- Según la clasificación del suelo (AASHTO) clasificación del suelo:
- A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.
- De acuerdo con la clasificación de suelos "U.S.C.S.":
- Grava limosa, mezcla de grava-arena-limo. Motores generales.
- Pozo - 1 - Muestra - 2 - Terreno Natural
- Según la clasificación del suelo (AASHTO) clasificación del suelo:
- A-1-b Grava y arcilla o limo.
- De acuerdo con la clasificación de suelos "U.S.C.S.":
- limo SM.

CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATAS: 1- BASE GRANULAR

El resultado realizado en el laboratorio es:

- Contenido de humedad % 12.06

CALICATAS: 1- TERRENO NATURAL

El resultado realizado en el laboratorio es:

- Contenido de humedad % 7.80

LIMITES DE CONSISTENCIA

Estas limitaciones se basan en el hecho de que solo pueden existir 4 estados de consistencia en suelos de grano fino, dependiendo de su contenido de humedad. Por lo tanto, el suelo se encuentra en estado sólido una vez que se seca. Al agregar agua muy lentamente, se vuelve semisólido, plástico y finalmente líquido al mismo tiempo. El contenido de humedad en la transición de un estado a otro es el llamado límite de Altberg. Esto se logra en la próxima cantera.

CALICATAS: 1- BASE GRANULAR

Los resultados obtenidos en el laboratorio son:

Límite líquido % 22,76

Límite plástico % 19,74

Índice de Plasticidad % 3.02

CALICATAS: 1- TERRENO NATURAL

Los resultados obtenidos en el laboratorio son:

Límite líquido % 28,72

Límite plástico % 23,45

Índice de Plasticidad % 5.31

PROCTOR MODIFICADO

se basa en compactar cierta cantidad de suelo en cilindro de volumen conocido, variando humedad para obtener curva relacionada con esta y densidad seca máxima a determinada energía compactada.

CALICATA-1 - M-1 BASE GRANULAR

Contenido Optimo Humedad 8.10 % Máxima Densidad Seca , 2.107 g/cm³

CALICATA-1 – M-2 TERRENO NATURAL

Contenido Optimo Humedad 6.8 % Máxima Densidad Seca , 2.182 g/cm³

RESULTADOS DE CBR

El propósito de esta prueba es determinar (CBR) de suelos y agregados en laboratorio con humedad y compactación.

CALICATA-1- BASE GRANULAR

Densidad Seca Máxima CBR (%) al 100% 106.40

CBR (%) al 95% de la máxima densidad seca 43,10

CALICATA-1-TERRENO NATURAL

Densidad Seca Máxima CBR (%) al 100% 84.70

CBR (%) al 95% de la máxima densidad seca 16,20

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LA CALICATA-2

CALICATA -2 - MUESTRA – 1 – BASE GRANULAR

- Según la clasificación del suelo (AASHTO) clasificación del suelo:
- A-2-4 Fragmentos de roca, grava y arena.
- Según la clasificación de suelos "U.S.C.S.":
- Grava arcillosa, mezcla grava-arena-arcilla. C.G.

CALICATA - 2 - MUESTRA – 2 – TERRENO NATURAL

- Según la clasificación del suelo (AASHTO) clasificación del suelo:
- A-2-4 Grava y arcilla o limo.
- De acuerdo con la clasificación de suelos "U.S.C.S.":

- limo SM.

CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATAS: 2- BASE GRANULAR

resultados del laboratorio son:

- Contenido de humedad% 14.11

CALICATAS: 2- TERRENO NATURAL

resultados del laboratorio son:

- Contenido de humedad% 12.85

LÍMITES DE CONSISTENCIA DE LA CALICATA-2

CALICATAS: 2- BASE GRANULAR

resultados del laboratorio son:

- Límite líquido % 29,58
- Límite plástico % 21,68
- Índice de Plasticidad % 7.89

CALICATAS: 2- TERRENO NATURAL

Los resultados obtenidos en el laboratorio son:

- Límite líquido % 26,45
- Límite plástico % 23,42
- Índice de Plasticidad % 3.04

PROCTOR MODIFICADO DE LA CALICATA - 2

CALICATA-2 - M-1 BASE GRANULAR

Contenido Optimo Humedad **8.50 %** Máxima Densidad Seca , **2.038 g/cm³**

CALICATA-2 – M-2 TERRENO NATURAL

Contenido Optimo Humedad **10.5 %** Máxima Densidad Seca , **2.004 g/cm³**

CBR DE LA CALICATA - 2

CALICATA-2- BASE GRANULAR

CBR (%) al 100% de la densidad seca máxima 46,60

CBR (%) al 95% de la máxima densidad seca 23,80

CALICATA-2-TERRENO NATURAL

Densidad Seca Máxima CBR (%) al 100% 81.20

CBR (%) al 95% de la densidad seca máxima 17,10

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el pavimento rígido que está ubicado en el Jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz-Áncash, se hizo evidente que el 37.70% estaba perjudicado por fracasa por fisura longitudinal, la cual perjudicó 50 losas del segundo bloque. Le siguieron 24 losas con ranuras angulares y lineales, que representan el 40% de la tercera cuadra.

Es por ello que, uno de los más importantes componentes es el calor de hidratación, una vez que el calor de hidratación no se huye tienen la posibilidad de aparecer grietas que afectan en la resistencia a la compresión de la losa de hormigón.

La alta incidencia de grietas longitudinales se debería a una mezcla de componentes como la repetición desmesurada de cargas pesadas (fatiga), soporte deficiente del pavimento y asentamiento de los cimientos.

Además, se han identificado daños múltiples en cada plataforma de movimiento, y sus reducciones porcentuales para cálculos posteriores de las ocurrencias más frecuentes en cada canal. Además, la mayor incidencia de problemas observados según los resultados del cálculo es el agrietamiento lineal, desconchado, agrietamiento, pulido de agregados.

Los datos recopilados en el sitio y los resultados de la definición de PCI para todos los progresivos nos muestran cómo se encontró el pavimento e incluso nos permiten sugerir lo que es probable que hagan y su gravedad en función del daño. La gestión es el trabajo de mantenimiento, reparación, reorganización o reemplazo total de losas.

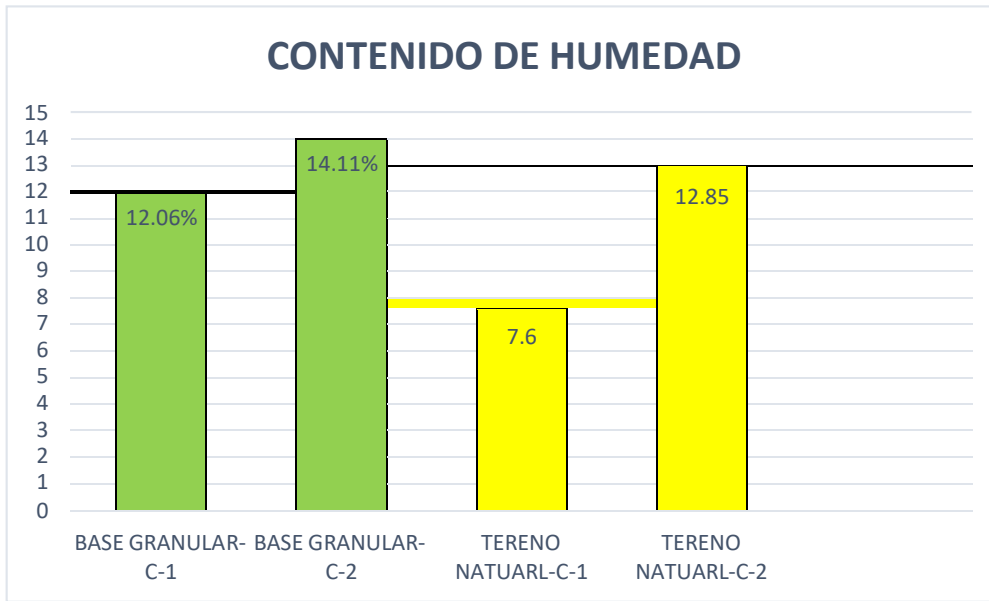


Figura 4

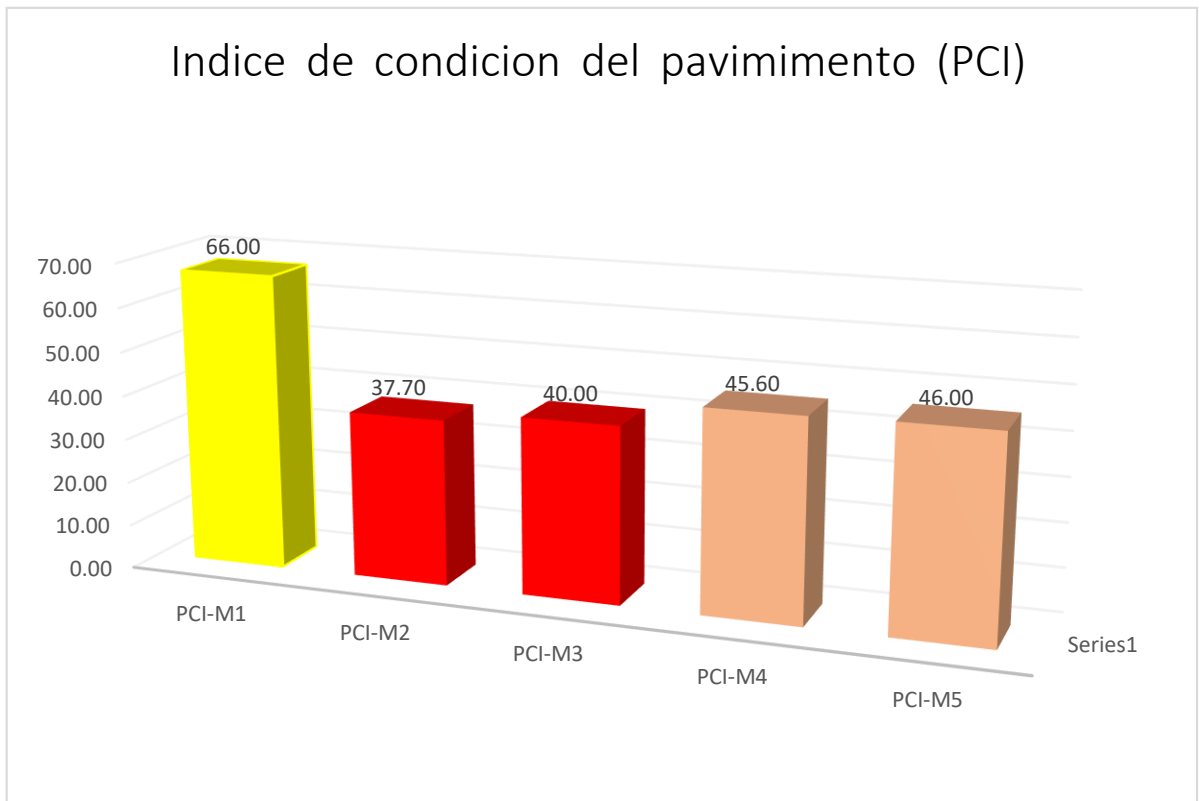


Figura 5

Rango PCI %	Color	Estado
0-10	Gray	Falla
11-25	Brown	Muy Malo
26-40	Red	Malo
41-55	Pink	Regular
56-70	Yellow	Bueno
71-85	Green	Muy Bueno
86-100	Dark Green	Excelente

Figura 6

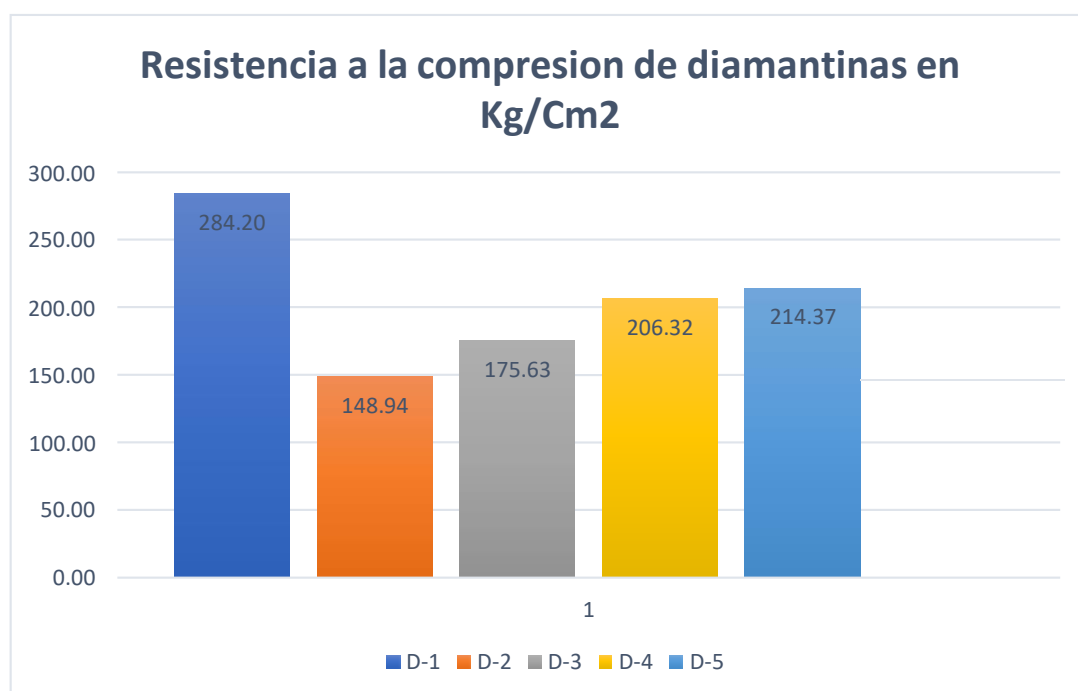


Figura 7

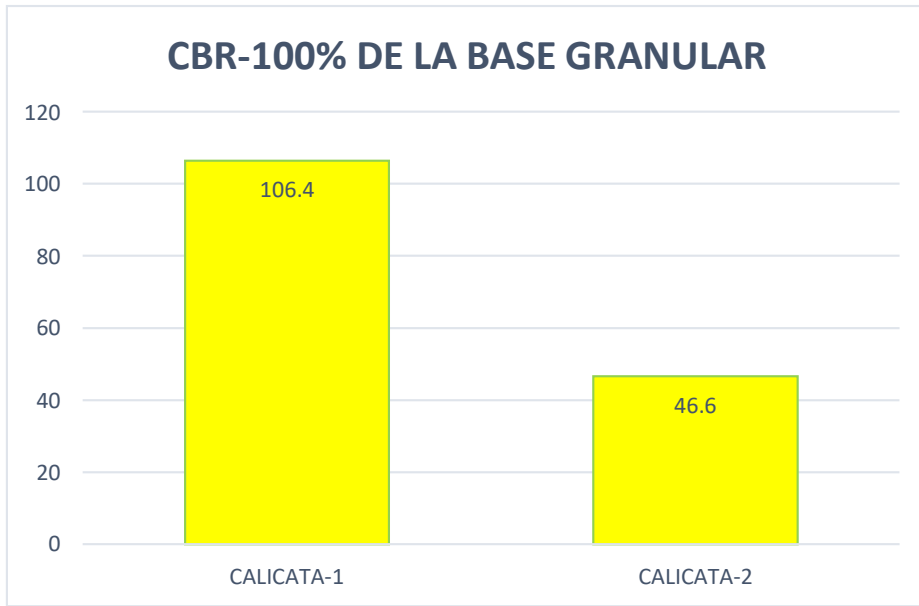


Figura 8

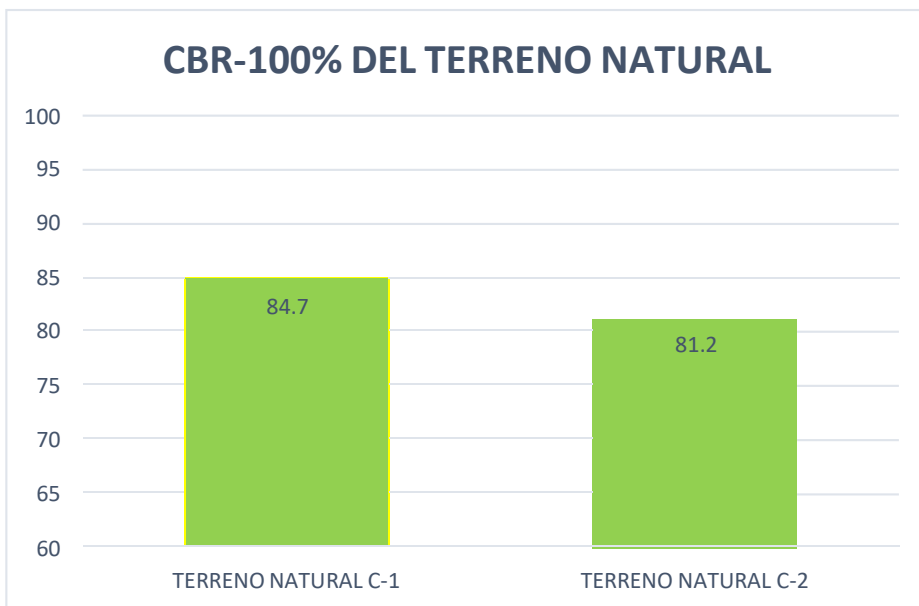


Figura 9

CONCLUSIONES

Este estudio localizado en jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz-Áncash. En la escala de categorización especificada en la regla ASTM D-6433 07, los valores de PCI=45,60% en la muestra 4 y PCI=46,0% en la muestra 5 corresponden al estado “Regular”, donde la unidad de muestreo con el estado más desfavorable son 2 y 3, los valores de PCI son equivalentes a 37,70% y 40%, y unidades en mejor estado son 66%, respectivamente, que es la muestra 1

En cuanto a, las grietas lineales y el desconchado de menor severidad y cuantificación fueron los tipos de daño más continuo y se presentaron con más frecuencia en todo el pasaje en las cuadras 2 y 3 del jirón Augusto Leguía, con grietas lineales en medio nivel de severidad y cuantificación.

Por eso, utilizamos diamantina para establecer su resistencia por medio de pruebas de compresión. - En los resultados de compresión sencilla, la resistencia de la primera muestra es de 284,20 kg/cm², la resistencia de la cuarta muestra es de 214, 34,42 kg/cm², y la resistencia de la cuarta muestra con un elemento de ± 5 es de 206,32 kilogramo /cm², que cumple con la resistencia solicitada de 210kg/m².

Una vez que, resultados de compresión 2 muestras no cumplieron, el resultado de la segunda muestra ha sido de 148,90 kg/cm² y el resultado de la tercera muestra que ha sido de 175,63 kg/cm², que no cumplió con la resistencia solicitada, o sea, 210 kg/m².

Por esa razón, el soporte del pavimento de la calicata -1, al 100% alcanza un 106.40 % lo cual supera los límites establecidos, Lo recomendable según norma esta entre 80 y 100%, mientras que la calicata – 2 alcanza un porcentaje de 46.60% por lo tanto no cumple con los parámetros normativos, eso quiere decir que se tiene un material deficiente.

Por todo ello, la capacidad portante del 100% de los tajos No. 1 y No. 2 en terreno natural alcanza 84.70% y 81.29% respectivamente, lo que es un admirable material de pavimentación. Se sugiere entre un 20% y un 40%, examinar los resultados, nos hemos proporcionado cuenta de que tenía que ver con un terreno natural mejorado.

RECOMENDACIONES

Proporcionar un programa de mantenimiento preventivo en esta importante vía para minimizar los costos de reparación, ya que la preservación es más factible que la reparación desde el punto de vista económico.

Las intervenciones de empresas públicas y privadas en las vías urbanas deben ser estrictamente controladas para regular la calidad del trabajo y evitar futuras patologías derivadas de las intervenciones.

Se recomienda a la unidad de desarrollo responsable del Programa de Protección y Mantenimiento Vial de San José aplicar las dos alternativas de solución propuestas en el proyecto, en función de las necesidades de cada panel, para reparar daños significativos y mejorar las condiciones de la vía en general.

Se proponen controles cuidadosos para futuros proyectos en los que se vierten al menos 2 muestras de hormigón correspondientes a su resistencia y se utiliza el material en el bordillo. Ya sea una base natural defectuosa o una subbase, debe ser de alta calidad. Probado para cumplir con las leyes de tránsito

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chuquillanqui, R. (2014). Evaluación y Determinación del índice de Condición de Pavimento Rígido en la Av. Huancavelica, Distrito Chilca, Huancayo (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

León, G. (2015). Determinación y evaluación de las Patologías del concreto para obtener el índice de Integridad Estructural del pavimento rígido en el Jirón Abraham Valdelomar y Ciro Alegría, Distrito de Jesús Nazareno, Provincia de Huamanga,

Departamento de Ayacucho, Junio – 2015. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho.

López, C. y López, R. (2014). Determinación y Evaluación de las Patologías en el concreto de pavimentos rígidos, Distrito San Juan Bautista Provincia de Huamanga –

Ayacucho (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.

Robles, R. (2015). Cálculo del índice de Condición del Pavimento (PCI) Barranco – Surco – Lima (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima.

Rodríguez, E. (2009). Cálculo del Índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla (Tesis de Pregrado). Universidad de Piura, Piura.

Sánchez, J. (2017). Evaluación del Estado de Pavimento de la Av. Ramón Castilla, Chulucanas, Mediante el Método PCI (Tesis de Pregrado). Universidad de Piura, Piura.

Sánchez, L y Machuca, J. (2015). Estudio de las fallas en los Pavimentos rígidos para el mantenimiento y rehabilitación de las vías principales del Municipio de Tamalameque Cesar (Tesis de Pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia.

Solano, V. (2014). Evaluación del estado actual del Pavimento rígido en el Jirón Junín de la Ciudad de Jaén – Cajamarca (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

Zecenarro, W. (17 de Julio del 2013). Actualización del Manual de carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción – EG 2013”. El peruano. Recuperado de: <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Febrero/16/RD-03-2013-MTC-14.pdf>

ANEXO 1
PANEL FOTOGRAFICO



Figura 10: vista de las fisuras del pavimento.



Figura 11: vista de las juntas de dilatación.



Figura 12: vista de fisura en la cuadra 2.



Figura 13: midiendo la junta de dilatación con wincha.



Figura 14: midiendo la junta de dilatación con vernier.



Figura 15: toma de medidas con regla.



Figura 16: vista de fisuras en la cuadra-3



Figura 17: midiendo algunos vacíos en el pavimento.



Figura 18: vista y medición de vacíos del pavimento.



Figura 19: vista y medición de vacíos del pavimento.



Figura 20: realizando más medidas.

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

Nombre de la vía <i>San José</i>		Sección <i>Cuadra 4</i>		Unidad de muestra <i>174</i>	
Inspeccionado por <i>Emanuel Droses</i>		Fecha <i>08/09/2018</i>		Área <i>3x5m</i>	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1.-	Asentamientos	5.-	Grietas transversales	9.-	Desplazamiento
2.-	Baches	6.-	Grietas diagonales	10.-	Daño del sello de la junta
3.-	Superficie pulimentada	7.-	Grietas en esquina	11.-	Parche pequeño
4.-	Grietas longitudinales	8.-	Grietas de bloque	12.-	Parche grande

Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	Esquema	
13	M	46			23	23
14	B	01				
7	M	01				
10	M	23				
3	B	16				
15	M	16				
8	M	46				

13. Lazo dividido
14. Baches Esquina
15. Baches

1. Desnivelada, tipo de grietas, cuajado

Figura 21: ficha de almacenamiento de datos



Figura 22: realizando la extracción de la 1° diamantina.



Figura 23: vista panorámica de la extracción de diamantina.



Figura 24: realizando la perforación.



Figura 25: perforando hasta llegar a la base del pavimento.



Figura 26: observación del primer testigo de concreto.



Figura 27: tomando medidas al testigo de concreto.



Figura 28: realizando la extracción de la segunda muestra.

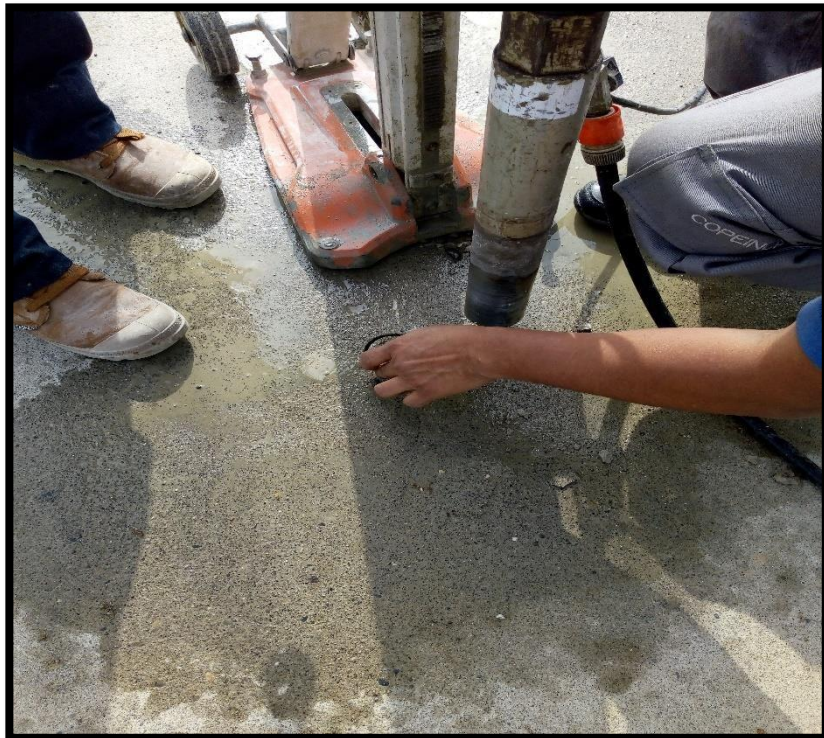





Figura 29: retirando la segunda muestra.

ENSAYOS DE LABORATORIO

		UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL HUARAZ											
		Evaluación de la sección transversal del Pavimento Rígido del jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz -Áncash											
Nombre de la vía:		JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH								Esquema:			
Evaluado por:		Bach. Blas Blas Alfredo Yerson											
Fecha:		11/11/2019		Tramo:				U2					
				Numero de losas:				50		28B,31B	28B,31B	1	
Tipos de Fallas													
21. Blowup/Bucling.				31. Pulimiento de agregados.						28B,32B	22B,31B	2	
22. Grieta de esquina.				32. Popouts .						23B,32M	23B	3	
23. Losa dividida.				33. Bombeo.						23B,26B	23B,26B,32M	4	
24. Grieta de Ductilidad "D".				34. Punzonamiento.						23B,36B	23B,26B,32M,36B	5	
25. Escala.				35. Cruce vía férrea.						23B,26B,32B,36B	23B,26B,36B	6	
26. Sello de junta.				36. Desconchamiento.						23B,36B	23B,26B,36B	7	
27. Desnivel Carril/Berma.				37. Retracción.						23B,26B,32B,36B	23B,26B,36B	8	
28. Grieta longitudinales y transversa				38. Descascaramiento de esquina.						23B,31B,36B	23B,26B,36B	9	
29. Parcheo (grande).				39. Descascaramiento de junta.						23B,31B,36B	23B,26B,31B,36B	10	
30. Parcheo (pequeño).										36B,23B,25B,31B,32B	23B,26B,22B,32B,31B	11	
N° Falla	Severidad	N° de Losa	Densidad (%)		valor Deducido								
22	B	1	4.50		0.00								
23	B	22	100.00		50.80								
25	B	1	4.50		1.50								
26	M	11	50.00		4.00								
31	B	9	40.00		6.40								
32	M	4	18.20		2.87								
32	B	5	22.70		3.63								
36	B	14	63.40		9.77								
TOTAL VD=										78.97	Numero de deducidos (q): 6		
TOTAL VD=										78.97	Valor deducido mas alto (HDVi): 50.8		
TOTAL VD=										78.97	Numero admisible de deducidos(mi): 5.52		
CALCULO DEL PCI													
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV	
1	50.8	9.77	6.40	4.00	3.63	2.87	1.50	-	-	78.97	6	40.93	
2	50.8	9.77	6.40	4.00	3.63	2.00	1.50	-	-	78.10	5	43.30	
3	50.8	9.77	6.40	4.00	2.00	2.00	1.50	-	-	76.47	4	44.88	
4	50.8	9.77	6.40	2.00	2.00	2.00	1.50	-	-	74.47	3	47.86	
5	50.8	9.77	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	-	-	70.07	2	52.50	
6	50.8	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	-	-	62.30	1	62.30	
Máx CDV:												62.30	
PCI = 100 - max CDV													
PCI = 37.70 <u>MALO</u>													

		UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL HUARAZ										
Evaluación de la sección transversal del Pavimento Rígido del jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz -Áncash												
Nombre de la vía:		JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH					Esquema:					
Evaluado por:		Bach. Blas Blas Alfredo Yerson										
Fecha:		11/11/2019		Tramo:		U3		28B,31B		28B,31B		1
				Numero de losas:		26						
Tipos de Fallas												
21. Blowup/Bucling.					31. Pulimiento de agregados.							
22. Grieta de esquina.					32. Popouts .							
23. Losa dividida.					33. Bombeo.							
24. Grieta de Ductilidad "D ".					34. Punzonamiento.							
25. Escala.					35. Cruce vía férrea.							
26. Sello de junta.					36. Desconchamiento.							
27. Desnivel Carril/Berma.					37. Retracción.							
28. Grieta longitudinales y transversales.					38. Descascamiento de esquina.							
29. Parcheo (grande).					39. Descascamiento de junta.							
30. Parcheo (pequeño).												
N° Falla	Severidad	N° de Losa		Densidad (%)		valor Deducido						
23	B	22		100.00		50.80						
26	B	11		50.00		2.00						
31	B	8		36.36		6.00						
32	M	5		22.72		3.52						
32	B	2		9.00		1.34						
36	B	7		31.80		6.90						
						Numero de deducidos (q): 5						
						Valor deducido mas alto (HDVi): 50.8						
						Numero admisible de deducidos(mi): 5.52						
						TOTAL VD= 70.56						
CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV		
1	50.80	6.90	6.00	3.52	2.00	1.34		70.56	5	39.10		
2	50.80	6.90	6.00	3.52	2.00	1.34		70.56	4	41.70		
3	50.80	6.90	6.00	2.00	2.00	1.34		69.04	3	44.40		
4	50.80	6.90	2.00	2.00	2.00	1.34		65.04	2	49.30		
5	50.80	2.00	2.00	2.00	2.00	1.34		60.14	1	60.14		
										Máx CDV: 60.14		
PCI = 100 - max CDV												
PCI = 40										<u>MALO</u>		

	UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL HUARAZ									
	Evaluación de la sección transversal del Pavimento Rígido del jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz -Áncash									
Nombre de la vía:	JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH				Esquema:					
Evaluado por:	Bach. Blas Blas Alfredo Yerson									
Fecha:	11/11/2019	Tramo:	U4							
		Numero de losas:	24			28B,31B	28B,31B	1		
Tipos de Fallas										
21. Blowup/Bucling.		31. Pulimiento de agregados.				28B,32B	22B,31B	2		
22. Grieta de esquina.		32. Popouts .				23B,31B	23B,31B	3		
23. Losa dividida.		33. Bombeo.								
24. Grieta de Ductilidad “D” .		34. Punzonamiento.				23B,31B	23B,26B,31B	4		
25. Escala.		35. Cruce vía férrea.								
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.				23B,31B	22B,23B	5		
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.								
28. Grieta longitudinales y transversa		38. Descascamiento de esquina.				23B,28B	23B,28B	6		
29. Parcheo (grande).		39. Descascamiento de junta.								
30. Parcheo (pequeño).						23B,26B,28B,31B	26B,28B,31B	7		
N° Falla	Severidad	N° de Losa	Densidad (%)	valor Deducido						
22	B	4.00	18.18	15.00						
23	B	14.00	63.63	43.00			23B,26B,28B	26B,28B	8	
26	B	10.00	45.45	2.00						
28	B	15.00	68.20	21.00			23B,28B,31B	26B,28B,31B	9	
29	M	2.00	9.10	5.30						
31	B	14.00	63.63	8.00			22B,28B,31B	23B,28B,31B	10	
							23B,25B,26B,31B	22B,26B31B	11	
TOTAL VD=					94.30	Numero de deducidos (q):		6		
						Valor deducido mas alto (HDVi):		43		
						Numero admisible de deducidos(mi):		6.23		
CALCULO DEL PCI										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	43.00	21.00	15.00	8.00	5.30	2.00	-	94.30	6	41.30
2	43.00	21.00	15.00	8.00	5.30	2.00	-	94.30	5	51.20
3	43.00	21.00	15.00	8.00	2.00	2.00	-	91.00	4	53.05
4	43.00	21.00	15.00	2.00	2.00	2.00	-	85.00	3	54.40
5	43.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	72.00	2	53.70
6	43.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	53.00	1	53.00
									Máx CDV:	54.40
PCI = 100 - max CDV										
PCI = 45.60 <u>REGULAR</u>										

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN PEDRO FILIAL HUARAZ										
		Evaluación de la sección transversal del Pavimento Rígido del jirón Augusto Leguía, Independencia-Huaraz -Áncash								
		Nombre de la vía:			JIRÓN AUGUSTO LEGUÍA - ANCASH			Esquema:		
Evaluado por:		Bach. Blas Blas Alfredo Yerson								
Fecha:		11/11/2019		Tramo:		U5				
				Numero de losas:		24				
Tipos de Fallas										
21. Blowup/Bucling.				31. Pulimiento de agregados.						
22. Grieta de esquina.				32. Popouts .						
23. Losa dividida.				33. Bombeo.						
24. Grieta de Ductilidad "D ".				34. Punzonamiento.						
25. Escala.				35. Cruce vía férrea.						
26. Sello de junta.				36. Desconchamiento.						
27. Desnivel Carril/Berma.				37. Retracción.						
28. Grieta longitudinales y transversales.				38. Descascaramiento de esquina.						
29. Parcheo (grande).				39. Descascaramiento de junta.						
30. Parcheo (pequeño).										
N° Falla	Severidad	N° de Losa	Densidad (%)	valor Deducido						
23	B	15.00	68.20	44.00		28B,31B		28B,31B		
26	B	11.00	50.00	2.00		28B,32B		22B,31B		
28	B	20.00	90.90	6.00		26B,28B,31B,32B		26B,28B,31B,32B		
31	B	20.00	90.90	7.00		26B,28B,31B		23B,28B,31B,32B		
32	B	15.00	68.20	3.52		23B,28B,31B,32B		28B,31B,32B		
36	B	22.00	100.00	5.52		23B,28B,31B,32B		28B,31B,32B		
						26B,28B,31B,32B		23B,28B,31B,32B		
						23B,28B,31B,32B		23B,26B,28B,31B		
						23B,26B,28B,31B,32B		23B,26B,28B,31B		
								Numero de deducidos (q):		6
								Valor deducido mas alto (HDVi):		44
								Numero admisible de deducidos(mi):		6.1
TOTAL VD=				68.04						
CALCULO DEL PCI										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	44.00	7.00	6.00	5.52	3.52	2.00		68.04	6	34.80
2	44.00	7.00	6.00	5.52	3.52	2.00		68.04	5	36.60
3	44.00	7.00	6.00	5.52	2.00	2.00		66.52	4	38.98
4	44.00	7.00	6.00	2.00	2.00	2.00		63.00	3	40.45
5	44.00	7.00	2.00	2.00	2.00	2.00		59.00	2	45.33
6	44.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		54.00	1	54.00
Máx CDV: 54.00										
PCI = 100 - max CDV										
PCI = 46.00 <u>REGULAR</u>										

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216-71

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS					
TESIS : "Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"					
SOLICITA : Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson					
DISTRITO : HUARAZ			HECHO EN : USP -HUARAZ		
PROVINCIA : HUARAZ			FECHA 11/11/2019		
PROG (KM.) :			ASESOR		
DATOS DE LA MUESTRA					
CALICATA : N° 01					
MUESTRA : JR. AUGUSTO B. LEGUIA - TERRENO NATURAL					
PROF. (m) :					
TERRENO NATURAL					
N° TARRO		17			
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	871.0			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	821.1			
PESO DE AGUA	(g)	49.90			
PESO DEL TARRO	(g)	164.50			
PESO DEL SUELO SECO	(g)	656.60			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	7.60			
HUMEDAD PROMEDIO	(%)				7.6



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
ENSAYO DE MATERIALES

Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 118544
JEFE

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216-71

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS					
TESIS	: "Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"				
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson				
DISTRITO	: HUARAZ	HECHO EN : USP -HUARAZ			
PROVINCIA	: HUARAZ	FECHA 11/11/2019			
PROG. (KM.)	:	ASESOR			
DATOS DE LA MUESTRA					
CALICATA	: N° 01				
MUESTRA	: JR. AUGUSTO B. LEGUIA - BASE GRANULAR				
PROF. (m)	:				
BASE GRANULAR					
N° TARRO		25			
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	1398.0			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	1265.1			
PESO DE AGUA	(g)	132.90			
PESO DEL TARRO	(g)	165.40			
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1099.70			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.09			
HUMEDAD PROMEDIO	(%)				12.09



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
ENSAYO DE MATERIALES

ELK

Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216-71

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS				
TESIS	: "Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"			
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson			
DISTRITO	: HUARAZ	HECHO EN	: USP -HUARAZ	
PROVINCIA	: HUARAZ	FECHA	: 11/11/2019	
PROG (KM.)	:	ASESOR		
DATOS DE LA MUESTRA				
CALICATA	: N° 02			
MUESTRA	: JR. AUGUSTO B. LEGUIA - BASE GRANULAR			
PROF. (m)	:			
BASE GRANULAR				
N° TARRO		37		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	1179.0		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	1054.1		
PESO DE AGUA	(g)	124.90		
PESO DEL TARRO	(g)	168.80		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	885.30		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	14.11		
HUMEDAD PROMEDIO	(%)		14.11	



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
HUARAZ - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 118544
JEFE



USP

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216-71

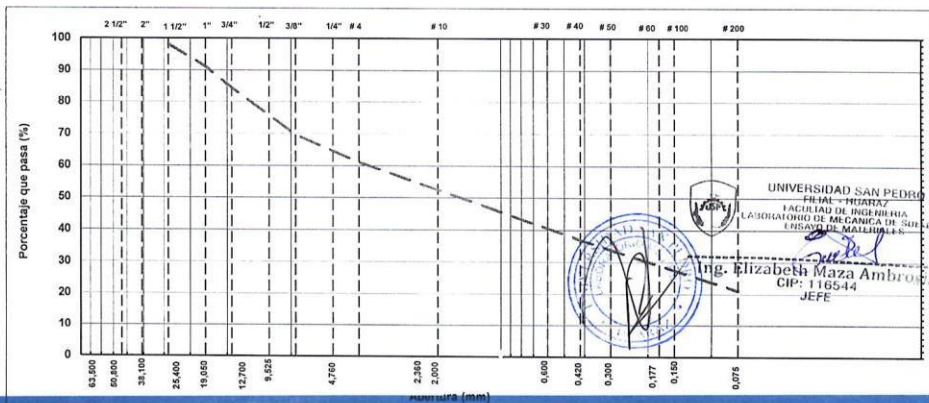
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS						
TESIS	: "Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"					
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson					
DISTRITO	: HUARAZ			HECHO EN	: USP -HUARAZ	
PROVINCIA	: HUARAZ			FECHA	: 11/11/2019	
PROG (KM.)	:			ASESOR		
DATOS DE LA MUESTRA						
CALICATA	: N° 02					
MUESTRA	: JR. AUGUSTO B. LEGUIA - TERRENO NATURAL					
PROF. (m)	:					
TERRENO NATURAL						
N° TARRO			39			
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)		813.0			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)		739.7			
PESO DE AGUA	(g)		73.30			
PESO DEL TARRO	(g)		169.10			
PESO DEL SUELO SECO	(g)		570.60			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		12.85			
HUMEDAD PROMEDIO	(%)				12.85	



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
 ENSAYO DE MATERIALES
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116544
 JEFE

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO								
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422, MTC E 204)								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS								
TESIS :	"Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"							
SOLICITA :	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson							
ELEMENTO :	SUELO NATURAL - Jr. Augusto B Leguia				HECHO POR :	LAB. USP		
CANTERA :					ING. RESP. :	E.M.A		
PROG (KM.) :					FECHA :	11-nov-19		
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA :	1,0				TAMAÑO MAXIMO :	2"		
MUESTRA :	01				PESO INICIAL :	53.063,5 g		
KM. :					FRACCION LAVADA SECA :	32.460,0		
PROFUND. :	1.5 mt							
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE % QUE PASA	ESPECIFICACIONES HUSO B	FORMULA DE TRABAJO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80,89							
3"	76,200							
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0			%Peso Piedra: 38,8%
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0			% Peso arena: 61,2%
1 1/2"	38,100	973,5	1,8	1,8	98,2			Límite Líquido (LL): 28,72
1"	25,400	3697,0	7,0	8,8	91,2			Límite Plástico (LP): 23,42
3/4"	19,050	3660,5	6,7	15,5	84,5			Índice Plástico (IP): 5,31
1/2"	12,700	5338,0	10,1	25,6	74,4			Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9,525	2527,0	4,8	30,3	69,7			Clasific (AASHTO): A-1-b (0)
1/4"	6,325	2732,5	5,1	35,5	64,5			% Humedad : 7,6%
# 4	4,760	1775,0	3,3	38,8	61,2			
# 10	2,000	4605,0	8,7	47,5	52,5			
# 16	1,190	2568,0	4,8	52,3	47,7			
# 20	0,840	1703,0	3,2	55,6	44,4			
# 30	0,600	1953,0	3,7	59,2	40,8			OBSERVACIONES :
# 40	0,420	1.968,0	3,7	62,9	37,1			
# 50	0,300	1905,0	3,6	66,5	33,5			
# 60	0,177	1204,0	2,3	68,8	31,2			
# 100	0,150	2393,0	4,5	73,3	26,7			
# 200	0,075	2.966,0	5,6	78,9	21,1			
< N° 200 FONDO		11.195,0	21,1	100				
FRACCIÓN		32.460,0						
TOTAL		53.063,5						

CURVA GRANULOMETRICA



RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Peru - Telf.: (043) 483320
 CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
 Nuevo Chimbote Av. Pacifico y Anchoqueta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
 OFICINA DE ADMISIÓN: Esq. Aguirre y Espinar - Teléfono: 043 345899 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

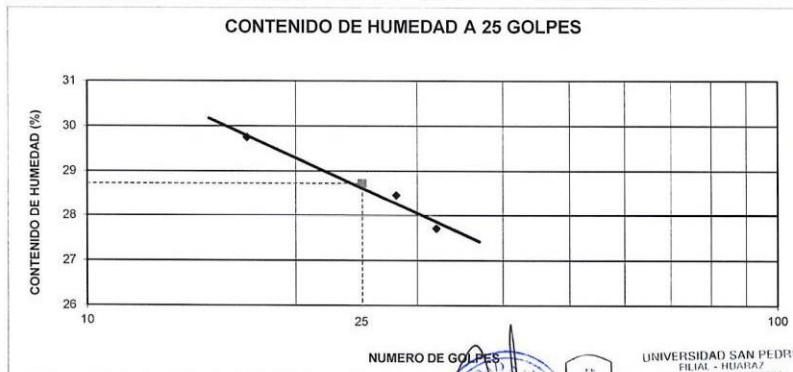
LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
TESIS:	"Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"		
SOLICITA:	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson		
DISTRITO:	HUARAZ	HECHO	USP
PROVINCIA:	HUARAZ	FECHA	11/11/2019
		FORMATO	-

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: N° 01
MUESTRA	: N° 01 SUELO NATURAL - Jr Augusto Bleguia
PROF. (m)	: 1,50

LIMITE LIQUIDO			
N° TARRO		34	19
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		60,22	63,91
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		52,50	55,71
PESO DE AGUA (g)		7,72	8,20
PESO DEL TARRO (g)		26,55	26,89
PESO DEL SUELO SECO (g)		25,95	28,82
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		29,75	28,45
NUMERO DE GOLPES		17	28

LIMITE PLASTICO			
N° TARRO		7	18
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		30,51	35,68
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		28,91	33,89
PESO DE AGUA (g)		1,60	1,79
PESO DEL TARRO (g)		22,10	26,22
PESO DEL SUELO SECO (g)		6,81	7,67
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		23,49	23,34



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	28.72
LIMITE PLASTICO	23.42
INDICE DE PLASTICIDAD	5.31

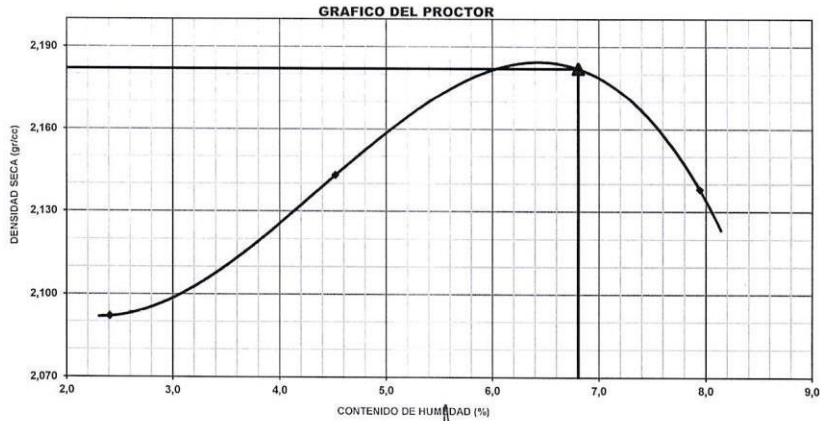

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE LAS CARAS DE SUELOS Y
 ENSAYO DE MATERIALES
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116944
 JEFE

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
AASHTO - T-180-D

PROYECTO :	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N° :	LAB-NOV-2019
SOLICITA :	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha :	11/11/2019
MATERIAL :	SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía	Realizado por :	
CALICATA :	N° 01	Revisado por :	
UBICACIÓN :	0	Certificado N° :	USP LAB.

Golpes / Capas :	56	Peso de martillo :	4,54	Altura de Molde (cm) :	11,70
Numero de Capas :	5	Diametro de Molde (cm) :	15,2	Volumen de molde (cm²) :	2105,00

METODO : "A"						
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2105,00		PESO DEL MOLDE (gr.) :			6486
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	4		
PESO SUELO + MOLDE (gr)	10906,00	11201,00	11392,00	11345,00		
PESO DEL MOLDE (gr)	6486,00	6486,00	6486,00	6486,00		
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO (gr)	4510,00	4715,00	4906,00	4859,00		
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,143	2,240	2,331	2,308		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2,082	2,143	2,182	2,138		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
RECIPIENTE Nro	5	7	23	12		
PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	1050,50	852,40	1178,50	1071,50		
PESO SUELOS SECO + TARA (gr)	1037,50	823,00	1114,00	1005,00		
PESO DE LA TARA (gr)	166,10	172,60	166,50	167,60		
PESO DE AGUA (gr)	21,00	29,40	64,50	66,50		
PESO DE SUELO SECO (gr)	871,40	650,40	947,50	837,40		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2,41	4,52	6,81	7,94		
PESO VOLUMETRICO SECO	2,092	2,143	2,182	2,138		
DENSIDAD MAXIMA SECA:	2,182	gr/cc	HUMEDAD OPTIMA:	6,8		



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
CIEN. DE MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrust
CIP: 116544
JEFE

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR
NORMA ASTM D 1983, AASHTO T-193

PROYECTO "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash" Informe N°: LAB-NOV-2019
 SOLICITA **Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson** Fecha: 11/11/2019
 MATERIAL : SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía Realizado por:
 CALICATA : N° 01 Revisado por:
 UBICACIÓN 0 Certificado N°: USP LAB.

	11		10		10	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	56		25		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12723	12788	12649	12761	12451	12619
Peso de molde (gr)	7961	7961	7971	7971	7972	7972
Peso del suelo húmedo (gr)	4762	4827	4678	4790	4479	4647
Volumen del molde (cm3)	2037	2037	2041	2041	2015	2015
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,338	2,370	2,292	2,347	2,223	2,306
Humedad (%)	6,60	7,07	6,02	8,40	6,93	10,32
Densidad seca (gr/cm3)	2,193	2,214	2,162	2,165	2,079	2,090
Tarro N°	7	47	23	19	46	10
Tarro + Suelo húmedo (gr)	916,0	1140,2	906,0	1013,9	993,0	1016,2
Tarro + Suelo seco (gr)	870,0	1076,0	864,0	948,0	940,0	937,0
Peso del Agua (gr)	46,00	64,20	42,00	65,90	53,00	79,20
Peso del tarro (gr)	172,60	168,00	166,50	163,50	175,20	169,40
Peso del suelo seco (gr)	697,4	908,0	697,5	784,5	764,8	767,6
Humedad (%)	6,60	7,07	6,02	8,40	6,93	10,32
Promedio de Humedad (%)	6,60	7,07	6,02	8,40	6,93	10,32

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

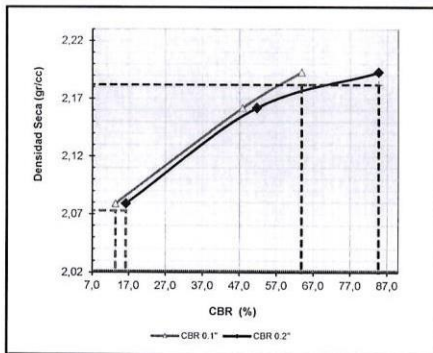

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE CALICATA DE SUELOS Y
 CEMENTOS Y MORTALOS
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116544
 JEFE

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 11				MOLDE N° 10				MOLDE N° 10			
		Lectura		Carga Ensayo kg	CBR %	Lectura		Carga Ensayo kg	CBR %	Lectura		Carga Ensayo kg	CBR %
		Dial (div)	kg			Dial (div)	kg			Dial (div)	kg		
0,000		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00	
0,252		75	345,0	17,86		50	231,8	11,98		24	114,1	5,89	
0,500		91	417,5	21,57		85	390,3	20,16		33	154,8	8,00	
0,752		143	652,9	33,73		115	526,1	27,18		36	168,4	8,70	
1,000	70,50	191	870,1	44,95	63,76	143	652,9	33,73	47,84	39	182,0	9,40	
1,500		295	1340,7	69,27		195	888,2	45,89		56	250,0	13,38	
2,000	105,5	381	1729,7	89,36	84,70	232	1055,7	54,54	51,70	72	331,4	17,12	
2,500		453	2055,3	106,18		265	1205,0	62,25		74	340,5	17,59	
3,000		502	2276,8	117,63		301	1367,9	70,67		79	363,1	18,76	
3,937		595	2697,1	139,34		362	1643,8	84,92		94	431,0	22,27	
5,000		647	2932,0	151,48		427	1937,7	100,11		108	494,4	25,54	

ENSAYO DE CBR AASHTO T-193		
PROYECTO	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N°: LAB-NOV-2019
SOLICITA	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha: 11-nov-19
MATERIAL	: SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía	Realizado por:
CALICATA	: N° 01	Revisado por:
UBICACIÓN	0	Certificado N°: USP LAB.

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



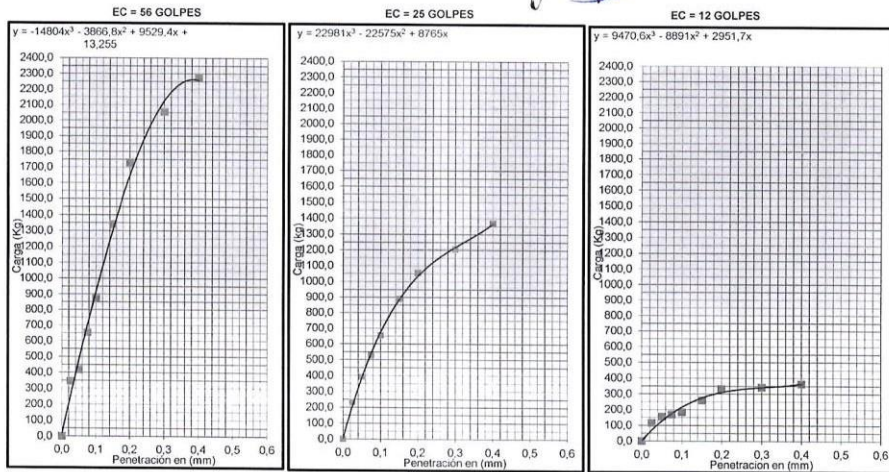
C.B.R AL 100% DE M.D.S (%)	0.1":	63,8	0.2":	84,7
C.B.R AL 95% DE M.D.S (%)	0.1":	13,3	0.2":	16,2

Datos del Proctor	
Densidad Seca	2,182 gr/cc
Optimo Humedad	6,81 %

OBSERVACIONES:

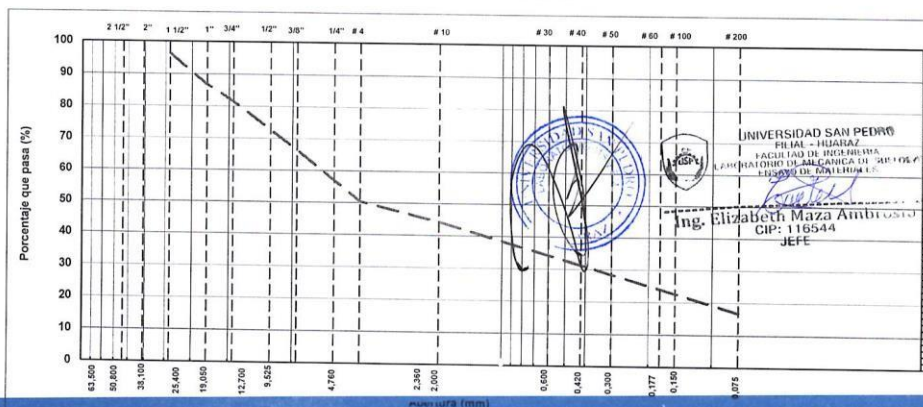


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
LA DRATON DE MECANICA DE SUELOS Y
FUNDACIONES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422, MTC E 204)								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS								
TESIS :	"Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"							
SOLICITA :	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson							
ELEMENTO :	BASE GRANULAR - Jr. Augusto B Leguia				HECHO POR :	LAB. USP		
CANTERA :					ING. RESP. :	E.M.A		
PROG (KM.) :					FECHA :	11-nov-19		
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA :	1,0				TAMAÑO MAXIMO :	2"		
MUESTRA :	: 01				PESO INICIAL :	41.941,0 g		
KM. :					FRACCION LAVADA SECA :	21.140,0		
PROFUND. :	1.5 mt							
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO	RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	RETENIDO % QUE PASA	ESPECIFICACIONES	FORMULA DE TRABAJO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80,89					HUSO B		
3"	75,200							
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0			%Peso Piedra: 49,6%
2"	50,800	0,0	0,0	0,0	100,0			% Peso arena: 50,4%
1 1/2"	38,100	1.557,5	3,7	3,7	96,3			Limite Liquido (LL): 22,76
1"	25,400	4027,0	9,6	13,3	86,7			Limite Plastico (LP): 19,74
3/4"	19,050	2145,0	5,1	18,4	81,6			Indice Plastico (IP): 3,02
1/2"	12,700	3624,0	8,6	27,1	72,9			Clasificaci3n(SUCS): GM
3/8"	9,525	2698,0	6,4	33,5	66,5			Clasific (AASHTO): A-1-b (0)
1/4"	6,325	3818,0	9,1	42,6	57,4			% Humedad: 12,1%
# 4	4,760	2931,5	7,0	49,6	50,4			
# 10	2,000	2605,0	6,2	55,8	44,2			
# 16	1,190	1946,0	4,6	60,4	39,6			
# 20	0,840	1116,0	2,7	63,1	36,9			
# 30	0,600	1174,0	2,8	65,9	34,1			
# 40	0,420	1.174,0	2,8	68,7	31,3			OBSERVACIONES :
# 50	0,300	1141,0	2,7	71,4	28,6			
# 60	0,177	734,0	1,8	73,2	26,8			
# 100	0,150	1607,0	3,8	77,0	23,0			
# 200	0,075	2.630,0	6,3	83,3	16,7			
< N° 200	FONDO	7.013,0	16,7	100				
FRACCI3N		21.140,0						
TOTAL		41.941,0						

CURVA GRANULOMETRICA



RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Perú - Telf.: (043) 483320
CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
Nuevo Chimbote Av. Pacifico y Anchoqueta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
OFICINA DE ADMISI3N: Esq. Aguirre y Espinar - Teléfono.: 043 345899 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

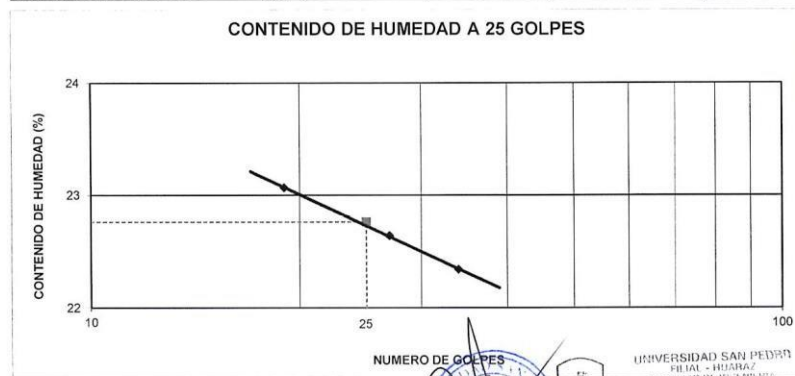
LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
TESIS:	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"		
SOLICITA:	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson		
DISTRITO:	HUARAZ	HECHO	USP
PROVINCIA:	HUARAZ	FECHA	11/11/2019
		FORMATO	-

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: N° 01
MUESTRA	: N° 01 BASE GRANULAR - Jr Augusto Bleguía
PROF. (m)	: 1,50

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		22	17	10
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		52,42	54,22	52,14
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		47,62	49,18	47,39
PESO DE AGUA (g)		4,80	5,04	4,75
PESO DEL TARRO (g)		26,81	26,92	26,13
PESO DEL SUELO SECO (g)		20,81	22,26	21,26
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		23,07	22,64	22,34
NUMERO DE GOLPES		19	27	34

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		3	23	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		34,38	32,16	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		33,13	31,20	
PESO DE AGUA (g)		1,25	0,96	
PESO DEL TARRO (g)		26,86	26,29	
PESO DEL SUELO SECO (g)		6,27	4,91	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		19,94	19,55	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22,76
LIMITE PLASTICO	19,74
INDICE DE PLASTICIDAD	3,02

NUMERO DE GOLPES


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

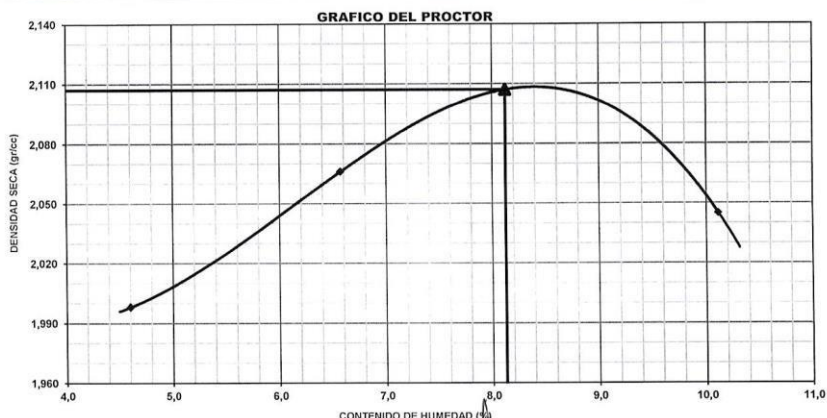
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 118544
 JEFE

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
AASHTO - T-180-D

PROYECTO	: "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N°: LAB-NOV-2019
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha: 11/11/2019
MATERIAL	: BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguía	Realizado por:
CALICATA	: N° 01	Revisado por:
UBICACIÓN	: 0	Certificado N°: USP LAB.

Golpes / Capas:	56	Peso de martillo:	4,54	Altura de Molde (cm):	11,70
Numero de Capas:	5	Diametro de Molde (cm):	15,2	Volumen de molde (cm ²):	2105,00

METODO: "A"					
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2105,00				
PESO DEL MOLDE (gr.)	6486				
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE (gr)	10886,00	11121,00	11281,00	11226,00	
PESO DEL MOLDE (gr)	6486,00	6486,00	6486,00	6486,00	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO (gr)	4400,00	4635,00	4795,00	4740,00	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,090	2,202	2,278	2,252	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,998	2,066	2,107	2,045	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nro.	10	16	37	46	
PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	1117,62	1014,04	1060,50	1079,00	
PESO SUELOS SECO + TARA (gr)	1075,92	961,74	993,50	996,00	
PESO DE LA TARA (gr)	169,40	165,70	168,80	175,20	
PESO DE AGUA (gr)	41,70	52,30	67,00	83,00	
PESO DE SUELO SECO (gr)	906,52	796,04	824,70	820,80	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4,60	6,57	8,12	10,11	
PESO VOLUMETRICO SECO	1,998	2,066	2,107	2,045	
DENSIDAD MAXIMA SECA:	2,107	gr/cc	HUMEDAD OPTIMA:	8,1	





 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESPECIALIDAD DE SALICATA DE SUELOS Y
 EQUIPO DE MATERIALES
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CP: 116544
 JEFE

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR
NORMA ASTM D 1983, AASHTO T-193

PROYECTO "Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash" Informe N° : LAB-NOV-2019
 SOLICITA Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson Fecha : 11/11/2019
 MATERIAL : BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguia Realizado por :
 CALICATA : N° 01 Revisado por :
 UBICACION 0 Certificado N° : USP LAB.

	11		10		10	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	56		25		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra						
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12622	12752	12546	12722	12395	12535
Peso de molde (gr)	7961	7961	7971	7971	4423	4563
Peso del suelo húmedo (gr)	4661	4791	4575	4751	2015	2015
Volumen del molde (cm3)	2037	2037	2041	2041	2015	2015
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,288	2,352	2,242	2,328	2,195	2,265
Humedad (%)	8,23	8,63	7,90	9,21	8,31	10,50
Densidad seca (gr/cm3)	2,114	2,165	2,078	2,132	2,027	2,050
Tarro N°	33	31	25	49	29	15
Tarro + Suelo húmedo (gr)	1132,0	1050,5	1257,5	1021,0	1179,5	1016,5
Tarro + Suelo seco (gr)	1058,5	980,0	1177,5	949,0	1102,0	935,5
Peso del Agua (gr)	73,50	70,50	80,00	72,00	77,50	81,00
Peso del tarro (gr)	165,00	163,30	165,40	166,90	169,00	164,10
Peso del suelo seco (gr)	893,5	816,7	1012,1	782,1	933,0	771,4
Humedad (%)	8,23	8,63	7,90	9,21	8,31	10,50
Promedio de Humedad (%)	8,23	8,63	7,90	9,21	8,31	10,50

EXPANSION

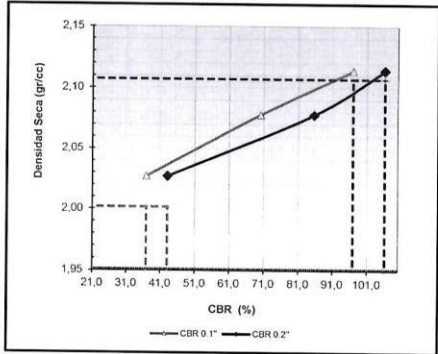
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 11				MOLDE N° 10				MOLDE N° 10			
		Lectura		Carga Ensayo		Lectura		Carga Ensayo		Lectura		Carga Ensayo	
		Dial (div)	kg	kg/cm2	CBR %	Dial (div)	kg	kg/cm2	CBR %	Dial (div)	kg	kg/cm2	CBR %
0,000		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00	
0,252		83	381,2	19,73		65	299,7	15,49		58	268,0	13,85	
0,500		173	788,7	40,75		107	489,9	25,31		93	426,5	22,04	
0,752		233	1060,2	54,77		155	707,2	36,54		105	480,9	24,84	
1,000	70,50	291	1322,6	68,33	96,02	210	956,1	49,40	70,07	110	503,5	26,01	35,90
1,500		389	1765,9	91,23		298	1354,3	69,97		154	702,7	36,30	
2,000	105,5	478	2168,3	112,02	106,18	385	1747,8	90,30	85,59	193	879,2	45,42	43,05
2,500		556	2520,8	130,24		465	2100,5	108,99		210	956,1	49,40	
3,000		627	2841,7	146,81		505	2290,3	118,33		215	978,7	50,57	
3,937		825	3735,8	193,01		612	2773,9	143,31		243	1105,4	57,11	
5,000		1015	4593,2	237,30		843	3817,1	197,21		273	1241,2	64,12	

ENSAYO DE CBR AASHTO T-193	
PROYECTO "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash" SOLICITA Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson MATERIAL : BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguía CALICATA : N° 01 UBICACIÓN 0	Informe N° : LAB-NOV-2019 Fecha : 11-nov-19 Realizado por : Revisado por : Certificado N° : USP LAB.

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

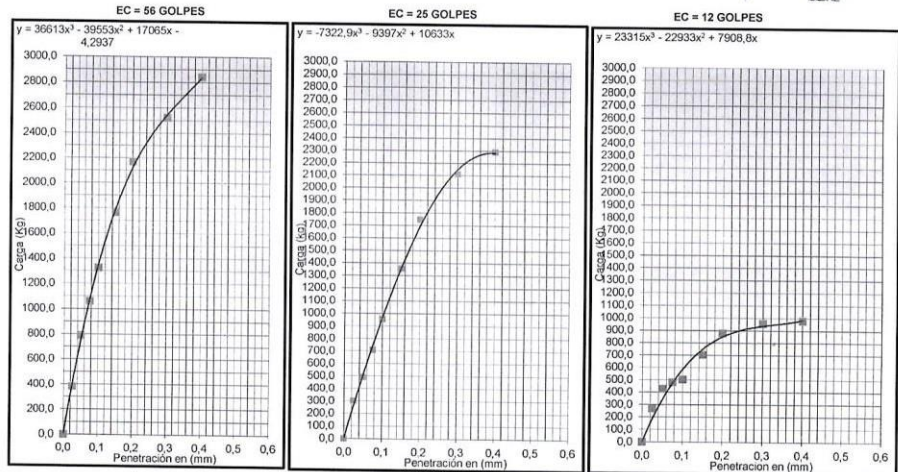


CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	96,9	0.2":	106,2
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	36,9	0.2":	43,1

Datos del Proctor		
Densidad Seca	2,107	gr/cc
Optimo Humedad	8,12	%

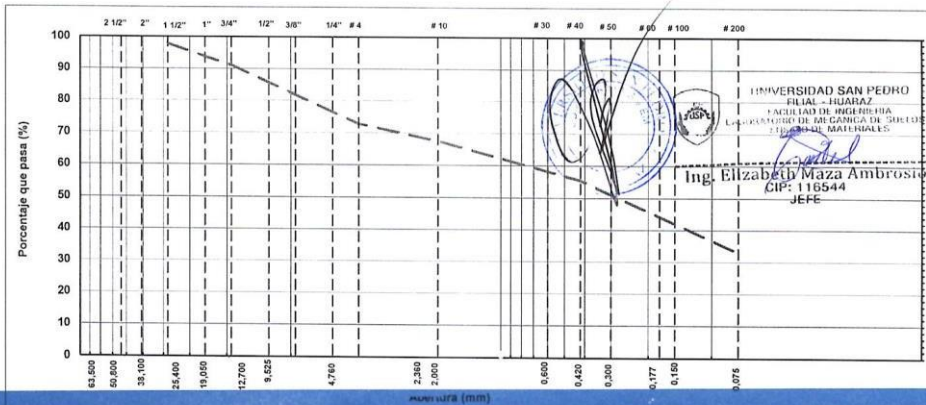
OBSERVACIONES:


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
 GEOTECNIA
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116544
 JEFE



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422, MTC E 204)								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS								
TESIS :	"Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"							
SOLICITA :	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson							
ELEMENTO :	SUELO NATURAL - Jr. Augusto B Leguia				HECHO POR :	LAB. USP		
CANTERA :					ING. RESP. :	E.M.A		
PROG (KM.) :					FECHA :	11-nov-19		
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA :	2,0		TAMAÑO MAXIMO :	2 1/2"				
MUESTRA :	01		PESO INICIAL :	38.216,5 g				
KM. :			FRACCION LAVADA SECA :	27.818,0				
PROFUND. :	1,5 mt							
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE % QUE PASA	ESPECIFICACIONES HUSO B	FORMULA DE TRABAJO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80,89							
3"	76,200							
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0			%Peso Piedra: 27,2%
2"	50,800	456,0	1,2	1,2	98,8			% Peso arena: 72,8%
1 1/2"	38,100	357,0	0,9	2,1	97,9			Límite Líquido (LL): 26,45
1"	25,400	1555,0	4,1	6,2	93,8			Límite Plástico (LP): 23,42
3/4"	19,050	1036,0	2,7	8,9	91,1			Índice Plástico (IP): 3,04
1/2"	12,700	2188,5	5,7	14,6	85,4			Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9,525	1368,0	3,6	18,2	81,8			Clasific (AASHTO): A-2-4 (0)
1/4"	6,325	2051,5	5,4	23,6	76,4			% Humedad: 12,9%
# 4	4,760	1386,5	3,6	27,2	72,8			
# 10	2,000	1995,0	5,2	32,4	67,6			
# 16	1,190	1276,0	3,3	35,8	64,2			
# 20	0,840	871,0	2,3	38,0	62,0			
# 30	0,600	1135,0	3,0	41,0	59,0			OBSERVACIONES :
# 40	0,420	1.334,0	3,5	44,5	55,5			
# 50	0,300	1529,0	4,0	48,5	51,5			
# 60	0,177	1082,0	2,8	51,3	48,7			
# 100	0,150	2553,0	6,7	58,0	42,0			
# 200	0,075	3.439,0	9,0	67,0	33,0			
< N° 200	FONDO	12.604,0	33,0	100				
FRACCIÓN		27.818,0						
TOTAL		38.216,5						

CURVA GRANULOMETRICA



RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Perú - Telf.: (043) 483320
 CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
 Nuevo Chimbote Av. Pacifico y Anchoqueta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
 OFICINA DE ADMISIÓN: Esq. Aguirre y Espinar - Telefono.: 043 345899 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

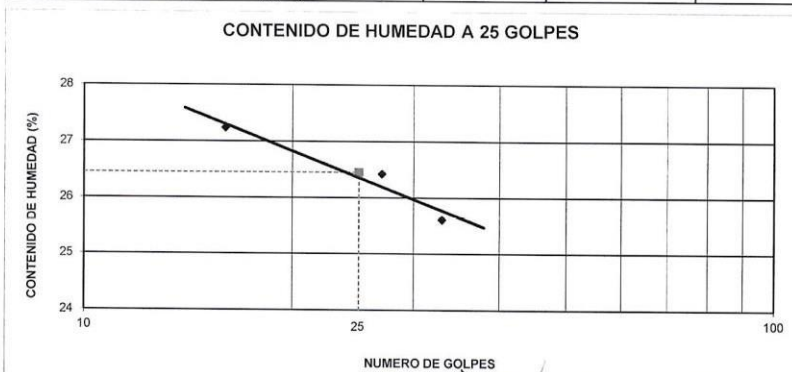
LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
TESIS:	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"		
SOLICITA:	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson		
DISTRITO:	HUARAZ	HECHO	USP
PROVINCIA:	HUARAZ	FECHA	11/11/2019
		FORMATO	-

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: N° 02
MUESTRA	: N° 01 SUELO NATURAL - Jr Augusto Bleguía
PROF. (m)	: 1,50

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		36	31	28
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	60,50	59,25	52,71
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	53,38	52,43	47,50
PESO DE AGUA	(g)	7,12	6,82	5,21
PESO DEL TARRO	(g)	27,24	26,62	27,15
PESO DEL SUELO SECO	(g)	26,14	25,81	20,35
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27,24	26,42	25,60
NUMERO DE GOLPES		16	27	33

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		7	18	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	30,51	35,68	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	28,91	33,89	
PESO DE AGUA	(g)	1,60	1,79	
PESO DEL TARRO	(g)	22,10	26,22	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6,81	7,67	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	23,49	23,34	



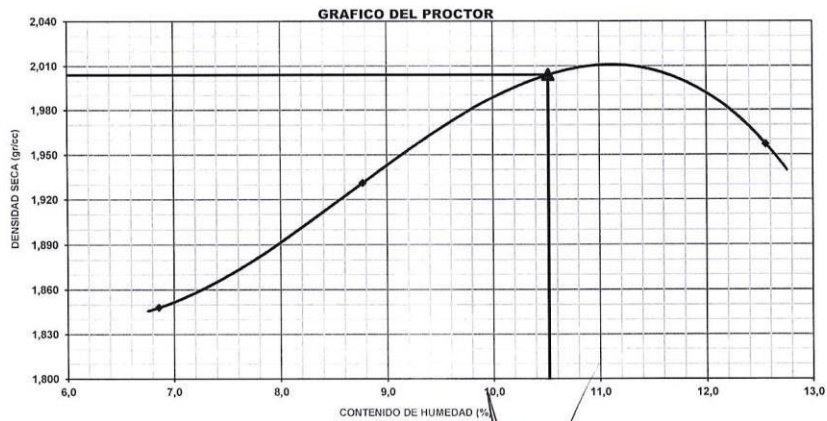
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	26,45
LIMITE PLASTICO	23,42
INDICE DE PLASTICIDAD	3,04



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FIJAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA EN OBRAS DE SUELOS Y
CARRERA DE MAESTRANZAS

Ing. Elizabeth Maza Ambroste
CIP: 116544
JEFE

ENSAYO DE PROCTOR STANDAR AASHTO - T-180-D					
PROYECTO	: "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"			Informe N°: LAB-NOV-2019	
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson			Fecha: 11/11/2019	
MATERIAL	: SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía			Realizado por:	
CALICATA	: N° 02			Revisado por:	
UBICACIÓN	: 0			Certificado N°: USP LAB.	
Golpes / Capas:	56	Peso de martillo:	4,54	Altura de Molde (cm):	11,70
Numero de Capas:	5	Diametro de Molde (cm):	15,2	Volumen de molde (cm ²):	919,00
METODO : "A"					
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	919,00				
	PESO DEL MOLDE (gr) :				
	4006				
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE (gr)	5821,00	5936,00	6041,00	6030,00	
PESO DEL MOLDE (gr)	4006,00	4006,00	4006,00	6030,00	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO (gr)	1815,00	1930,00	2035,00	2024,00	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,975	2,100	2,214	2,202	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,848	1,931	2,004	1,957	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nro.	38	35	13	8	
PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	831,50	836,48	606,00	875,00	
PESO SUELOS SECO + TARA (gr)	789,00	782,38	645,50	796,00	
PESO DE LA TARA (gr)	169,20	165,50	165,50	166,90	
PESO DE AGUA (gr)	42,50	54,10	50,50	79,00	
PESO DE SUELO SECO (gr)	619,80	616,88	480,00	629,10	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6,86	8,77	10,52	12,56	
PESO VOLUMETRICO SECO	1,848	1,931	2,004	1,957	
DENSIDAD MAXIMA SECA:	2,004	gr/cc	HUMEDAD OPTIMA:	10,5	



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD - HUARAZ
ESCUELA DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE CIVILES Y
MATERIA MANUALES

Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
JEFE

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR
 NORMA ASTM D 1983, AASHTO T-193

PROYECTO	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N°: LAB-NOV-2019
SOLICITA	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha: 11/11/2019
MATERIAL	: SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía	Realizado por:
CALICATA	: N° 02	Revisado por:
UBICACIÓN	0	Certificado N°: USP LAB.

	4		7		5	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	56		25		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12520	12574	12320	12450	12197	12445
Peso de molde (gr)	7984	7904	7995	7995	7975	7975
Peso del suelo húmedo (gr)	4536	4590	4325	4455	4222	4470
Volumen del molde (cm3)	2069	2069	2024	2024	2050	2050
Densidad húmeda (gr/cm3)	2,192	2,218	2,137	2,201	2,060	2,180
Humedad (%)	9,34	10,07	9,14	11,93	9,25	13,45
Densidad seca (gr/cm3)	2,005	2,015	1,958	1,966	1,886	1,922
Tarro N°	37	27	39	26	12	28
Tarro + Suelo húmedo (gr)	912,0	957,0	981,0	932,3	959,0	923,0
Tarro + Suelo seco (gr)	848,5	885,0	913,0	851,0	892,0	834,0
Peso del Agua (gr)	63,50	72,00	68,00	81,30	67,00	89,00
Peso del tarro (gr)	169,80	170,00	169,10	169,40	167,60	172,20
Peso del suelo seco (gr)	679,7	715,0	743,9	681,6	724,4	661,8
Humedad (%)	9,34	10,07	9,14	11,93	9,25	13,45
Promedio de Humedad (%)	9,34	10,07	9,14	11,93	9,25	13,45

EXPANSION

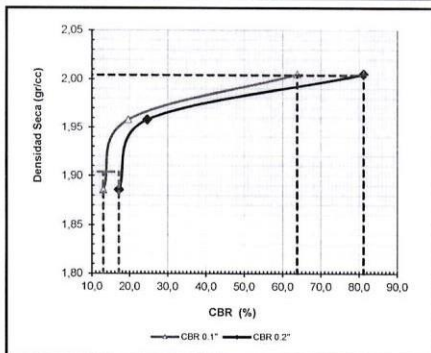
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 7				MOLDE N° 5						
		Lectura		Carga Ensayo		CBR %	Lectura		Carga Ensayo		CBR %	Lectura		Carga Ensayo		CBR %
		Dial (div)	kg	kg/cm2	Dial (div)		kg	kg/cm2	Dial (div)	kg		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg/cm2	
0,000		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00		0	0,0	0,00
0,252		48	222,9	11,53		24	114,1	5,89		18	86,9	4,49		18	86,9	4,49
0,500		105	480,9	24,84		43	200,1	10,34		25	118,0	6,13		25	118,0	6,13
0,752		155	707,2	36,54		48	222,8	11,51		31	145,8	7,53		31	145,8	7,53
1,000	70,50	191	870,1	44,95	63,76	58	268,0	13,85	19,64	38	177,5	9,17	13,01	38	177,5	9,17
1,500		270	1227,6	63,42		92	422,0	21,80		61	281,6	14,55		61	281,6	14,55
2,000	105,5	355	1657,3	85,62	81,16	110	503,5	26,01	24,66	76	349,6	18,06	17,12	76	349,6	18,06
2,500		375	1702,6	87,96		123	562,3	29,05		79	363,1	18,76		79	363,1	18,76
3,000		408	1851,8	95,67		138	630,2	32,56		83	381,2	19,70		83	381,2	19,70
3,937		494	2240,6	115,76		164	747,9	38,64		95	435,6	22,50		95	435,6	22,50
5,000		560	2538,9	131,17		198	901,8	46,59		105	480,9	24,84		105	480,9	24,84

ENSAYO DE CBR AASHTO T-193		
PROYECTO	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N° : LAB-NOV-2019
SOLICITA	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha : 11-nov-19
MATERIAL	: SUELO NATURAL - Jr Augusto B Leguía	Realizado por :
CALICATA	: N° 02	Revisado por :
UBICACIÓN	0	Certificado N° : USP LAB.

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

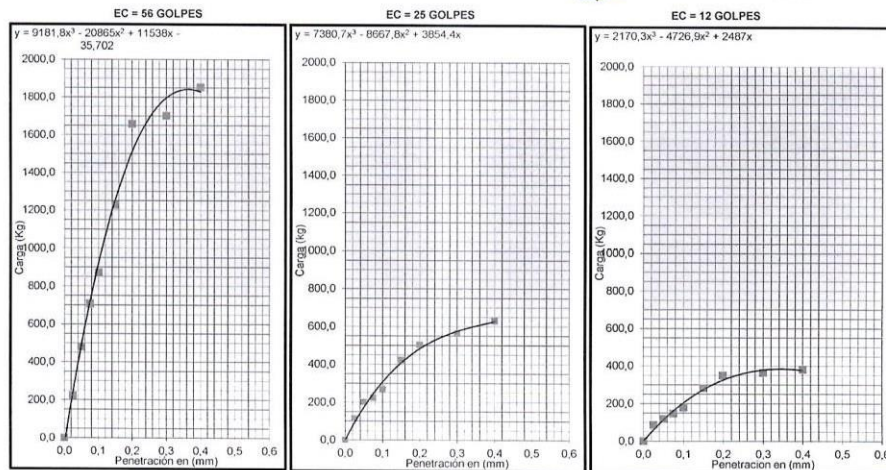


C.B.R AL 100% DE M.D.S (%)	0.1":	63,8	0.2":	81,2
C.B.R AL 95% DE M.D.S (%)	0.1":	13,0	0.2":	17,1

Datos del Proctor		
Densidad Seca	2,004	gr/cc
Optimo Humedad	10,52	%

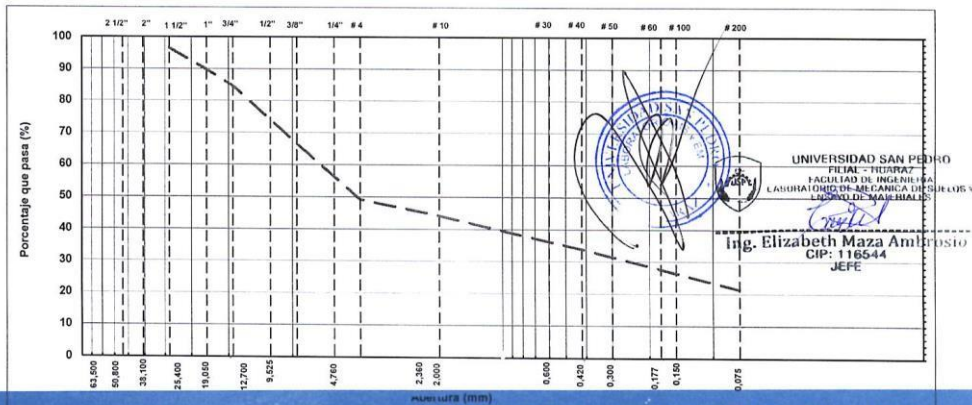
OBSERVACIONES:


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA DE SUELOS Y
 GEOTECNICAS
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116544
 JEFE



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422, MTC E 204)								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS								
TESIS :	"Evaluacion de la Seccion Transversal del Pavimento Rigido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"							
SOLICITA :	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson							
ELEMENTO :	BASE GRANULAR - Jr. Augusto B Leguia			HECHO POR :	LAB. USP			
CANTERA :				ING. RESP. :	E.M.A			
PROG. (KM.) :				FECHA :	11-nov-19			
DATOS DE LA MUESTRA								
CALICATA :	2,0			TAMAÑO MAXIMO :	2 1/2"			
MUESTRA :	:01			PESO INICIAL :	45.684,0 g			
KM. :				FRACCION LAVADA SECA :	22.469,0			
PROFUND. :	1.5 ml							
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE % QUE PASA	ESPECIFICACIONES HUSO B	FORMULA DE TRABAJO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3 1/2"	80,89							
3"	76,200							
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0			%Peso Piedra: 50,8%
2"	50,800	247,5	0,5	0,5	99,5			% Peso arena: 49,2%
1 1/2"	38,100	1.341,5	2,9	3,5	96,5			Limite Liquido (LL): 29,58
1"	25,400	3082,5	6,7	10,2	89,8			Limite Plástico (LP): 21,68
3/4"	19,050	2368,5	5,2	15,4	84,6			Indice Plástico (IP): 7,89
1/2"	12,700	4540,0	9,9	25,3	74,7			Clasificación(SUCS): GC
3/8"	9,525	3695,5	8,1	33,4	66,6			Clasific (AASHTO): A-2-4 (0)
1/4"	6,325	4961,5	10,9	44,3	55,7			% Humedad: 14,1%
# 4	4,760	2978,0	6,5	50,8	49,2			
# 10	2,000	2257,0	4,9	55,8	44,2			
# 16	1,190	1594,0	3,5	59,2	40,8			
# 20	0,840	959,0	2,1	61,3	38,7			
# 30	0,600	1055,0	2,3	63,7	36,3			
# 40	0,420	1.105,0	2,4	66,1	33,9			OBSERVACIONES : GRAVA COMPONENTE LIMOSO
# 50	0,300	1151,0	2,5	68,6	31,4			
# 60	0,177	754,0	1,7	70,2	29,8			
# 100	0,150	1777,0	3,9	74,1	25,9			
# 200	0,075	2.069,0	4,5	78,7	21,3			
< N° 200	FONDO	9.748,0	21,3	100				
FRACCIÓN		22.469,0						
TOTAL		45.684,0						

CURVA GRANULOMETRICA



RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Perú. Telf.: (043) 483320
 CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
 Nuevo Chimbote Av. Pacifico y Anchoqueta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
 OFICINA DE ADMISIÓN: Esq. Aguirre y Espinar - Teléfono.: 043 345899 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

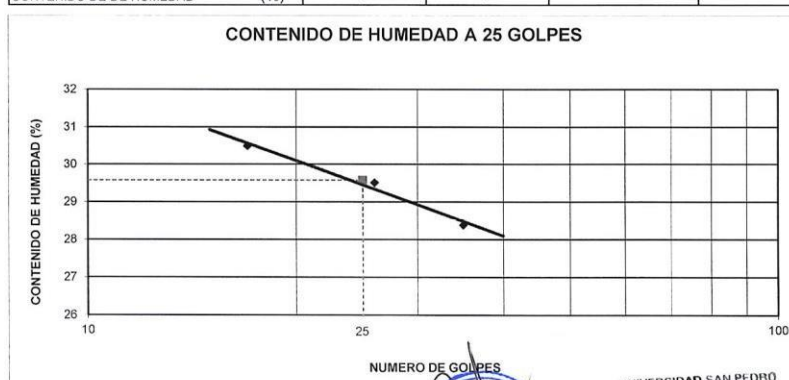
LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
TESIS:	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jiron Augusto B Leguia, Independencia - Huaraz - Ancash"		
SOLICITA:	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson		
DISTRITO:	HUARAZ	HECHO	USP
PROVINCIA:	HUARAZ	FECHA	11/11/2019
		FORMATO	-

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: N° 02
MUESTRA	: N° 01 BASE GRANULAR - Jr Augusto Bleguia
PROF. (m)	: 1,50

LIMITE LIQUIDO					
N° TARRO		8	5	24	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		59,66	59,84	62,97	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		52,10	52,38	54,97	
PESO DE AGUA (g)		7,56	7,46	8,00	
PESO DEL TARRO (g)		27,31	27,10	26,78	
PESO DEL SUELO SECO (g)		24,79	25,28	28,19	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		30,50	29,51	28,38	
NUMERO DE GOLPES		17	26	35	

LIMITE PLASTICO					
N° TARRO		20	35		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		34,89	34,04		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		33,49	32,79		
PESO DE AGUA (g)		1,40	1,25		
PESO DEL TARRO (g)		27,04	27,02		
PESO DEL SUELO SECO (g)		6,45	5,77		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		21,71	21,66		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	29,58
LIMITE PLASTICO	21,68
INDICE DE PLASTICIDAD	7,89

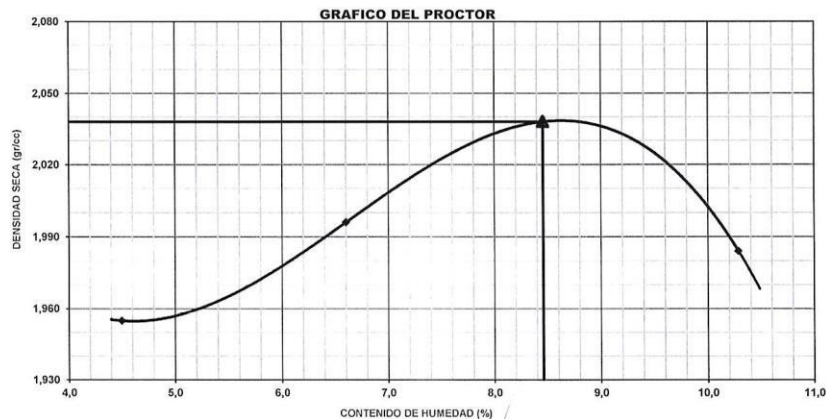

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 TILIAL - HUARAZ
 FACULTAD DE INGENIERIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
 CIENCIAS DE MATERIALES
 Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
 CIP: 116544
 JEFE

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
AASHTO - T-180-D

PROYECTO	: "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N°	: LAB-NOV-2019
SOLICITA	: Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha	: 11/11/2019
MATERIAL	: BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguía	Realizado por	:
CALICATA	: N° 02	Revisado por	:
UBICACIÓN	: 0	Certificado N°	: USP LAB.

Golpes / Capas:	56	Peso de martillo:	4,54	Altura de Molde (cm):	11,70
Numero de Capas:	5	Diametro de Molde (cm):	15,2	Volumen de molde (cm ³):	2105,00

METODO: "A"					
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2105,00		PESO DEL MOLDE (gr.) :		6486
NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE (gr)	10787,00	10966,00	11138,00	11091,00	
PESO DEL MOLDE (gr)	6486,00	6486,00	6486,00	6486,00	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO (gr)	4301,00	4480,00	4652,00	4605,00	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2,043	2,128	2,210	2,188	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,955	1,996	2,038	1,984	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nro.	33	32	39	7	
PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	1379,30	1110,82	945,00	1009,00	
PESO SUELOS SECO + TARA (gr)	1327,00	1052,62	884,50	931,00	
PESO DE LA TARA (gr)	165,00	170,80	169,10	172,60	
PESO DE AGUA (gr)	52,30	58,20	60,50	78,00	
PESO DE SUELO SECO (gr)	1162,00	881,82	715,40	758,40	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4,50	6,60	8,46	10,28	
PESO VOLUMETRICO SECO	1,955	1,996	2,038	1,984	
DENSIDAD MAXIMA SECA:	2,038	gr/cc	HUMEDAD OPTIMA:		8,5



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FILIAL - HUARAZ
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 1165-44
JEFE

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR
NORMA ASTM D 1983, AASHTO T-193

PROYECTO "Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash" Informe N° : LAB-NOV-2019
SOLICITA **Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson** Fecha : 11/11/2019
MATERIAL : BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguía Realizado por :
CALICATA : N° 02 Revisado por :
UBICACIÓN 0 Certificado N° : USP LAB.

	4		7		10	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	56		25		12	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra						
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12650	12626	12465	12563	12291	12576
Peso de molde (gr)	7984	7984	7995	7995	7975	7975
Peso del suelo húmedo (gr)	4666	4642	4470	4568	4316	4601
Volumen del molde (cm ³)	2069	2069	2024	2024	2050	2050
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2,255	2,244	2,208	2,257	2,105	2,244
Humedad (%)	9,94	11,50	9,65	11,59	9,58	13,76
Densidad seca (gr/cm ³)	2,051	2,013	2,014	2,023	1,921	1,973
Tarro N°	11	22	41	20	2	1
Tarro + Suelo húmedo (gr)	1021,0	931,5	879,5	1070,0	912,0	885,0
Tarro + Suelo seco (gr)	943,0	852,5	816,5	976,0	847,0	797,5
Peso del Agua (gr)	78,00	79,00	63,00	94,00	65,00	87,50
Peso del tarro (gr)	158,20	165,40	163,50	165,30	168,20	161,70
Peso del suelo seco (gr)	784,8	687,1	653,0	810,7	678,8	635,8
Humedad (%)	9,94	11,50	9,65	11,59	9,58	13,76
Promedio de Humedad (%)	9,94	11,50	9,65	11,59	9,58	13,76

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

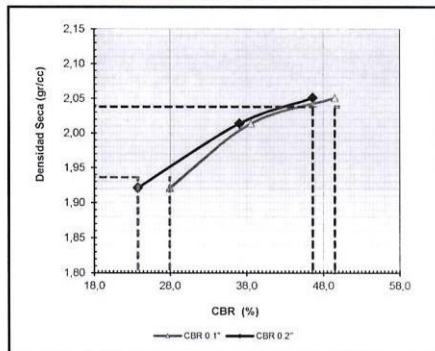
Ing. Elizabeth Maza Ambrosio
CIP: 116544
IEEF

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4			MOLDE N° 7			MOLDE N° 10		
		Lectura Dial (div)	Carga Ensayo kg	CBR %	Lectura Dial (div)	Carga Ensayo kg	CBR %	Lectura Dial (div)	Carga Ensayo kg	CBR %
		0,000	0	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0	0,0
0,252	74	340,5	17,62	56	259,0	13,38	44	204,7	10,57	
0,500	107	489,9	25,31	65	390,3	20,16	62	286,2	14,78	
0,752	129	589,5	30,46	102	467,3	24,14	74	340,5	17,59	
1,000	148	675,5	34,90	115	526,1	27,18	83	381,2	19,70	
1,500	182	829,4	42,85	143	652,9	33,73	99	453,7	23,44	
2,000	209	951,6	49,16	165	757,0	39,11	105	485,4	25,08	
2,500	234	1064,7	55,01	187	852,0	44,02	123	562,3	29,05	
3,000	260	1182,4	61,09	207	942,5	48,70	129	589,5	30,46	
3,937	302	1372,4	70,90	246	1119,0	57,81	145	661,9	34,20	
5,000	350	1589,5	82,12	288	1309,0	67,63	161	734,4	37,94	

ENSAYO DE CBR AASHTO T-193		
PROYECTO	"Evaluación de la Sección Transversal del Pavimento Rígido del Jirón Augusto B Leguía, Independencia - Huaraz - Ancash"	Informe N° : LAB-NOV-2019
SOLICITA	Bach. Blas Blas, Alfredo Yerson	Fecha : 11-nov-19
MATERIAL	: BASE GRANULAR - Jr Augusto B Leguía	Realizado por :
CALICATA	: N° 02	Revisado por :
UBICACIÓN	0	Certificado N° : USP LAB.

GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	49,5	0.2":	46,6
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	27,9	0.2":	23,8

Datos del Proctor	
Densidad Seca	2,038 gr/cc
Optimo Humedad	8,46 %

OBSERVACIONES:

