



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada
Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y
graduado – Puno 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Lima Kacha, Miguel Angel (ORCID: 0000-0001-9990-7910)

Lupaca Callire, Frank Hober (ORCID: 0000-0002-7605-4799)

ASESOR:

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (ORCID: 0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres: Lic. Cancio lima y Gualberta Kacha

Mi más eterna gratitud y amor por su sacrificio y esfuerzo en brindarme su apoyo moral y material por la confianza depositada en mí. Ahora son testigos del producto de su sacrificio.

A mis hermanos: Dr. Jefferson, Lic. Johnny, Mtro. Ferber, Mc. Roxana, Mtro. Helida, Mtro. Monica y Lic. Rosmery. Por su amor, comprensión y aliento a conseguir lo mejor en base a ellos que son mi inspiración a ser mejor cada día.(Miguel angel).

A mis padres por el apoyo y haberme educado como la persona que soy ahora, Me formaron con paciencia y amor, me motivaron constantemente para alcanzar mis metas, a mis hermanos y mi familia en general por apoyarme siempre incondicionalmente.
(Frank H. Lupaca).

Agradecimiento

Agradecer a la Universidad César Vallejo por habernos permitido realizar nuestra investigación, así mismo a los ingenieros que nos recomendaron y al laboratorio de FyD.

A nuestro asesor de tesis Doc. Herrera Viloche, Alex Arquímedes I, por brindarnos su apoyo, tiempo y experiencia durante todo el proceso de elaboración de esta investigación.

A nuestras familias en general por brindarnos todo su cariño en los momentos más difíciles y que siempre estaban ahí para levantarnos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	53
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Granulometría de suelo natural – C1.....	31
Tabla 2. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C1	32
Tabla 3. Granulometría de suelo natural – C2.....	33
Tabla 4. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C2.....	34
Tabla 5. Granulometría de suelo natural – C3.....	35
Tabla 6. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C3.....	36
Tabla 7. Granulometría de suelo natural – C4.....	36
Tabla 8. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C4.....	37
Tabla 9. Granulometría de suelo natural – C5.....	38
Tabla 10. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C5.....	39
Tabla 11. Granulometría de suelo natural – C6.....	40
Tabla 12. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C6.....	41
Tabla 13. Granulometría de suelo natural – C7.....	41
Tabla 14. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C7.....	42
Tabla 15. Granulometría de suelo natural – C8.....	43
Tabla 16. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C8.....	44
Tabla 17. Granulometría del pavimento rígido reciclado triturado.....	45
Tabla 18. Detalle de límite de consistencia de suelo natural.	46
Tabla 19. CBR del terreno natural	46
Tabla 20. CBR del terreno natural + 10% PRR	48
Tabla 21. CBR del terreno natural + 15% PRR	49
Tabla 22. CBR del terreno natural + 20% PRR	50
Tabla 23. CBR del terreno natural + 10% PRR	51
Tabla 24. CBR del terreno natural + 15% PRR	52
Tabla 25. CBR del terreno natural + 20% PRR	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Juego de tamices	12
Figura 2. Cuchara de Casagrande.....	12
Figura 3. Bastoncillos de suelo.....	13
Figura 4. Compactado de vías.....	13
Figura 5. Equipo de Proctor	14
Figura 6. Equipo de CBR.....	14
Figura 7. Pavimento rígido	15
Figura 8. Pavimento Flexible	15
Figura 9. Estabilización de suelos.....	16
Figura 10. Ubicación satelital de la cantera ligante Umachiri.....	23
Figura 11. Ubicación satelital de la cantera de PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO.....	23
Figura 12. Ubicación satelital de la carretera Mullupujio – Surpaylla.....	24
Figura 13. Carretera Mullupujio – Surpaylla.....	24
Figura 14. Calicata en la progresiva (Km 00+500).....	25
Figura 15. Recolección de muestras de la calicata.....	25
Figura 16. Cuarteo del material seco	26
Figura 17. Ensayo de granulometría	26
Figura 18. Ensayo de la copa de casa grande	27
Figura 19. Selección del material para el ensayo de Proctor modificado....	27
Figura 20. Ensayo de California Bearing Ratio.....	28
Figura 21. Pavimento rígido reciclado.....	28
Figura 22. Triturado del pavimento rígido reciclado.....	29
Figura 23. Muestras de pavimento rígido reciclado retenida en los tamices	29
Figura 24. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C1.....	32
Figura 25. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C2.....	34
Figura 26. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C3.....	35
Figura 27. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C4.....	37
Figura 28. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C5.....	39
Figura 29. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C6.....	40

Figura 30. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C7.....	42
Figura 31. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C8.....	44
Figura 32. Curva granulométrica – pavimento rígido reciclado triturado.....	45
Figura 33. Resumen del CBR.....	47
Figura 34. Resumen del CBR del terreno natural + 10% PRR	49
Figura 35. Resumen del CBR del terreno natural + 15% PRR	50
Figura 36. Resumen del CBR del terreno natural + 20% PRR	51

Resumen

El presente proyecto de investigación que lleva por título “Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021”, tiene como objetivo establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado. La metodología es de carácter aplicada, nivel aplicativo, diseño experimental y con un enfoque cuantitativo, consta de variable independiente (Pavimento rígido reciclado) y variable dependiente (CBR en la subrasante).

Para tal finalidad se realizó el estudio de mecánica de suelos para el grupo patrón o de control (suelo natural), así como también a los grupos experimentales (en proporciones de 10%, 15% y 20% respecto a la dosificación usando pavimento rígido reciclado y graduado) que comprende los ensayos de humedad natural, límites de consistencia, Proctor modificado, expansión, máxima densidad seca, óptimo contenido de humedad y valor de soporte (CBR). De los resultados obtenidos del laboratorio de mecánica de suelos del suelo natural y adicionando PRR en 10%, 15% y 20%, se obtuvo que sin la adición de PRR se tiene un IP promedio de 11.125 % y un CBR promedio de 5.59%, con la adición de 10%, 15% y 20% de PRR se tiene un IP promedio de 6.13 %, 6.75 % y 6.00 % consecutivamente y un CBR promedio de 26.60 %, 47.53 % y 66.21 % consecutivamente.

Se concluyó de acuerdo a la incorporación del PRR en una dosificación del 10% sobre la subrasante se pudo denotar un valor promedio del 26.60%, mejorando así la subrasante en un 375.85% en relación a la muestra patrón donde se obtuvo un valor del CBR del 5.59% estos resultados cumplen con los requerimientos mínimos establecidos en la EG-2013 y que estas se pueden utilizar la conformación de una subrasante de acuerdo a lo que especifica el MANUAL DE CARRETERA MTC 2013.

Palabras Clave:

Residuos, pavimento, rígido y graduado, CBR en la subrasante.

Abstract

The present research project entitled "Establish the CBR in the subgrade of the affirmed Mullupujio-Surpaylla highway using recycled and graded rigid pavement - Puno 2021", aims to establish the CBR in the subgrade of the affirmed highway Mullupujio - Surpaylla using recycled and graded rigid pavement. The methodology is applied, explanatory level, experimental design and with a quantitative approach, it consists of an independent variable (recycled rigid pavement) and a dependent variable (CBR in the subgrade).

For this purpose, the soil mechanics study was carried out for the standard or control group (natural soil), as well as the experimental groups (in proportions of 10%, 15% and 20% with respect to the dosage using recycled rigid pavement and graduated) that includes the tests of natural humidity, consistency limits, modified Proctor, expansion, maximum dry density, optimal moisture content and support value (CBR). From the results obtained from the soil mechanics laboratory of the natural soil and adding PRR in 10%, 15% and 20%, it was obtained that without the addition of PRR there is an average IP of 6.29% and an average CBR of 5.59%, With the addition of 10%, 15% and 20% of PRR there is an average IP of 6.13%, 6.75% and 6.00% consecutively and an average CBR of 26.60%, 47.53% and 66.21% consecutively.

It was concluded according to the incorporation of the PRR in a dosage of 10% on the subgrade, an average value of 26.60% could be denoted, thus improving the subgrade by 375.85% in relation to the standard sample where a CBR value of the 5.59% these results meet the minimum requirements established in the EG-2013 and that these can be used to form a subgrade according to what is specified in the MTC 2013 ROAD MANUAL.

Keywords:

Residue, pavement, rigid and graded, CBR in the subgrade.

I. INTRODUCCIÓN

La influencia positiva de las vías de carreteras en el mundo, desde sus inicios se observan y evidencian significativamente dentro del sector económico y social, debido a que su incremento o disminución son indicadores del desarrollo de un país, por lo que su dinámica de crecimiento impacta en las áreas de geografía, economía, social y ciencia. La inversión que se realiza en las mejoras de estas infraestructuras conduce a la reducción de costos como en el mantenimiento, así mismo, mejora la interacción de los centros de población. Zepeda, Ángeles y Carrillo (2018, pág. 146).

Indudablemente se resalta la importancia y la influencia de las infraestructuras viales, haciendo hincapié en la necesidad de expandir e invertir en estas infraestructuras, pero una vez realizada su construcción no se toma en cuenta su deterioro, ya que para que esta siga brindando un servicio de calidad, se tiene que realizar mantenimiento para su conservación. En Latinoamérica y en el Caribe la situación de sus vías es crítica ya que se observa que el costo del mantenimiento de vías es sumamente elevado, esto debido a que muchos países no invierten de manera óptima en el mantenimiento, siendo solo el 2% y 8% que invierten adecuadamente, además entre 1992 y 2005 se observó que el Perú gastó 7 veces en rehabilitar sus vías. Pastor (2020, pág. 8).

Además, en el Perú, dentro de la red vecinal o rural el 99% de las vías no están pavimentadas según el reporte del Sistema Nacional de Carreteras, lo cual perjudica enormemente al desarrollo de la población, ya que muchas de las superficies de rodadura se encuentran en mal estado debido a factores climáticos, al mal proceso de construcción, materiales, entre otros, por lo que no brindan un servicio óptimo, influyendo negativamente en la dinámica de la interacción de las ciudades y la población. Satil (2014, pág. 13).

Dentro de la Región Puno existen vías vecinales que en su mayoría no están pavimentadas, las cuales se encuentran en mal estado, lo que aqueja a la población para su movilidad, ya que muchos de los lugares de la región no tienen acceso para vehículos de automotor, además se observa que en temporadas de lluvias se forman charcos y en temporadas de sequías la superficie de la vía se vuelve

calaminado generando polvo lo cual llega a ser perjudicial para los cultivos y la población de la zona. Pilco (2020, pág. 6).

El Centro Poblado de Mullupujio es parte del Distrito de Umachiri, donde son los caminos vecinales los que conectan a las personas y muchas de estas están en mal estado y no se registran en el banco de proyectos, lo que provoca que las personas que habitan en el lugar realicen su traslado con dificultad ya que interfiere negativamente en la transitabilidad de vehículos. Tapara (2015, pág. 18).

En la actualidad por el constante crecimiento demográfico incrementan los residuos de las construcciones, así como de los pavimentos rígidos y otras similares construcciones, por lo que se apuesta por el reciclaje de estos materiales para su uso en estabilizaciones, buscando estimular la construcción de obras en infraestructura vial, aprovechando las propiedades y bondades que poseen estos residuos. Méndez (2020, pág. 7).

Con lo expuesto, esta investigación es denominada “Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021”, en la cual identificamos la pregunta del problema general: ¿Cuánto es el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado, Puno 2021?, y los problemas específicos son: ¿Cuánto es el CBR de la subrasante en la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021?, ¿Cómo es el efecto del pavimento rígido reciclado y graduado que mejoraría en el valor del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla? y ¿Cuál es el porcentaje adecuado de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte para mejorar sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021?

Además, en la presente investigación se justifica **técnicamente**, porque se propone mejorar el CBR de la carretera afirmada usando pavimento rígido reciclado y graduado, del mismo modo se realizarán los ensayos acordes a la normativa vigente, con la intención de estudiar la varianza e influencia que causa el pavimento rígido reciclado en la subrasante. **Económicamente** se justifica porque el material

usado será reciclado del pavimento rígido, disminuyendo el costo, además de que **ambientalmente** fomentará al reciclaje y a una actividad constructiva sostenible en infraestructuras de viales, ya que estos desechos son simplemente botados por el alrededor de la ciudad sin más, finalmente esta investigación se justifica **socialmente** porque se motiva en dar a la población una vía en mejores condiciones el cual permita un tránsito fluido y seguro, además de que permita que la actividad de intercambio y comercio fomente un crecimiento y desarrollo en el sector económico.

En la presente investigación se plantea como objetivo general establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado, Puno 2021, así mismo los objetivos específicos son: Determinar el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021. Mejorar el efecto del uso de pavimento rígido reciclado y graduado en el valor del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla y Determinar el porcentaje de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte para mejorar sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021.

Por lo que, la presente investigación formula con la hipótesis general. La adición de 10%, 15% y 20% de pavimento rígido reciclado y graduado mejorará el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021. Además, se formula las hipótesis específicas las cuales son: el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla no cumple con lo establecido en la EG 2013. La aplicación del pavimento rígido reciclado y graduado mejorara los valores del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla. El porcentaje adecuado de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte mejorara sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021, mejora considerablemente de acuerdo al EG 2013 y manual de ensayo de materiales.

II. MARCO TEÓRICO

A fin de conocer mejor el tema de investigación se tomó en cuenta las investigaciones en ámbitos:

Internacionales

Según Oviedo y Cárdenas (2021), en su proyecto de investigación denominado “Evaluación del comportamiento mecánico de una subrasante mejorada con rajón de concreto reciclado, mediante una modelación a escala numérica y física, se tiene por objetivo simular el comportamiento mecánico de una subrasante mejorada con rajón de concreto reciclado mediante una modelación a escala reducida, con el fin de encontrar la viabilidad de su aplicación, el diseño de investigación dada es cuasi – experimental. Los resultados demuestran que el material usado que es rajón de concreto reciclado cuenta con una densidad de 2.1 gr/cm³, y una absorción de 2.5%, con el ensayo de capacidad de soporte de acuerdo a sus muestras dadas y seleccionadas se determinó que su aplicación de AP-1 inalterada llegó a un valor de 1% de CBR con una expansión de -0.86%, así también la muestra sumergida obtuvo una capacidad de resistencia de 1.2% de CBR con una expansión de -0.86. por otro lado, para su muestra de AP-5 inalterada llegó a alcanzar una capacidad de soporte de 1.7% con una expansión de 6.87% y para dicha muestra sumergida obtuvo una capacidad de soporte de 1.2% con una expansión de 6.87. se concluyó que dicho material funciona en la estabilización de suelo con índice de plasticidad intervalo, puesto que aporta conglomerantes para llegar a una resistencia óptima del suelo ya que se complementa con suelos con presencia de limo o arcilla.

Según Muñoz (2013) en su tesis de maestro denominada “estudio de mezclas de áridos reciclados de hormigón y asfáltico estabilizados con cemento para su aplicación en bases y subrasantes de carreteras” realizado para la Universidad Politécnica de Cataluña – España, tiene como objetivo estudiar la posibilidad de usar mezclas de árido reciclado de hormigón de baja calidad, como en el límite puede encontrarse en una obra y árido reciclado asfáltico, estabilizado con cemento, para ser aplicada en capas de pavimento no ligadas, el diseño de investigación empleada es de carácter experimental – descriptiva. Los resultados demostraron de acuerdo al ensayo de Proctor modificado para su muestra patrón

se obtuvo una MDS de 1.76 gr/cm³ y una OCH de 10.10%, para la incorporación del 10% de áridos reciclados se obtuvo una MDS de 1.75 gr/cm³ y una OCH de 10.50%, para la incorporación de 25% de áridos reciclados se obtuvo una MDS de 1.76 gr/cm³ y una OCH de 11.40%, finalmente con la incorporación de 50% de áridos reciclados se obtuvo una MDS de 1.84 gr/cm³ y un OCH de 10.40%. el resultado de capacidad de soporte la muestra patrón obtuvo el valor de 68.45%, con la incorporación de 10% de áridos reciclados se obtuvo un CBR de 47.46%, con la incorporación de 25% de áridos reciclados se obtuvo una capacidad de soporte de 39.61%, finalmente con la adición de 50% de áridos reciclados obtuvo el valor de 32.19%. concluyendo que la aplicación de áridos reciclados en la capa base o subrasante sin ligantes éstas cuentan con una resistencia favorable por lo que es recomendable el uso para la estabilización de suelos

Goy (2017), en su proyecto de investigación denominado “Estudio comparativo entre áridos reciclados de residuos de construcción y demolición y áridos comerciales para su uso como material granular en subbase de carreteras” realizado para la Universidad Nacional de Córdoba – Argentina, tiene por objetivo determinar las condiciones para las cuales los áridos reciclados de RCD, podrían ser reutilizados en la ejecución de subbase granulares. El diseño de investigación efectuado es de carácter pre – experimental. Los resultados demostraron efectuando el ensayo de Proctor modificado para la muestra patrón de la cantera Beranek se determinó una MDS de 2.119 gr/cm³ y un OCH de 8.4%, la cantera Canello cuenta con un MDS de 2.173 gr/cm³ y un OCH de 7.3%, la cantera san Ignacio cuenta con una MDS de 2.058 gr/cm³ y un OCH de 7.7%. para la incorporación de 10% de áridos reciclados se obtuvo una MDS de 2.222 gr/cm³ y un OCH de 7.2 %, con la incorporación de 30% de áridos reciclados se obtuvo una MDS de 2.193 gr/cm³ y una OCH de 6.9%, de acuerdo al ensayo de capacidad de soporte para la mezcla 1 resulta una resistencia de 56%, para la mezcla 2 se obtuvo 85% por ultimo para mezcla 3 se obtuvo un valor de 63%, concluyendo que la incorporación de áridos reciclados para el uso de las canteras nombras se complementan satisfactoriamente.

Según Payne (2017), en tesis de pregrado denominado “estabilización de la subrasante de carreteras empleando escorias de acería” realizado para la

Universidad de Holguín – Cuba. El cual tiene como objetivo evaluar la posibilidad de inclusión de la escoria blanca procedente de la planta de aceros inoxidables ACINOX las Tunas, para emplearlas como material granular fino en la estabilización de subrasantes de carreteras. El diseño de investigación utilizada es de carácter experimental, los resultados demostraron mediante el ensayo de Proctor modificado con OCH de 14.3% y un peso específico seco máximo de 17.45 KN/m³. Consiguientemente se realiza el ensayo de CBR, a los 56 golpes se determinó 58% CBR al 95% y 77% de capacidad de soporte al 95% de CBR se determinó un valor de 77%, concluyendo que con la incorporación de escorias de acería extiende las propiedades mecánicas de la subrasante.

Méndez (2020), en su proyecto de investigación denominado “Diseño de la estructura de pavimento flexible con agregados reciclados (AR) y geosintéticos, aplicando la metodología mecanicista, para la AV. Ferrocarril de occidente entre Av. Bocaya y Av. Agoberto Mejia de la ciudad de Bogotá” realizado para la Universidad Militar Nueva Granada, tiene como objetivo diseñar la conformación de pavimento flexible con agregados reciclados y geosintéticos utilizando la metodología mecanicista, dicha investigación contiene un diseño cuasi – experimental, donde los resultados demuestran que en la muestra 1 se obtuvo una capacidad de soporte de 4.1%, con la incorporación de AR a la muestra patrón se obtuvo una capacidad de soporte de 9.5% de CBR, para la muestra 2 se obtuvo su capacidad de soporte con el valor de 9.5% por último la muestra 3 se determinó su capacidad de soporte con un valor de 14.3% de CBR respectivamente, concluyendo que la incorporación de residuos de agregados reciclados incrementa las propiedades físico mecánicas de la estructura de un pavimento.

Nacional

Según Ruelas (2015), en su tesis de pregrado denominado “Uso de pavimento regido reciclado de la ciudad de Puno, como agregado grueso para la producción de concreto” realizado para la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Su objetivo de esta investigación es evaluar los atributos del concreto endurecido y fresco elaborado con pavimento rígido reciclado y determinado su condicional de uso, el diseño de investigación empleado es de carácter cuasi – experimental, los resultados demostraron primero el asentamiento para los distintos diseños de concreto, para 140 kg/cm² tuvo un asentamiento de 4.25 pulg, para 175 kg/cm³ tuvo un asentamiento de 3.75 pulg, para 210 kg/cm⁴ tuvo un asentamiento de 3.75 pulg, para el diseño de 245 kg/cm⁵ tuvo una sentamiento de 3.50 pulg. Los resultados de resistencia a compresión para el diseño de 140 kg/cm² la muestra patrón obtuvo una resistencia de 112.74%, con la incorporación de 20% de áridos reciclados tuvo una resistencia de 112.73%, con la incorporación de 40% obtuvo el valor de 105.01%, para la adición de 60% se obtuvo el valor de 96.64%, para el diseño de 175 kg/cm², la muestra patrón tuvo una resistencia de 107.32% con la incorporación de áridos reciclados a los porcentajes de 20, 40, 60%, se obtuvo los valores de 108.84%, 99.57%, 89.97% respectivamente. Para el diseño 210 kg/cm² la muestra patrón obtuvo una resistencia de 101.50%, con la aplicación de distintos porcentajes 20, 40, 60% de áridos reciclados se obtuvieron los valores de 101.17, 95.99, 90.70% respectivamente, para el diseño de 245 kg/cm² la muestra patrón obtuvo una resistencia de 97.54%, para la incorporación de áridos a los porcentajes 20, 40, 60% se obtuvieron los valores de 94.85%, 95.48% y 92.01% respectivamente. Concluyendo que la incorporación de áridos en el concreto incrementa satisfactoriamente su resistencia con respecto a su muestra patrón.

Según Noriega y Villareal (2020), en su proyecto de investigación denominada “Influencia del porcentaje de concreto reciclado en la estabilización de suelos arcillosos para la subrasante para un pavimento flexible de una trocha de 10 KM en los sectores de alto Huallaga hasta la Merced, Laredo - La Libertad – 2020, efectuado para la Universidad Privada del Norte – Perú, tiene como objetivo determinar el influjo del porcentaje de concreto reciclado en la estabilización de suelos arcillosos para la subrasante para un pavimento flexible, el diseño de

investigación dada es de carácter experimental puro, donde los resultados dieron un índice de plasticidad para 4 muestras se obtuvo un valor máximo de 6.93%, 11.41%, 9.06%, 7.83%, respectivamente, de acuerdo al ensayo de Proctor modificado se determinó para las 4 muestras patrón los valores de MDS 2, 2.48, 2.5, 2.48 gr/cm³, y OCH los valores de 9.93, 9.75, 10.97, 9.93%, con la incorporación de 7% de concreto reciclado se obtuvo los valores de MDS de 2.274, 2.46, 2.758, 2.734 gr/cm³, y OCH los valores de 7, 8.03, 7.94, 7.63%, con la aplicación de 10% de concreto reciclado se obtuvo los valores de MDS 2.020, 2.086, 2.429, 2.389 gr/cm³, y OCH los valores de 8.420, 8.830, 7.380, 7.810%, con la incorporación de 12% de concreto reciclado se obtuvo los valores de 2.98, 2.98, 2.098, 2.341 gr/cm³ y OCH los valores de 10.99, 10.99, 9.38, 8.27%, de acuerdo al ensayo de capacidad de soporte (CBR) para la muestra 1 a los 56 golpes 0.1” de determino los valores para el patrón, 3.82%, con la adición de 7% de concreto reciclado 67.01%, con la adición de 10% se obtuvo el valor de 146.41%, con la adición de 12% se obtuvo el valor de 151.12%, para la muestra 2 a los 56 golpes 0.1” de determino los valores para el patrón, 4.26%, con la adición de 7% de concreto reciclado 64.69%, con la adición de 10% se obtuvo el valor de 127.96%, con la adición de 12% se obtuvo el valor de 129.12%, para la muestra 3 a los 56 golpes 0.1” de determino los valores para el patrón, 4.41%, con la adición de 7% de concreto reciclado 73.68%, con la adición de 10% se obtuvo el valor de 114.98%, con la adición de 12% se obtuvo el valor de 121.55%, para la muestra 4 a los 56 golpes 0.1” de determino los valores para el patrón, 4.26%, con la adición de 7% de concreto reciclado 77.59%, con la adición de 10% se obtuvo el valor de 119.70%, con la adición de 12% se obtuvo el valor de 131.09%, concluyendo que la reutilización de concreto reciclado en la estabilización de la subrasante incrementa considerablemente en las propiedades mecánicas del concreto.

Haro y Cerna (2021), en su proyecto de investigación denominada “Efecto de la adición de vidrio reciclado en la estabilización de suelo arenoso en el A.H Villa Hermosa, Nuevo Chimbote” realizado para la Universidad Cesar Vallejo – Perú, tiene como objetivo determinar el efecto de la adición de vidrio reciclado en las subrasantes, el diseño de investigación empleado es de carácter experimental. Los resultados demostraron de acuerdo al ensayo de Proctor modificado se obtuvo los valores MDS de la muestra patrón de 1.936 gr/cm³, y OCH de 10.51%, con la

incorporación de vidrio reciclado en el porcentaje de 6% tuvo una MDS de 1.951 gr/cm³ y un OCH de 10.66%, con la incorporación de 8% tuvo una MDS de 1.946 gr/cm³ y un OCH de 11.18%. De acuerdo al ensayo de Proctor modificado la muestra patrón obtuvo un valor de 18.24% al 95% CBR, con aplicación de 6% de vidrio reciclado se obtuvo un valor de 28.46% al 95% CBR, con la incorporación de 8% de vidrio reciclado se obtuvo el valor de 25.78% al 95% CBR. Al 95% de CBR la muestra patrón obtuvo el valor de 29.55%, con la adición de 6% de vidrio reciclado obtuvo el valor de 33.08%, con la adición de 8% de vidrio reciclado se obtuvo el valor 29.58, concluyendo que la incorporación vidrio reciclado incrementa las propiedades físico mecánicas del suelo, y más aún el porcentaje de adición al 6% ya que con ella se obtiene mejores resultados.

Según Olascuaga (2019), en su proyecto de investigación denominada “Estabilización de suelos con concreto asfáltico reciclado en el P.J. Dos de Mayo – Chimbote”, realizado para la Universidad Nacional del Santa. Tiene por objetivo estabilizar la subrasante en la localidad de dos de mayo con concreto asfáltico reciclado, el diseño de investigación aplicada es de carácter experimental. Los resultados demostraron se acuerdo al ensayo de Proctor modificado para el suelo patrón obtuvieron los valores de MDS de 1.66 gr/cm³, y OCH de 11.72%, para la incorporación de concreto asfáltico reciclado al porcentaje de 10% se obtuvo una MDS de 1.72 gr/cm³ y OCH de 10.82%, con la adición de 15% se obtuvo los valores de MDS de 1.81 gr/cm³ y OCH 10.82%, con la adición de 20% se obtuvo los valores de MDS de 1.89 y un OCH de 9.90%, posteriormente se realizó el ensayo de capacidad de soporte de acuerdo a su máxima densidad seca (MDS), donde los resultados para la muestra se determinó su capacidad de soporte de 5.35%, con la incorporación de concreto asfáltico reciclado al porcentaje de 10% se obtuvo una resistencia de 7.60%, con la incorporación de 15% se obtuvo una resistencia de 9.20%, con la incorporación de 20% esta obtuvo una resistencia de 11.10. concluyendo que la aplicación de concreto reciclado asfáltico incrementa su capacidad de soporte de la subrasante menores al CBR del 6%.

Según Machaca y Aracayo (2021), en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil denominado “Influencia de residuos de pavimento rígido en las propiedades del suelo cohesivo de la cantera Yanoco, Huancané – 2021” realizado

para la Universidad Cesar Vallejo. Tiene como objetivo determinar la influencia de los residuos de pavimento rígido en las propiedades del suelo cohesivo de la cantera Yanahoco, Huancané 2021. El diseño de investigación efectuado experimental, aplicada, explicativa – cuantitativa. Los resultados demostraron que los residuos de pavimento no cuentan con LL, LP y IP. Al efectuar el ensayo de Proctor modificado el suelo natural obtuvo una MDS de 2.171 gr/cm³ y un OCH de 8.30%, con la aplicación de residuos de pavimento rígido al porcentaje de 10% se determinó los valores de MDS 2.131 gr/cm³, OCH de 8.48, con la aplicación de 20% se determinó los valores de MDS de 2.103 gr/cm³ y un OCH de 8.88, para la adición de 30% se determinó los resultados MDS de 2.090 y un OCH de 9.13. con respecto al ensayo de capacidad de soporte la muestra patrón obtuvo un promedio de 33.77%, con la incorporación residuos de pavimento rígido al porcentaje de 10% se halló los valores de 38.67%, con la adición de 20% de PRR se determinó una resistencia de 51.53% de CBR, con la incorporación de 30% de PRR se determinó una resistencia de 71.01% CBR. Concluyendo que la aplicación de PRR incrementa considerablemente en el incremento de sus propiedades físico mecánicas.

Teorías relacionadas al tema

Los residuos procedentes de demoliciones y construcciones se definen como desechos producto de actividades económicas, la industria de las construcciones, el mantenimiento y la conservación, y destrucción de edificaciones y obras civiles. La composición de estos desechos depende de acuerdo del tipo de estructura del que se haya extraído, un gran modelo son las carreteras donde se ocasionan una gran cantidad de movimiento de tierras fruto de las excavaciones, al no rehusarse este material se transforman en desechos. (Gálvez-Martos et al., 2018, p. 167).

Los restos de pavimento rígido reciclado que proceden comúnmente de los vías urbanas, se dividen fundamentalmente en 3: sub productos industriales, sub productos de pavimentos, y desechos de construcción y demolición proveniente de pavimentos rígidos que cumplieron con su vida útil (Li et al., 2019, p. 1184).

De acuerdo con Schoonover y Crim (2015, p. 21 y 22) señala que el suelo está constituido de materia orgánica, y fue sujeto a efectos medioambientales como el aire, agua, temperatura y de pequeños organismos, estos varían de acuerdo al tipo

de zona donde se ubican, y poseen distintas características químicas, físicas y mecánicas.

Según lo que indica Crespo Villalaz (2004, p. 21) señala que las gravas se producen a consecuencia de fragmentación de rocas, y que cuando son erosionados en sus aristas por el aire o partículas de agua estos consiguen un forma redonda, y sus dimensiones de las gravas son entre 7.62cm a 2mm.

Crespo Villalaz (2004, p. 22) indica que es el material proveniente de las rocas en partículas mucho más pequeñas y finas, que no presentan ni plasticidad ni cohesión, la dimensión de las arenas va desde 2mm y 0.05mm.

Crespo Villalaz (2004, p. 22) conceptualiza a los limos como partículas más finas de suelo tienen nula o una baja cohesión y plasticidad, no suelen presentar permeabilidad, sus dimensiones van desde 0.05mm y 0.005mm.

Kausar et al. (2018, p. 397) señala que las arcillas son partículas que al resto de los limos estos si presentan cohesión y plasticidad, estas pueden volverse rígidas al secarse y pueden perder humedad, presentan generalmente filosilicatos.

Según MTC (2014, p. 33) señala que el porcentaje de agua que posee el suelo se nota como humedad natural, esta se puede determinar con el ensayo MTC E 108.

Según MTC (2014, p. 30) señala que los ensayos de granulometría se hace para conocer los tamaños de las partículas de suelo que se quedan en cada tamiz, este ensayo puede realizarse con la intención de clasificar los suelos, en el Perú esta ensayo se realiza con el procedimiento señalado en la MTC E 107.



Figura 1. Juego de tamices

Fuente. Gonzalez Moya (2016, p. 47)

Segun Schoonover y Crim (2015, p. 31), señala que la consistencia de suelos de materiales orgánicos que no son estables, son medidos por la cantidad de agua con la que puedan dar, y que puedan ser modificados según el esfuerzo que se le aplique.



Figura 2. Cuchara de Casagrande

Fuente. Joe y Rajesh (2015, p. 801).

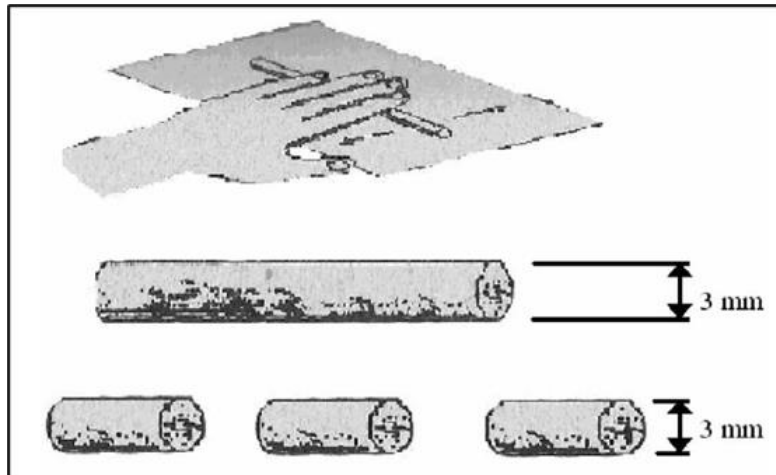


Figura 3. Bastoncillos de suelo
Fuente. CORRAL (2008, p. 540).

De acuerdo a Kumar y Mittal (2019, p. 136) en el ensayo de Proctor se utiliza energía de compactación para decrecer la cantidad de espacios vacíos y reducir la separación que existe entre las partículas, con la aplicación de diferentes cantidades de agua para alcanzar el mayor valor de la densidad seca y obtener el contenido de humedad óptimo.



Figura 4. Compactado de vías
Fuente. Zhu et al. (2018, p. 319)



Figura 5. Equipo de Proctor

Fuente. Camacho, Molina y Reyes (2014, p. 188).

Según Arulrajah et al. (2014, p. 247), el ensayo de CBR se desarrolla mediante la penetración de un pistón con una dimension de 50mm con una velocidad constante de 1mm/min sobre el suelo, la obtención de la capacidad de soporte mediante este método es de los mas viables debido a que se puede realizar para los diferentes tipos de suelo, para la realización de este ensayo se necesita los datos del ensayo de Proctor.

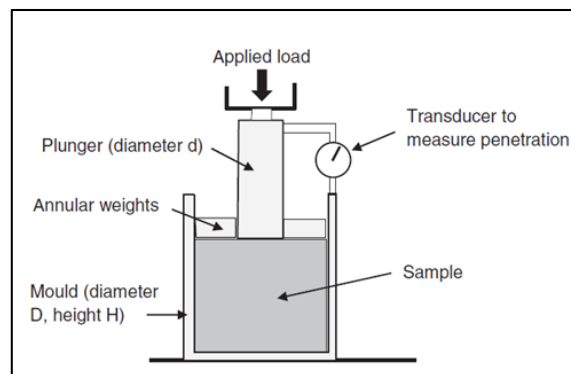


Figura 6. Equipo de CBR

Fuente. Magnan y Ndiaye (2015, p. 51).

De acuerdo a lo que indica DGCF/MTC (2018, p. 17), el pavimento es la estructura que se ubica sobre la subrasante de la vía, se encarga de transmitir los esfuerzos provenientes del tráfico vehicular, esta estructura deben asegurar la comodidad y otorgar seguridad a los usuarios de la vía, se conforma de bases granulares y generalmente suelen poseer carpetas de rodadura.

Según Mohod y Kadam (2016, p. 85) indica que los pavimentos de concreto, denominados pavimentos rígidos, son construídos usando hormigón, agua, cemento Portland y aire, suelen estar apoyados esencialmente sobre una subbase granular, a consecuencia de su dureza y su elevado módulo de elasticidad, distribuyen mejor las cargas de tráfico vehicular hacia el terreno de fundación.

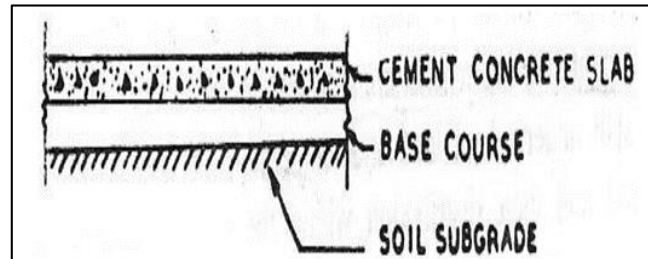


Figura 7. Pavimento rígido

Fuente. Mohod y Kadam (2016, p. 86)

Según Mohod y Kadam (2016, p. 84), este tipo de pavimentos son desarrollados generalmente en vías que presentan bajo o medio volumen vehicular, también se pueden aplicar en caminos que unen urbes y en la construcción de pistas de aterrizaje de los aeropuertos, mientras que a medida que el flujo vehicular se incrementa se hace indispensable conocer como es el comportamiento del suelo, se compone de una carpeta asfáltica y bases granulares.

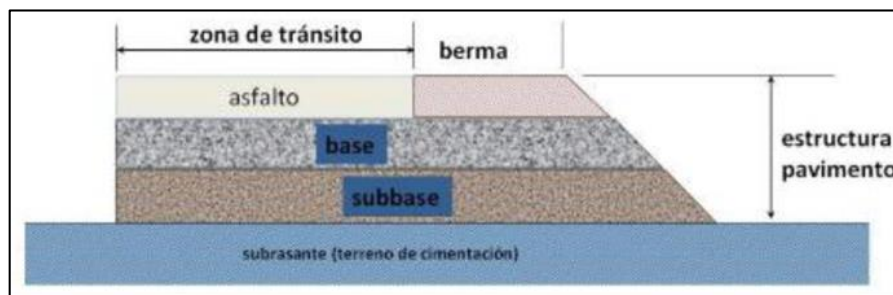


Figura 8. Pavimento Flexible

Fuente. Baque-Solis (2020, p. 208)

Es una parte del pavimento que se ubica en la parte superior del terraplén, se construye generalmente con bitumen o concreto. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2013, p. 23)

Este componente de la estructura del pavimento, que recibe los esfuerzos que genera el tráfico vehicular sobre la carpeta de rodadura, estas suelen ser estabilizadas para mejorar sus características. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2013)

Es el componente de la estructura de un pavimento que se encuentra por debajo de las bases granulares que puede ser estabilizada para mejorar sus propiedades. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2013).

Los suelos de la subrasante son un componente esencial de las estructuras del pavimento y el desempeño inadecuado de la subrasante es la causa de muchas fallas prematuras del pavimento. Las subrasantes de arcilla en particular pueden proporcionar un soporte inadecuado, particularmente cuando están saturadas. Los suelos con una plasticidad significativa también pueden encogerse e hincharse. Sustancialmente con cambios en las condiciones de humedad. Estos cambios en el volumen pueden hacer que el pavimento se mueva o se mueva con cambios en el contenido de humedad y pueden causar una reducción en la densidad y resistencia de la subrasante, acelerando el deterioro del pavimento (Trivedi et al., 2013, p. 251).

Según Afrin, (2017, p. 20) refiere que es un mejoramiento de las características de los suelos (físicas y mecánicas) combinando o adicionando otros estabilizantes. Este proceso debe aumentar la capacidad para soportar cargas aplicadas al suelo y asu vez disminuir la compresibilidad y la infiltración de agua.



Figura 9. Estabilización de suelos
Fuente. Baque-Solis (2020, p. 208).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Según (Hernandez, 2016) señala que el tipo de estudio se da por las actividades que se llevan de una serie de procesos aplicables para determinar e investigar una cuestión surgida de un problema, de acuerdo a su tipo, con el fin de lograr nueva información en el ámbito aplicado.

La actual investigación es de tipo aplicado, ya que se emplearán teorías y procedimientos conocidos para la aplicación de los mismos en la elaboración de nuevos conocimientos, siendo este el caso de evaluar el comportamiento de la subrasante (CBR), aplicando pavimento rígido reciclado en diferentes dosificaciones.

Diseño de investigación

Según Córdova (2018) señala que el diseño es un proceso de estudio en el sistema y/o plan que se realizan para obtener información que se requiere en un estudio, para contestar los problemas del estudio, realizándose con ello la prueba de hipótesis, conociendo la exactitud de los mismos. (p. 34)

El diseño para la presente propuesta de investigación es de carácter experimental, ya que se tendrá que realizar la experimentación con el suelo, el mismo que será sometido a diferentes porcentajes de adición de pavimento rígido reciclado (10%, 15% y 20%), el cual será comparado con los valores obtenidos del suelo patrón.

Enfoque de investigación

Según (Tamayo, 2003) señala que el enfoque de un plan de investigación viene a ser el proceso delimitando de aspectos sobre lo sistemático, y a si también en lo controlado y disciplinado, de acuerdo a los niveles cuantitativos o cualitativos, en los que se enfocara la investigación.

En la presente propuesta de investigación, el enfoque de estudio es el cuantitativo, debido a que el nivel de investigación es aplicativo.

Nivel de investigación

Según (Tamayo, 2003) indica que el nivel de una investigación en un estudio es el grado de profundidad donde se examina algunos fenómenos o hechos que ocurren en la realidad social, y en todo aquel que este incluido en una investigación.

En la presente propuesta de investigación el nivel de investigación que se considera es aplicativo, ya que se emplearan teorías y procedimientos conocidos del tema tratado, con ello se realizará la experimentación del suelo con la adición de 3 porcentajes de pavimento rígido reciclado y la comparación del mismo a un suelo patrón, para poder conocer la variación de las propiedades mecánicas (CBR).

3.2. Operacionalización de variables

Variable independiente: Pavimento rígido reciclado

- a) **Definición Conceptual:** El pavimento rígido reciclado son todos aquellos residuos provenientes de la demolición de obras viales de concreto, de los cuales se aprovecharán los materiales granulares que se emplearon al momento de la elaboración. Pacheco Carlos [et al] (2017).
- b) **Definición Operacional:** El pavimento rígido reciclado viene ser un material extraído de obras en estado de demolición, para la presente investigación se pretende incorporar este material previamente molido para extraer los áridos granulares que se encuentran dentro del hormigón, los principales criterios que se tomarán para estabilizar el suelo serán del tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ", así mismo se plantea incorporar las siguientes dosificaciones: 10%, 15% y 20%.
- c) **Dimensiones:** Tamaño máximo nominal del pavimento rígido reciclado y Proporciones de adición de pavimento rígido reciclado y graduado.
- d) **Indicadores:** Adición en: 10%, 15% y 20% en pavimento rígido reciclado y graduado.
- e) **Instrumento:** Dosificador según m^3
- f) **Escala de Medición:** Razón

Variable dependiente: CBR en la subrasante

- a) **Definición Conceptual:** El ensayo CBR es para evaluar la calidad de un material de suelo con base en su resistencia, medida a través del ensayo de placa a escala, su significado en español radica en la relación de soporte California, por las siglas en idioma inglés de California Bearing Ratio. Llanos y Reyes (2017 pág. 25).
- b) **Definición Operacional:** El CBR en la subrasante viene siendo una característica fundamental en los suelos, debido a que este componente mecánico determinar la resistencia del suelo, para ello es necesario contar con el índice de plasticidad, limite plástico, límite líquido y Proctor modificado, para generar este valor.
- c) **Dimensiones:** Limite plástico, limite líquido, índice de plasticidad, CBR.
- d) **Indicadores:** % de CBR en la subrasante
- e) **Instrumento:** Limites de Atterberg, CBR.
- f) **Escala de Medición:** Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según Díaz (2018) la población se entiende como el estado o ámbito global y genérico de individuos con las mismas características en las que se realizará la investigación.

Para esta investigación la población estará constituida por las vías en estado de afirmado que se encuentran en la región de Puno.

Criterios de inclusión

El criterio de inclusión, viene a ser una especificación puntual en forma general de las características de la población. (Vara Horna, 2012)

Para la presente propuesta de investigación se considerará solo la carretera Mullupujio-Surpaylla.

Criterios de exclusión

El criterio de exclusión, viene a ser un límite impuesto bajo la similitud de la población, donde rechazarán características o ámbitos donde se intervendrá. (Vara Horna, 2012)

Para la presente propuesta de investigación se excluirán materiales que no sean pavimentos rígidos reciclados, para la estabilización de la carretera Mullupujio-Surpaylla.

Muestra

Según Gotuzzo (2018) indica que la muestra es una parte de una población que tiene en cuenta de representación de la misma. Si la muestra es igual con toda la población, por tanto, tiene el nombre de censo y con el paso de los años ya se lograría alcanzar el objetivo final de los datos estadísticos.

La muestra quedo constituida por las progresivas (0+500 – 8+500) de la carretera Mullupujio-Surpaylla.

Muestreo

Según (Gotuzzo, 2018) el muestreo vendría ser una población más especial donde se procederá a desarrollar la investigación, esta dependerá de la relación para determinar si va tras un proceso de análisis probabilístico o no probabilístico.

La dicha propuesta de investigación se utilizará un muestro no probabilístico, por conveniencia del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Según (Fidias, 2012) las técnicas son todos aquellos métodos que ayuden a cuantificar mediante valores de una manera sintética que pueda dar solución a un problema.

En la presente propuesta de investigación las técnicas que se emplearan son: la observación, medición.

Instrumentos de recolección de datos

Según Garcia, Rodriguez y Gil, (2004) los instrumentos se definen como instrumentos a todos aquellos medios que se emplean tanto en forma virtual como física, para la obtención o recopilación de los datos necesarios para desarrollar la investigación.

En la presente propuesta de investigación los instrumentos que se emplearan son: las fichas de recolección de datos, materiales, las herramientas y equipos de laboratorio y el software de análisis de datos.

3.5. Procedimientos

Dentro de la etapa de procedimientos se caracteriza y efectúa todo el trabajo correspondiente para la debida solución de todos los objetivos planteados, identificando y sectorizando el ámbito de la investigación, como se aprecia dentro de las siguientes imágenes.

Seguidamente se acota los lugares de cantera ligante, cantera de pavimento rígido reciclado y el tramo de estudio carretera Mullupujio – Surpaylla.



Figura 10. Ubicación satelital de la cantera ligante Umachiri

Fuente. Toma propia

Dentro de la imagen, se aprecia la ubicación de la cantera ligante ubicada en Umachiri.

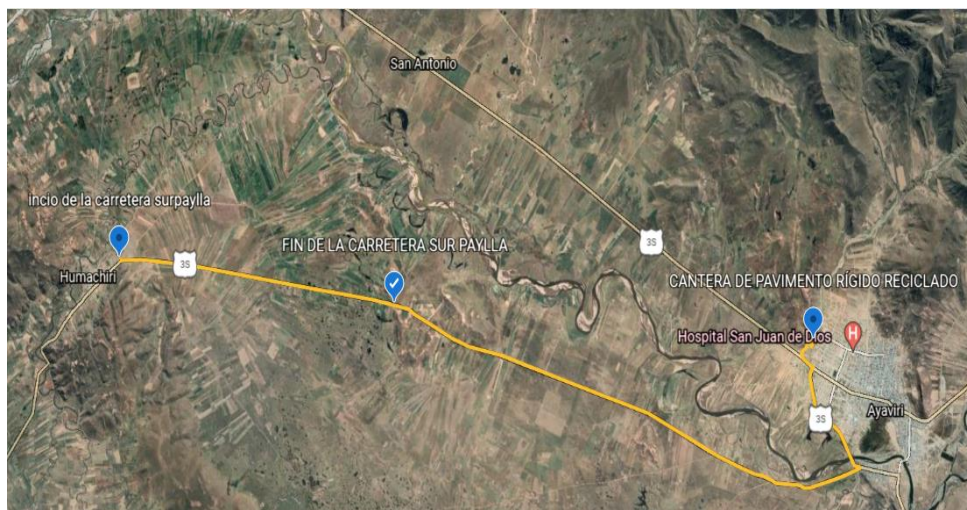


Figura 11. Ubicación satelital de la cantera de PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO

Fuente. Toma propia

Así mismo dentro de la imagen, se aprecia la ubicación satelital de la cantera de donde se obtendrá el pavimento rígido reciclado.



Figura 12. Ubicación satelital de la carretera Mullupujio – Surpaylla
Fuente. Toma propia

Así mismo dentro de la imagen, se aprecia la ubicación satelital de la carretera Mullupujio -Surpaylla.

Trabajo en campo

Para efectuar la presente investigación primeramente se procedió a la visita correspondiente de la carretera Mullupujio-Surpaylla, como se aprecia en la figura 13.



Figura 13. Carretera Mullupujio – Surpaylla
Fuente. Toma propia

Seguidamente se procedió a generar las calicatas correspondientes, como se observa dentro de la figura 14.



Figura 14. Calicata en la progresiva (Km 00+500)

Fuente. Toma propia



Figura 15. Recolección de muestras de la calicata

Fuente. Toma propia

Seguidamente se procedió al traslado de los materiales hacia el laboratorio donde se efectuarán los ensayos correspondientes. Una vez efectuado el traslado correspondiente del material se procede a extender el árido para el debido secado.

Una vez que el material este seco se procedió a realizar el cuarteo respectivo, como se puede apreciar dentro de la figura 16.



Figura 16. Cuarteo del material seco

Fuente. Toma propia

Tras efectuar todos estos pasos se procedió a realizar el ensayo de granulometría para así determinar la cantidad de árido grueso y fino que se contempla dentro de este material, como se puede observar dentro de la figura 17.



Figura 17. Ensayo de granulometría

Fuente. Elaboración propia

Asimismo, se desarrolló el ensayo de la copa de casa grande, como se observa en la figura 18.



Figura 18. Ensayo de la copa de casa grande
Fuente. Elaboración propia

Por generar el valor del CBR de la subrasante, se procedió a seleccionar el material para el ensayo de Proctor modificado, como se puede apreciar dentro de la figura 19.



Figura 19. Selección del material para el ensayo de Proctor modificado
Fuente. Elaboración propia

Tras efectuar el ensayo de Proctor modificado, se procedió a desarrollar el ensayo de California Bearing Ratio, como se puede observar dentro de la figura 20.



Figura 20. Ensayo de California Bearing Ratio

Fuente. Toma propia

Todos estos ensayos de laboratorio fueron necesarios para caracterizar las propiedades mecánicas y físicas de la subrasante, en tanto para modificar estas características fue necesario emplear el pavimento rígido reciclado, el cual contó con el siguiente procedimiento.

Primeramente, se procedió a la recopilación de material desechado de las construcciones de pavimentos rígidos reciclado, como se puede apreciar dentro de la figura 21.



Figura 21. Pavimento rígido reciclado

Fuente. Toma propia

Una vez recopilado el material, se procedió al traslado correspondiente hacia la zona en la cual se desarrolló el triturado manual, como se puede apreciar dentro de la figura 22.



Figura 22. Triturado del pavimento rígido reciclado

Fuente. Toma propia

Seguidamente se procedió a tamizar el material triturado con el fin de emplear los áridos pasante de la malla N° 3/4, para los ensayos de límites de atterberg, CBR y proctor modificado, como se parecía dentro de la imagen 23.



Figura 23. Muestras de pavimento rígido reciclado retenida en los tamices

Fuente. Toma propia

3.6. Método de análisis de datos

El método aplicado para el correspondiente análisis de datos, está basado en el inductivo, debido a que la solución o respuesta del problema general depende de la búsqueda de resultados de los problemas específicos, esto se lograra al desarrollo de los mismos.

3.7. Aspectos éticos

Los derechos de autoría en esta investigación son perpetuos y irrenunciables que posee el autor, su importancia se evidencia desde el reconocimiento del derecho de autor en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en donde otorga protección a la propiedad intelectual y en nuestro país el estado protege a través de INDECOPI y nosotros como autores del presente proyecto de investigación brindamos nuestro compromiso a respetar la autenticidad de teorías, conceptos, resultados y otros que pertenezcan a un determinado autor, así mismo nuestro compromiso de exponer resultados con toda autenticidad y veracidad.

IV. RESULTADOS

Durante el desarrollo de esta investigación para establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021 se dan a tener los resultados obtenidos mediante los ensayos en laboratorio requeridos para el cumplimiento de los objetivos, las muestras se recolectaron de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla, para realizar la clasificación de los suelos (granulometría, límite plástico, límite líquido e índice de plasticidad), Proctor modificado y la capacidad de soporte (Californian Bearing Ratio).

Suelo natural – Granulometría C1

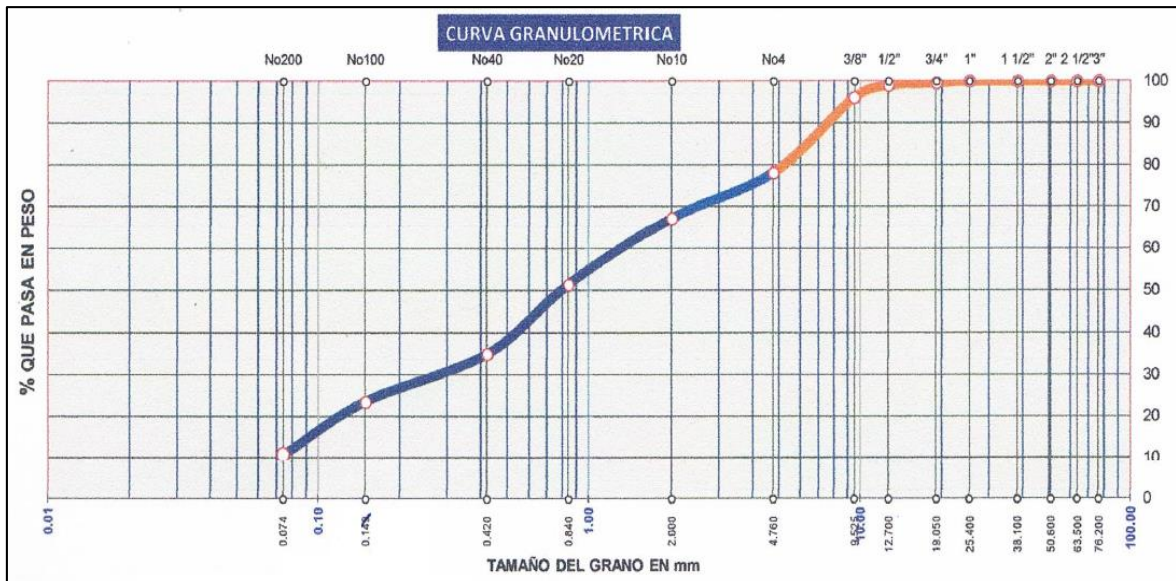
A continuación, se precisa las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 0+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 1 se pueden apreciar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 01), ubicado dentro de la progresiva 0+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices van desde 19.050 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 1. *Granulometría de suelo natural – C1.*

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.020	0.48	0.48	99.52
½"	12.700	0.023	0.55	1.02	98.98
⅜"	9.525	0.123	2.93	3.95	96.05
Nº 4	4.760	0.754	17.95	21.90	78.10
Nº 10	2.000	0.463	11.02	32.93	67.07
Nº 20	0.840	0.658	15.67	48.60	51.40
Nº 40	0.420	0.693	16.50	65.10	34.90
Nº 100	0.149	0.483	11.50	76.60	23.40
Nº 200	0.074	0.535	12.74	89.33	10.67
	BASE	0.008			

Fuente: Realización propia.



Suelo natural – Granulometría C2

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 1+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 3 se pueden observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 02), ubicado dentro de la progresiva 1+500, en los tamices, las partículas de los tamices son desde 12.700 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 3. Granulometría de suelo natural – C2

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.034	0.81	0.81	99.19
3/8"	9.525	0.291	6.93	7.74	92.26
Nº 4	4.760	0.307	7.361	15.05	84.95
Nº 10	2.000	0.479	11.40	26.45	73.55
Nº 20	0.840	0.734	17.48	43.93	56.07
Nº 40	0.420	0.365	8.69	52.62	47.38
Nº 100	0.149	0.784	18.67	71.29	28.71
Nº 200	0.074	0.834	19.86	91.14	8.86
	BASE	0.089			

Fuente: Realización propia

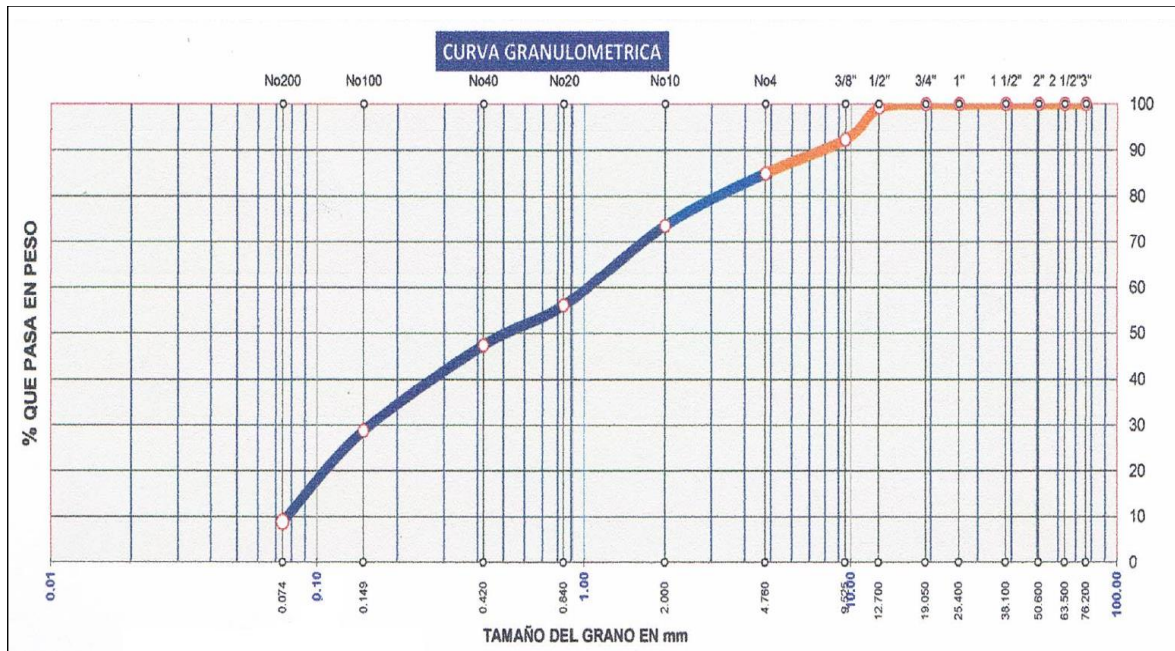


Figura 25. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C2.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 2

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 1+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 11$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 4 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 4. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C2

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	20
Límite plástico	9
Índice de plasticidad	11

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 2 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-2-6, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo GC.

Suelo natural – Granulometría C3

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 2+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 5 se pueden observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 03), ubicado dentro de la progresiva 2+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 9.525 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 5. Granulometría de suelo natural – C3

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	9.525	0.272	7.77	7.77	92.23
Nº 4	4.760	0.478	13.66	21.43	78.57
Nº 10	2.000	0.480	13.71	35.14	64.86
Nº 20	0.840	0.326	9.31	44.46	55.54
Nº 40	0.420	0.693	19.80	64.26	35.74
Nº 100	0.149	0.427	12.20	76.46	23.54
Nº 200	0.074	0.472	13.49	89.94	10.06
	BASE	0.007			

Fuente: Realización propia

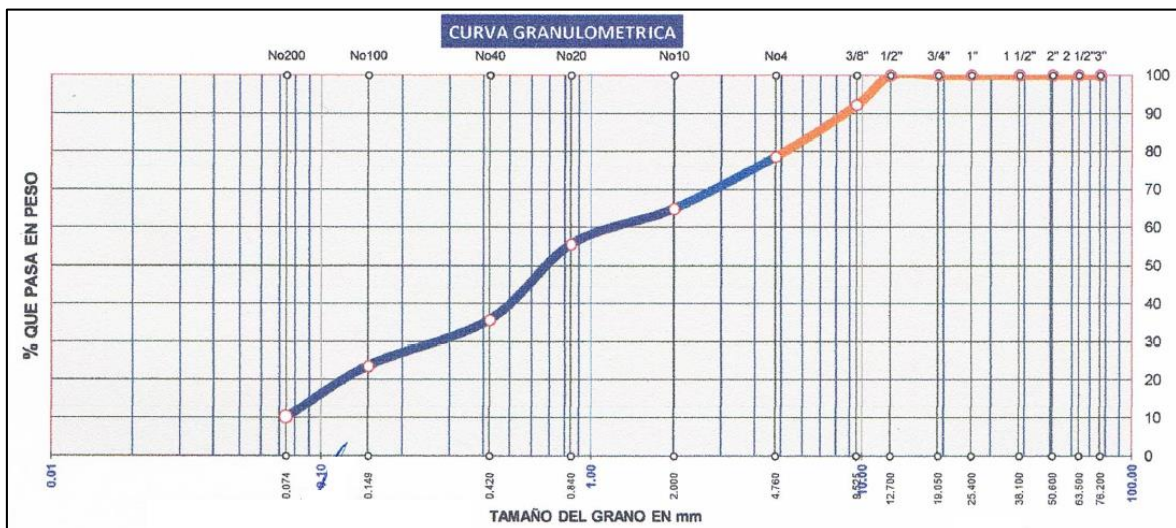


Figura 26. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C3.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 3

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 2+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 12$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 6 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 6. *Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C3*

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	20
Límite plástico	8
Índice de plasticidad	12

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 3 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-2-4, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo GC.

Suelo natural – Granulometría C4

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 3+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 7 se pueden observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 04), ubicado dentro de la progresiva 3+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 4.760 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 7. *Granulometría de suelo natural – C4*

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00
⅜"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00

Nº 4	4.760	0.534	15.26	15.26	84.74
Nº 10	2.000	0.723	20.66	35.91	64.09
Nº 20	0.840	0.278	7.94	43.86	56.14
Nº 40	0.420	0.589	16.83	60.69	39.31
Nº 100	0.149	0.327	9.34	70.03	29.97
Nº 200	0.074	0.428	12.23	82.26	17.74
	BASE	0.030			

Fuente: Realización propia

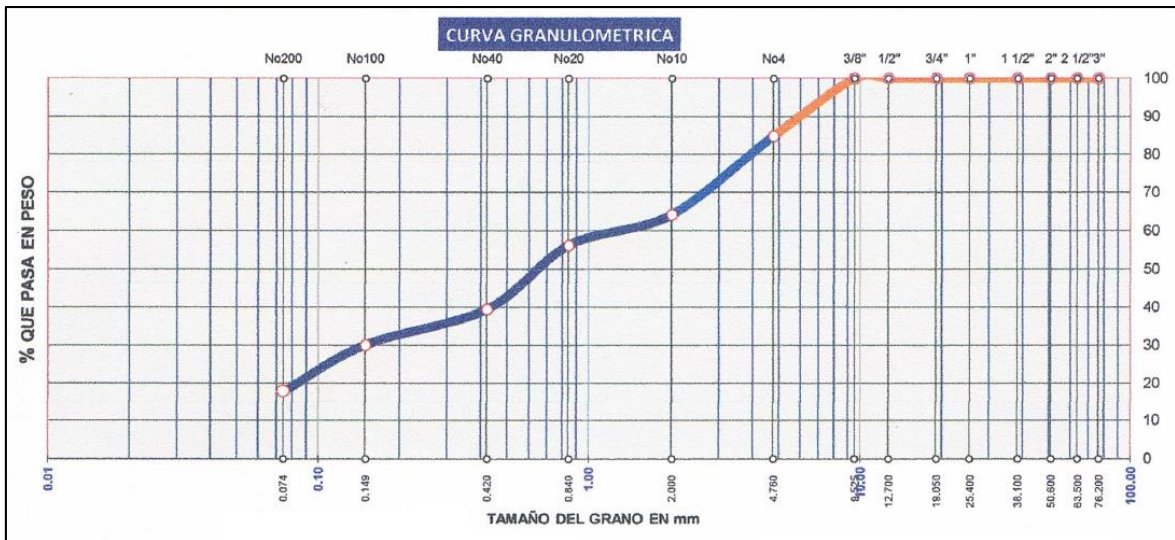


Figura 27. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C4.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 4

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 3+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 12$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 8 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 8. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C4

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	22
Límite plástico	10
Índice de plasticidad	12

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 4 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-4, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo ML.

Suelo natural – Granulometría C5

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 4+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 9 se pueden observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 05), ubicado dentro de la progresiva 4+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 19.050 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 9. Granulometría de suelo natural – C5

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.250	7.14	7.14	92.86
½"	12.700	0.100	2.86	10.00	90.00
⅜"	9.525	0.182	5.20	15.20	84.80
Nº 4	4.760	0.172	4.91	20.11	79.89
Nº 10	2.000	0.223	6.37	26.49	73.51
Nº 20	0.840	0.356	10.17	36.66	63.34
Nº 40	0.420	0.525	15.00	51.66	48.34
Nº 100	0.149	0.371	10.60	62.26	37.74
Nº 200	0.074	0.173	4.94	67.20	32.80
	BASE	0.079			

Fuente: Realización propia

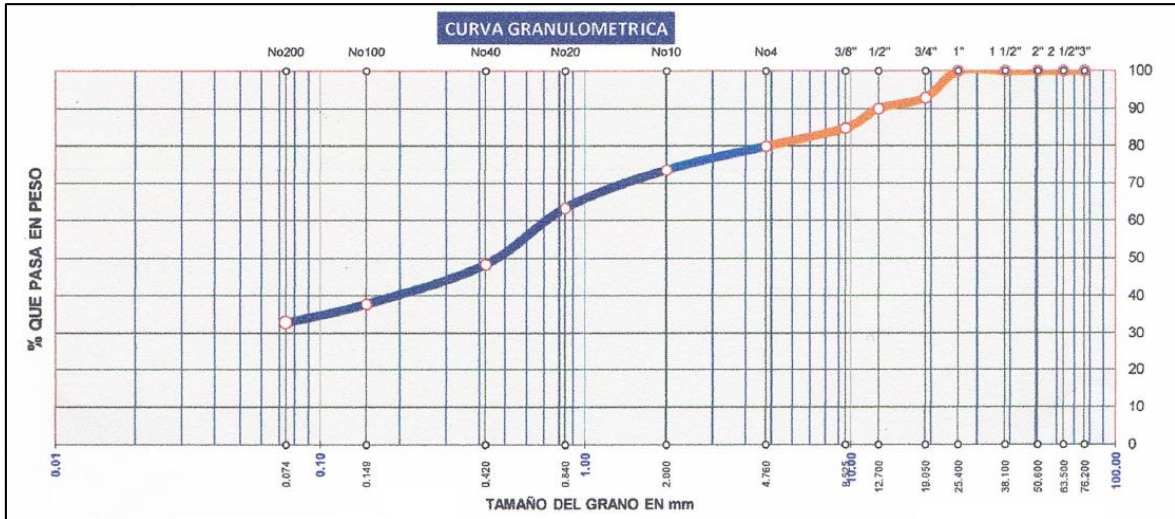


Figura 28. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C5.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 5

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 4+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 10$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 10 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 10. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C5

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	22
Límite plástico	12
Índice de plasticidad	10

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 5 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-2-7, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo GM.

Suelo natural – Granulometría C6

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 5+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 11 se pueden observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 06), ubicado dentro de la progresiva 5+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 12.700 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 11. Granulometría de suelo natural – C6

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.213	6.09	6.09	93.91
⅜"	9.525	0.047	1.34	7.43	92.57
Nº 4	4.760	0.143	4.09	11.51	88.49
Nº 10	2.000	0.149	4.26	15.77	84.23
Nº 20	0.840	0.515	14.71	30.49	69.51
Nº 40	0.420	0.313	8.94	39.43	60.57
Nº 100	0.149	0.415	11.86	51.29	48.71
Nº 200	0.074	0.367	10.49	61.77	38.23
BASE		0.016			

Fuente: Realización propia

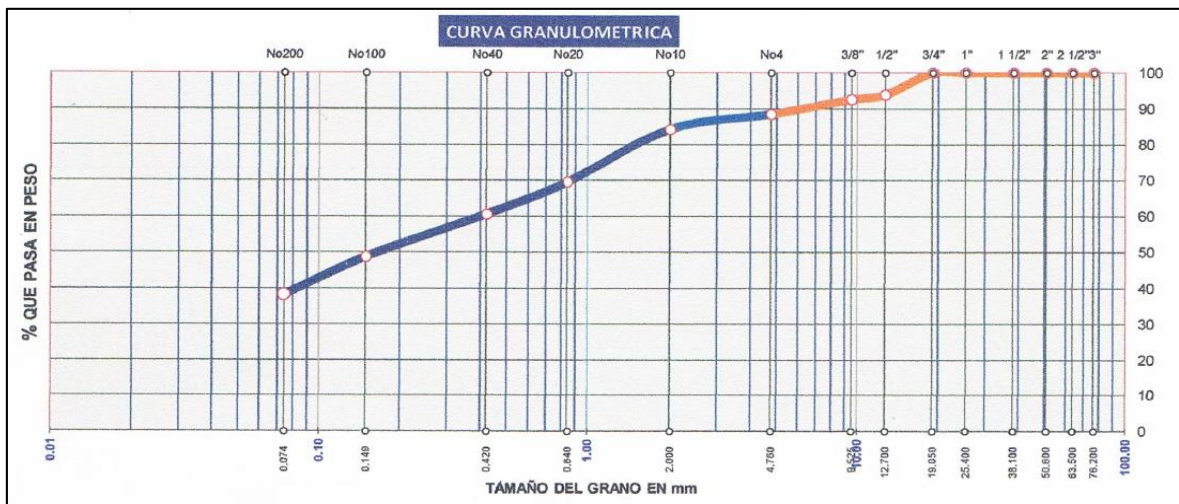


Figura 29. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C6.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 6

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 5+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 11$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 12 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 12. *Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C6*

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	20
Límite plástico	9
Índice de plasticidad	11

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 6 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-4, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo ML.

Suelo natural – Granulometría C7

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 6+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 13 se puede observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 07), ubicado dentro de la progresiva 6+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 9.525 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 13. *Granulometría de suelo natural – C7*

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.268	7.66	7.66	92.34
Nº 4	4.760	0.510	14.57	22.23	77.77

Nº 10	2.000	0.348	9.94	32.17	67.83
Nº 20	0.840	0.284	8.11	40.29	59.71
Nº 40	0.420	0.523	14.94	55.23	44.77
Nº 100	0.149	0.220	6.29	61.51	38.49
Nº 200	0.074	0.103	2.94	64.46	35.54
	BASE	0.034			

Fuente: Realización propia

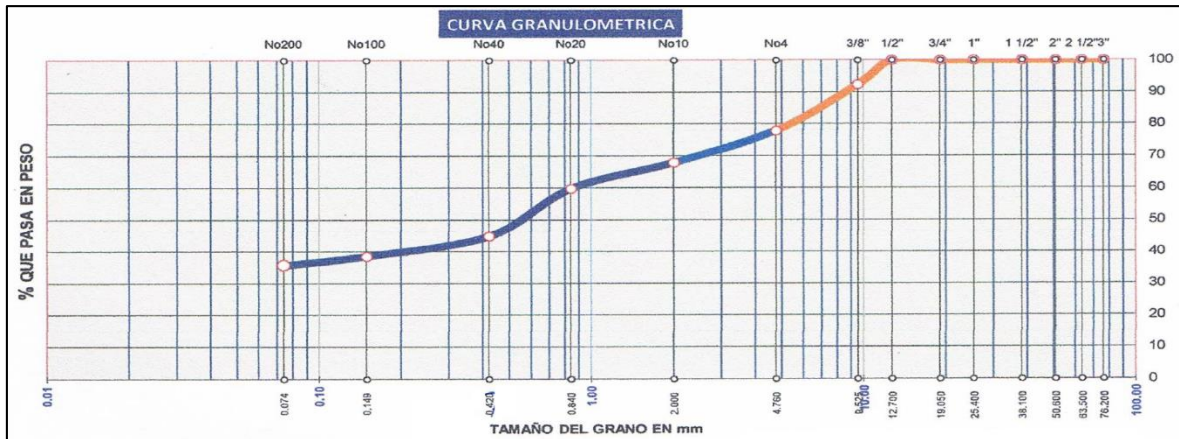


Figura 30. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C7.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 7

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 6+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 12$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 14 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 14. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C7

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	22
Límite plástico	10
Índice de plasticidad	12

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 7 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-2-5, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo GM.

Suelo natural – Granulometría C8

A continuación, se detallan las propiedades físicas de la muestra extraída de la progresiva 8+500 de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

En la tabla 15 se puede observar la distribución de los tamaños de las partículas (Calicata 08), ubicado dentro de la progresiva 8+500, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 9.525 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 15. *Granulometría de suelo natural – C8*

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00
¾"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00
½"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.554	15.83	15.83	84.17
Nº 4	4.760	0.517	14.77	30.60	69.40
Nº 10	2.000	0.638	18.23	48.83	51.17
Nº 20	0.840	0.798	22.80	71.63	28.37
Nº 40	0.420	0.265	7.57	79.20	20.80
Nº 100	0.149	0.382	10.91	90.11	9.89
Nº 200	0.074	0.327	9.34	99.46	0.54
	BASE	0.062			

Fuente: Realización propia

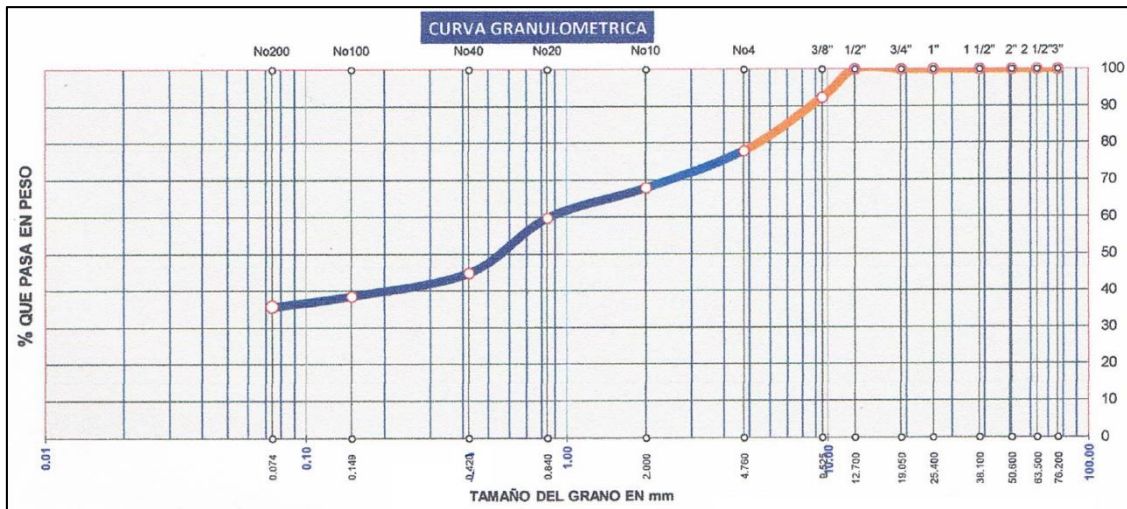


Figura 31. Curva de gradación granulométrica de la muestra caracterizada C8

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Calicata 8

Las muestras que se analizaron dentro de la progresiva 8+500 resultaron con valores sobre el índice de plasticidad de $IP = 10$, caracterizando un suelo arcilloso, en la tabla 16 se resume el ensayo de Atterberg los cuales fueron fundamentales para la clasificación de los suelos.

Tabla 16. Detalle de límite de consistencia de suelo natural – C8

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	23
Límite plástico	13
Índice de plasticidad	10

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro de la calicata 8 se puede caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un suelo A-7-6, así mismo la clasificación AASHTO denota un suelo CH.

Pavimento Rígido Reciclado – Granulometría

A continuación, se detallan las propiedades físicas del pavimento rígido reciclado.

En la tabla 17 se puede observar la distribución de los tamaños de las partículas del pavimento rígido reciclado triturado, en cada uno de los tamices, las partículas de los tamices son desde 38.100 mm hasta menores de 0.074 mm.

Tabla 17. Granulometría del pavimento rígido reciclado triturado.

Tamiz	AASHTO T-27 (mm)	Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% QUE PASA
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00
2 ½"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.012	0.27	0.27	99.73
1"	25.400	0.273	6.07	6.33	93.67
¾"	19.050	0.372	8.27	14.60	85.40
½"	12.700	0.458	10.18	24.78	75.22
⅜"	9.525	0.543	12.07	36.84	63.16
Nº 4	4.760	0.462	10.71	47.56	52.44
Nº 10	2.000	0.382	8.49	56.04	43.96
Nº 20	0.840	0.582	12.93	68.98	31.02
Nº 40	0.420	0.482	10.71	79.69	20.31
Nº 100	0.149	0.541	12.02	91.71	8.29
Nº 200	0.074	0.281	6.24	97.96	2.04
	BASE	0.021			

Fuente: Realización propia

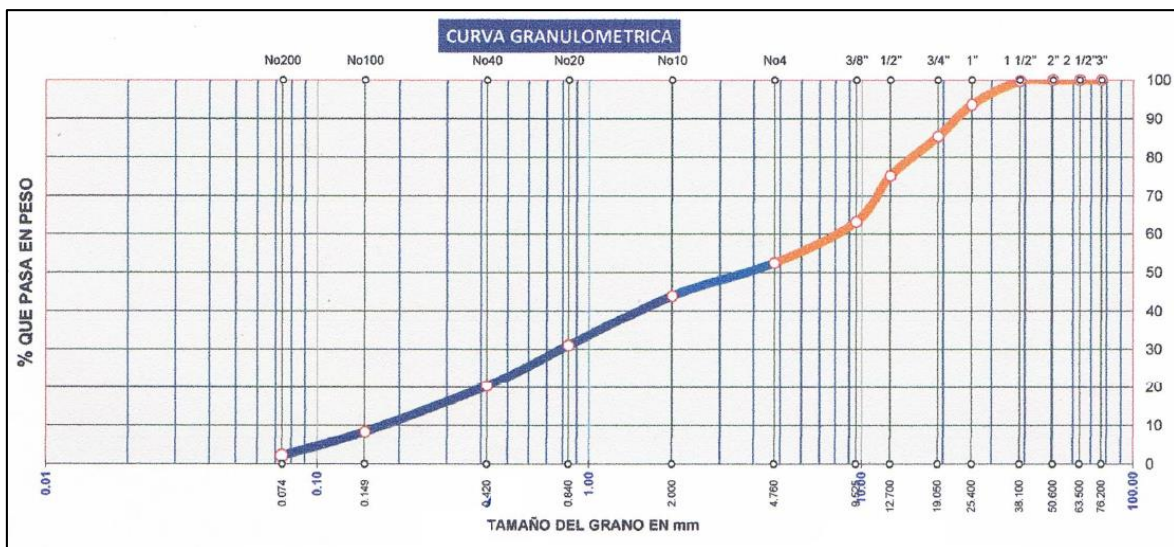


Figura 32. Curva granulométrica – pavimento rígido reciclado triturado

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de consistencia – Pavimento rígido reciclado

La muestra del pavimento rígido reciclado triturado resulto con una caracterización NP (no plástica), sobre los límites de atterberg, como se puede apreciar dentro de la tabla 18.

Tabla 18. *Detalle de límite de consistencia de suelo natural.*

Descripción	Muestra natural de suelo
Límite líquido	NP
Límite plástico	NP
Índice de plasticidad	NP

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

De acuerdo a los valores obtenidos dentro del ensayo de granulometría y los límites de atterberg se pudo caracterizar que mediante la clasificación SUCS se presentó un árido GW, en tanto la clasificación AASHTO denoto un árido A-1-a.

CBR de la Subrasante

En la presente etapa se caracterizará el CBR del terreno natural de las ocho calicatas tomadas dentro del tramo de estudio, el cual se representará a través de tablas y gráficos.

Tabla 19. CBR del terreno natural

Ítem	Descripción	Progresiva	CBR al 100%
			MDS 1"
1	Calicata 01	0+500	5.60
2	Calicata 02	1+500	5.90
3	Calicata 03	2+500	5.10
4	Calicata 04	3+500	5.20
5	Calicata 05	4+500	4.50
6	Calicata 06	5+500	7.40
7	Calicata 07	6+500	5.00
8	Calicata 08	8+500	6.00
Promedio			5.59

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la figura 33, se aprecia los valores obtenidos del CBR de acuerdo a las progresivas donde se efectuaron las calicatas, dentro de la progresiva 0+500 se pudo apreciar un valor del CBR de 5.60% asimilando una capacidad de soporte

mala, de la progresiva 1+500 se apreció un valor del CBR de 5.90% asimilando una capacidad de soporte mala, lo mismo se reflejó dentro de las progresivas 2+500 y 3+500 debido a que se presentaron valores de 5.10% y 5.20% respectivamente, en tanto dentro de la progresiva 4+500 se apreció un valor de 4.50% reflejando una subrasante muy mala para la conformación de la subrasante, dentro de la progresiva 5+500, 6+500 y 8+500 se apreció que el suelo cuenta una capacidad de soporte mala debido a que se presentaron valores de 7.40%, 5.00% y 6.00%, de las ocho calicatas evaluadas se caracterizó un valor promedio del 5.59% el cual representa una subrasante mala para la conformación de una subrasante de acorde a lo que especifica el MANUAL DE CARRETERA MTC 2013.

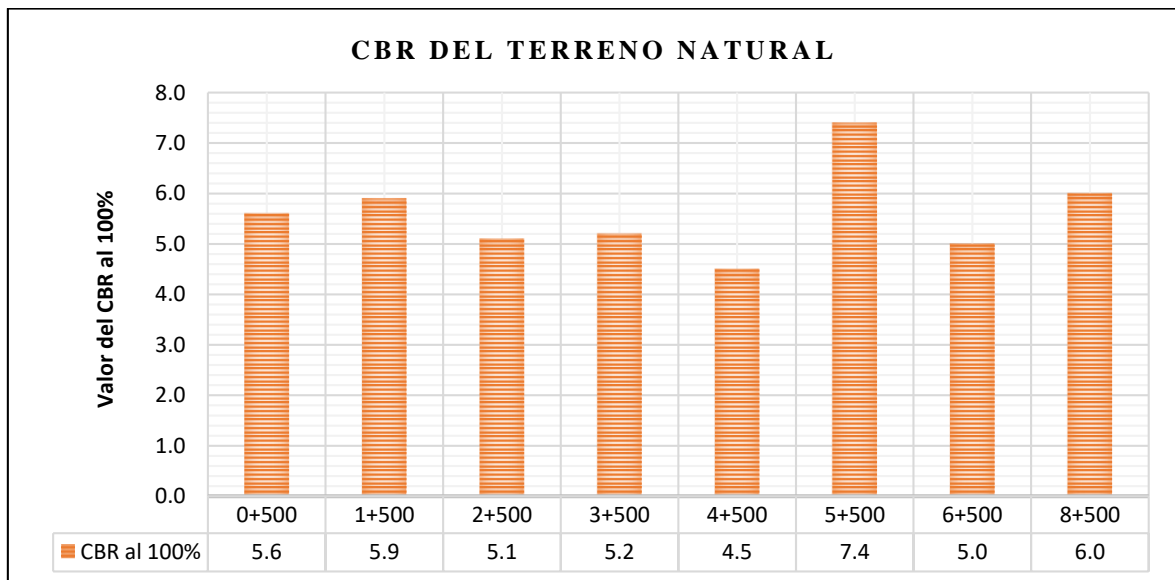


Figura 33. Resumen del CBR.

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Determinar la proporción adecuada de pavimento rígido reciclado y graduado para mejorar incrementar el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla.

CBR de la Subrasante + pavimento rígido reciclado 10%

En la presente etapa se caracterizará el CBR del terreno natural + 10% PRR de las ocho calicatas tomadas dentro del tramo de estudio, el cual se representará a través de la tabla 20, como se aprecia en la figura 34.

Tabla 20. CBR del terreno natural + 10% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	CBR al 100%
			MDS 1"
1	Calicata 01 + 10% PRR	0+500	25.70
2	Calicata 02 + 10% PRR	1+500	30.40
3	Calicata 03 + 10% PRR	2+500	29.50
4	Calicata 04 + 10% PRR	3+500	28.40
5	Calicata 05 + 10% PRR	4+500	26.40
6	Calicata 06 + 10% PRR	5+500	28.30
7	Calicata 07 + 10% PRR	6+500	18.40
8	Calicata 08 + 10% PRR	8+500	25.70
Promedio			26.60

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la figura 34, se aprecia los valores obtenidos del CBR del terreno natural + 10% PRR, de acuerdo a las progresivas donde se efectuaron las calicatas, dentro de la progresiva 0+500 se pudo apreciar un valor del CBR de 25.70% asimilando una capacidad de soporte muy buena, de la progresiva 1+500 se apreció un valor del CBR de 30.40% asimilando una capacidad de soporte excelente, dentro de las progresivas 2+500, 3+500, 4+500 y 5+500 se apreció que la subrasante cuenta con una capacidad de soporte muy buena debido a que se presenciaron valores de 29.50%, 28.40%, 26.40% y 28.20% respectivamente, en tanto dentro de la progresiva 6+500 se apreció que en valor del CBR es de 18.40% caracterizando una subrasante buena y dentro de la progresiva 8+500 se apreció que la subrasante es muy buena debido a que se presentó un valor del 25.70%, de acuerdo a la incorporación del PRR en una dosificación del 10% sobre la subrasante se pudo denotar un valor promedio del 26.60%, mejorando así la subrasante en un 375.85% en relación a la muestra patrón donde se obtuvo un valor del CBR del 5.59%.

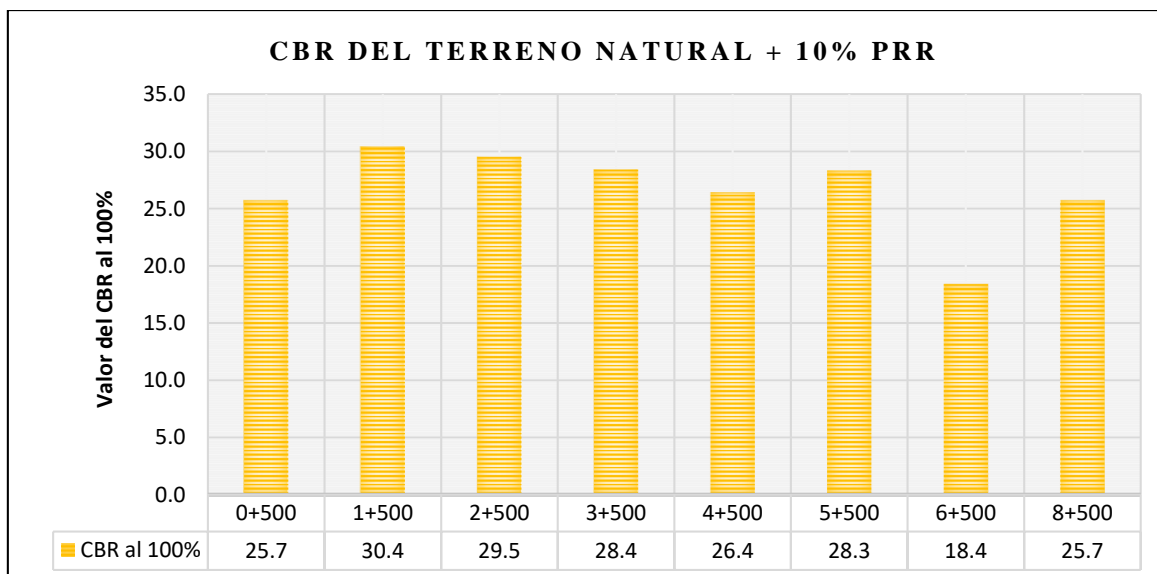


Figura 34. Resumen del CBR del terreno natural + 10% PRR

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

CBR de la Subrasante + pavimento rígido reciclado 15%

En la presente etapa se caracterizará el CBR del terreno natural + 15% PRR de las ocho calicatas tomadas dentro del tramo de estudio, el cual se representará a través de la tabla 21, como se aprecia en la figura 35.

Tabla 21. CBR del terreno natural + 15% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	CBR al 100%
			MDS 1"
1	Calicata 01 + 15% PRR	0+500	52.40
2	Calicata 02 + 15% PRR	1+500	50.30
3	Calicata 03 + 15% PRR	2+500	44.70
4	Calicata 04 + 15% PRR	3+500	39.40
5	Calicata 05 + 15% PRR	4+500	36.70
6	Calicata 06 + 15% PRR	5+500	49.50
7	Calicata 07 + 15% PRR	6+500	52.90
8	Calicata 08 + 15% PRR	8+500	54.30
Promedio			47.53

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la figura 35, se aprecia los valores obtenidos del CBR del terreno natural + 15% PRR, de acuerdo a las progresivas donde se efectuaron las calicatas, se pudo contemplar que en todos los casos se presentó que el valor del CBR se caracterizó

con un valor mayor del 30%, generando una subrasante excelente, siendo el PRR un material muy efectivo para incrementar el % del CBR natural.

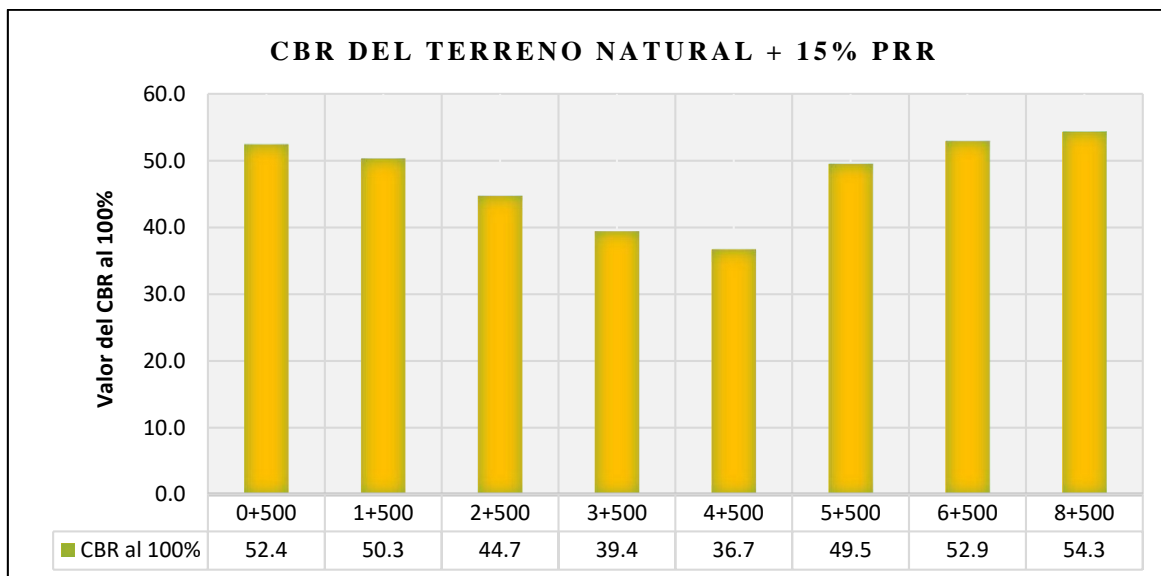


Figura 35. Resumen del CBR del terreno natural + 15% PRR

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

CBR de la Subrasante + pavimento rígido reciclado 20%

En la presente etapa se caracterizará el CBR del terreno natural + 20% PRR de las ocho

calicatas tomadas dentro del tramo de estudio, el cual se representará a través de la tabla 22, como se aprecia en la figura 36.

Tabla 22. CBR del terreno natural + 20% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	CBR al 100%
			MDS 1"
1	Calicata 01 + 20% PRR	0+500	67.40
2	Calicata 02 + 20% PRR	1+500	65.40
3	Calicata 03 + 20% PRR	2+500	61.40
4	Calicata 04 + 20% PRR	3+500	62.90
5	Calicata 05 + 20% PRR	4+500	70.80
6	Calicata 06 + 20% PRR	5+500	68.80
7	Calicata 07 + 20% PRR	6+500	68.20
8	Calicata 08 + 20% PRR	8+500	64.80
Promedio			66.21

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la figura 36, se aprecia los valores obtenidos del CBR del terreno natural + 20% PRR, de acuerdo a las progresivas donde se efectuaron las calicatas, se pudo contemplar que en todos los casos se presentó que el valor del CBR se caracterizó con un valor mayor del 60%, generando una subrasante excelente, siendo el PRR un material muy efectivo para incrementar el % del CBR natural.

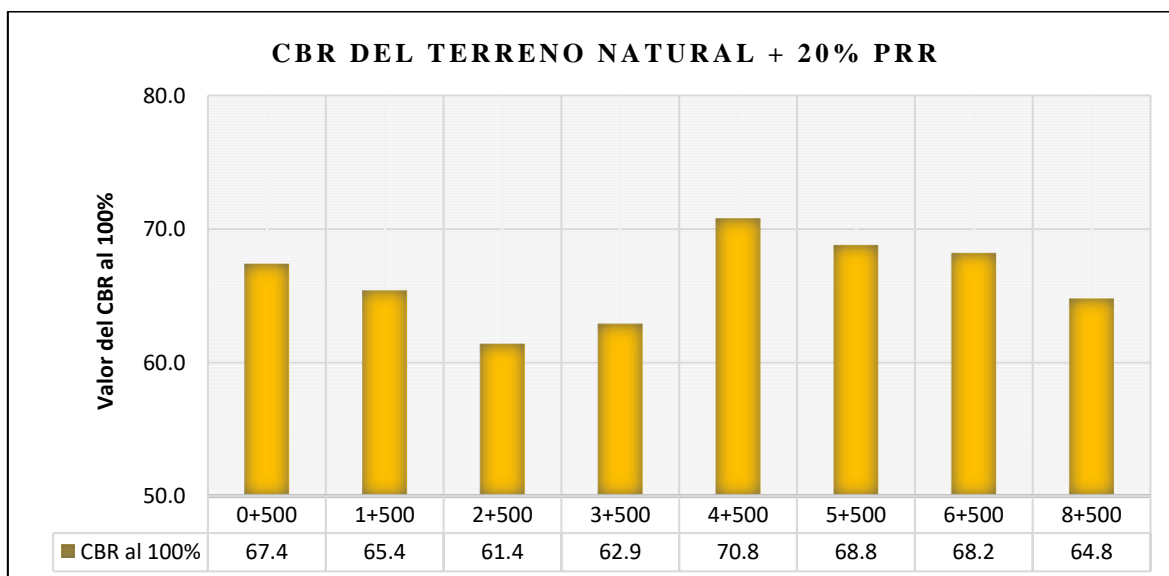


Figura 36. Resumen del CBR del terreno natural + 20% PRR

Fuente: Realización en laboratorio de mecánica suelo.

Límites de Atterberg

En la presente etapa se caracterizará los límites de Atterberg con incorporación de PRR sobre las ocho calicatas tomadas dentro del tramo de estudio, el cual se representará a través de la tabla 23.

Tabla 23. CBR del terreno natural + 10% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	Límites de Atterberg		
			LL	LP	IP
1	Calicata 01 + 10% PRR	0+500	20.00	13.00	7.00
2	Calicata 02 + 10% PRR	1+500	20.00	14.00	6.00
3	Calicata 03 + 10% PRR	2+500	16.00	10.00	6.00
4	Calicata 04 + 10% PRR	3+500	20.00	14.00	6.00
5	Calicata 05 + 10% PRR	4+500	19.00	14.00	5.00
6	Calicata 06 + 10% PRR	5+500	19.00	13.00	6.00
7	Calicata 07 + 10% PRR	6+500	19.00	12.00	7.00
8	Calicata 08 + 10% PRR	8+500	20.00	14.00	6.00

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la tabla 24, se contemplan los índices de plasticidad de las ocho calicatas donde se puede apreciar que la incorporación del pavimento rígido reciclado reduce significativamente la plasticidad caracterizando suelos poco arcillosos de acuerdo al Manual de carretera suelos y geología MTC 2014.

Tabla 24. CBR del terreno natural + 15% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	Límites de Atterberg		
			LL	LP	IP
1	Calicata 01 + 15% PRR	0+500	17.00	12.00	5.00
2	Calicata 02 + 15% PRR	1+500	21.00	14.00	7.00
3	Calicata 03 + 15% PRR	2+500	20.00	12.00	8.00
4	Calicata 04 + 15% PRR	3+500	20.00	13.00	7.00
5	Calicata 05 + 15% PRR	4+500	22.00	15.00	7.00
6	Calicata 06 + 15% PRR	5+500	19.00	12.00	7.00
7	Calicata 07 + 15% PRR	6+500	18.00	11.00	7.00
8	Calicata 08 + 15% PRR	8+500	19.00	13.00	6.00

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

En la tabla 25, se contemplan los índices de plasticidad de las ocho calicatas donde se puede apreciar que la incorporación del pavimento rígido reciclado reduce significativamente la plasticidad caracterizando suelos poco arcillosos de acuerdo al Manual de carretera suelos y geología MTC 2014.

Tabla 25. CBR del terreno natural + 20% PRR

Ítem	Descripción	Progresiva	Límites de Atterberg		
			LL	LP	IP
1	Calicata 01 + 20% PRR	0+500	20.00	14.00	6.00
2	Calicata 02 + 20% PRR	1+500	18.00	12.00	6.00
3	Calicata 03 + 20% PRR	2+500	19.00	13.00	6.00
4	Calicata 04 + 20% PRR	3+500	19.00	12.00	7.00
5	Calicata 05 + 20% PRR	4+500	21.00	15.00	6.00
6	Calicata 06 + 20% PRR	5+500	21.00	16.00	5.00
7	Calicata 07 + 20% PRR	6+500	19.00	13.00	6.00
8	Calicata 08 + 20% PRR	8+500	21.00	15.00	6.00

Fuente: Elaboración de ensayo en laboratorio de suelo.

V. DISCUSIÓN

Considerando los resultados obtenidos de la tabla 21,22 y 23 usando pavimento rígido reciclado y graduado en un 10%, 15% y 20%, se obtuvo los valores promedios de 26.60%, 47.53% y 66.21% del CBR respectivamente, donde se observa el significativo incremento en relación al porcentaje adicionado, además lo anteriormente señalado concuerda con lo indica Machaca y Aracayo **(2021)** quienes en la investigación que realizaron, obtuvieron valores promedios del CBR de 38.67%, 51.53% y 71.07% para las adiciones de 10%, 20% y 30% de pavimento rígido reciclado, donde queda plasmado el mismo patrón de incremento, ya que se observa que a mayor cantidad de adición de pavimento rígido reciclado la capacidad de soporte incrementa. Asimismo, con los resultados obtenidos en ambas investigaciones la subrasante con la proporción de 20% se clasifica como una subrasante excelente.

Además, estos datos no coinciden con el autor Olascuaga **(2019)**, quienes en su investigación obtuvieron los valores de CBR de 7.6%, 9.2% y 11.1% para las proporciones de 10%, 15% y 20% de Concreto asfáltico reciclado, los cuales muestran una gran diferencia respecto a los resultados obtenidos, ya que son menores. Además la subrasante se clasifica como subrasante buena. Esto pudo deberse a las condiciones o el tipo de procedimiento que se realiza para esta investigación.

El uso de la metodología fue la adecuada, debido a que con los ensayos geotécnicos planteados y la recolección de las muestras fue la adecuada, de la misma manera el análisis, la evaluación de los resultados en gabinete permitió el cumplimiento de los objetivos.

De acuerdo a la tabla 20 el CBR obtenido mediante los ensayos de laboratorio de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla, en la calicata 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 fue de 5.6%, 5.9%, 5.1%, 5.2%, 4.5%, 7.4%, 5% y 6% respectivamente, donde el promedio es de 5.59%, esto guarda relación con lo que afirma Olascuaga **(2019)**, ya que obtuvo un CBR de 5.35% en el suelo patrón, siendo necesaria una intervención técnica para mejorar su capacidad de soporte.

La razón de la similitud de los valores de capacidad de soporte con Olascuaga (2019) se debería a que en ambos casos la mayoría de suelos encontrados en las calicatas se trataban de arcillas de media plasticidad (CL), razón por la cual se presentaron valores bajos de capacidad de soporte.

El uso de la metodología fue la adecuada, debido a que con los ensayos geotécnicos planteados y la recolección de las muestras fue la adecuada, de la misma manera el análisis, la evaluación de los resultados en gabinete permitió el cumplimiento de los objetivos.

Según los resultados conseguidos de los ensayos de límites de consistencia (límite líquido y límite plástico) se determinó que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado mejora los valores de índice de plasticidad del suelo de subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, debido a que los valores de índice de plasticidad con la aplicación de 10%, 15% y 20 de pavimento rígido reciclado y graduado fueron de 6.125%, 6.75% y 6.00% respectivamente, reduciendo significativamente los valores de índice de plasticidad.

Los resultados conseguidos de índice de plasticidad guardan relación con los resultados obtenidos por Machaca y Aracayo (2021) quienes con la adición de 10%, 20% y 30% de residuos de pavimento rígido redujeron de 5.21% a 4.84%, 3.92 y 3.05% de índice de plasticidad respectivamente. La disminución del índice de plasticidad podría deberse a la presencia de cantidades de cemento y pequeñas arenas que disminuyen la plasticidad del suelo.

El uso de la metodología fue la adecuada, debido a que con los ensayos geotécnicos planteados y la recolección de las muestras fue la adecuada, de la misma manera el análisis, la evaluación de los resultados en gabinete permitió el cumplimiento de los objetivos.

De acuerdo a los resultados obtenidos guardan relación con Haro y Cerna (2021), se determinó que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado mejora la subrasante y sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla de acuerdo a la incorporación del PRR en una dosificación del 10% sobre la subrasante se pudo denotar un valor promedio del 26.60%, mejorando así la

subrasante en un 375.85% en relación a la muestra patrón donde se obtuvo un valor del CBR del 5.59%.

La aplicación del pavimento rígido reciclado y graduado mejorara los valores de baja capacidad de soporte de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla

La aplicación del pavimento rígido reciclado y graduado mejorara la baja capacidad de soporte de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla.

VI. CONCLUSIONES

Dando respuesta al objetivo general, se concluye que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado mejora el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021, debido a que con la aplicación de 10%, 15% y 20% de pavimento rígido reciclado y graduado se incrementó el CBR promedio del suelo de subrasante de 5.59% a 26.60%, 47.53% y 66.21% respectivamente.

Como respuesta al objetivo específico 1, se concluye que el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla no cumple con lo establecido en las especificaciones generales 2013 del Ministerio de Transporte y comunicaciones, debido a que el valor obtenido fue de 5.59% categorizada como un suelo de subrasante “pobre”.

Dando respuesta al objetivo específico 2, se concluye que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado mejora los valores de índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, debido a que con la aplicación de 10%, 15% y 20% de pavimento rígido reciclado y graduado se disminuyó el índice de plasticidad promedio del suelo de subrasante de 11.125% a 6.13%, 6.75% y 6.00% respectivamente.

Dando respuesta al objetivo específico 3, se concluye que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado mejora con un porcentaje adecuado la subrasante y sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla de acuerdo a la incorporación del PRR en una dosificación del 10% sobre la subrasante se pudo denotar un valor promedio del 26.60%, mejorando así la subrasante en un 375.85% en relación a la muestra patrón donde se obtuvo un valor del CBR del 5.59%.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que para posteriores estudios se tomen en cuenta por separado la adición de la parte fina y parte gruesa de los restos de pavimento rígido reciclado y graduado.

Se recomienda que para posteriores estudios se haga el uso de pavimento rígido reciclado en materiales de cantera destinado para la conformación de capas granulares (bases y subbases).

Para la aplicación de los resultados presentados en el estudio se sugiere que se tome en cuenta las características del estabilizante propuesto (pavimento rígido reciclado y graduado).

Se recomienda que para posteriores estudios se tomen en cuenta las demás características geotécnicas del suelo, y evaluar si la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado es factible.

Se sugiere que para posteriores estudios se analice el impacto que puede causar en el medio ambiente el uso de pavimento rígido reciclado y graduado.

Se recomienda que la aplicación de pavimento rígido reciclado y graduado se hagan sobre suelos finos y con presencia de arcillas, debido a que la incorporación de agregado grueso proveniente de los residuos de pavimento rígido y reciclado se logra el incremento de la capacidad de soporte de los suelos.

Se recomienda al incorporar una dosificación de 20% de pavimento rígido reciclado y graduado mejora la baja capacidad de soporte y mejora sus propiedades mecánicas de la subrasante de la carretera.

REFERENCIAS

- Carrasco Díaz, S. (2018). "Metodología de la investigación científica". Lima, Perú: San Marcos de Anibal Jesús Paredes Galván.
- Córdova Baldeón, I. (2018). "Instrumentos de investigación". Lima: San Marcos de Anibal Jesús Paredes Galván.
- GOY, P. (2017). Estudio comparativo entre aridos reciclados de residuos de construccion y demolicion y aridos comerciales para su uso como material granular en sub-base de carreteras . Cordoba : Universidad Nacional de Cordoba .
- HARO , L., & CERNA, M. (2021). Efectos de la adición de vidrio reciclado en la estabilización de suelo arenoso en el A.H Villa Hermosa, Nuevo Chimbote . Lima : Universidad Cesar Vallejo.
- LLANOS, A., & REYES, S. (2017). Estudio comparativo de los ensayos california bearing ratio (CBR) de laboratorio y penetración dinámica de cono (PDC) en la locación de picis. Pimentel: Universidad Señor de Sipan.
- MACHACA , H., & ARACAYO, C. (2021). Influencia de residuos de pavimento rígido en las propiedades del suelo cohesivo de la cantera Yanahoco, Huancane - 2021. Lima : Universidad Cesar Vallejo .
- MENDEZ , J. (2020). Diseño de la estructura de pavimento flexible con agregados reciclados (AR) y geosintéticos, aplicando la metodología mecanista para la av. ferrocarril de occidente entre av. Bocaya y av. Agoberto Mejía de la ciudad de Bogota. Bogota : Universidad Militar de Granada .
- MENDEZ, J. (2020). Diseño de la estructura de pavimento flexible con Agregados Reciclados (AR) y Geosintéticos, aplicando la metodología mecanicista, para la Av. Ferrocarril de occidente entre Av. Boyacá y Av. Agoberto Mejía de la ciudad de Bogotá. Bogota: Universidad Militar Nueva Granda. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36308/M%c3%a9ndezNavarroJhonHermenson2020.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- MUÑOZ , R. (2013). Estudio de mezclas de aridos reciclados de hormigon y afaltico estabilizados con cemento para su aplicacion en bases y subrasantes de carreteras . Barcelonaç: Escola de camins.
- NORIEGA, A., & SAGASTEGUI, G. (2020). Influencia del porcentaje de concreto reciclado en la estabilizacion de suelos arcillosos para la subrasante para un pavimento flexible de una trocha de 10 KM en los sectores de alto Huallaga hasta la Merced, Laredo - La Libertad - 2020. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- OLASCUAGA , C. (2019). Estabilizacion de suelos con concreto asphaltico reiclado en el PJ. dos de mayo Chimbote. Chimbote: Universidad nacional del Santa.
- OVIEDO, F., & CARDENAS , J. (2021). Evaluacion del comportamiento mecanico de una subrasante mejorada con rajon de concreto reciclado, mediante una modelacion a escala fisica y numerica. Bogota : Universidad la Salle.
- PACHECO, C., FUENTES, L., SANCHEZ, E., & RONDON, H. (2017). Residuos de construccion y domelocion (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestiob. 35(2).
- PASTOR, C. (2020). El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0002140>
- PAYNE , D. (2017). estabilizacion de la subrasante de carreteras empleando escorias de aceria . Holguin: Universidad de Holguin .
- PERALTA RICRA, A. V. (2020). Mejoramiento de la subrasante de baja capacidad de soporte mediante la incorporación de la ceniza de gallinaza. Universidad Peruana los Andes. Chanchamayo: UPA. Recuperado el 2021 de 10 de 21, de <https://bit.ly/3vwFL1c>
- PILCO, M. (2020). Diagnostico vial de caminos vecinales en Puno - recomendaciones al Manual de Diseño Geometrico de Carreteras. Obtenido de <http://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/379/TI-MARLENE%20PILCO%20LEON.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Pino Gotuzzo, R. (2018). "Metodología de la investigación". Lima, Perú: San Marcos.
- RUELAS , E. (2015). Uso de pavimento rígido reciclado de la ciudad de Puno, Como agregado grueso para la producción de concreto . Puno : Universidad Nacional del Altiplano .
- SATIL, A. (2014). Propuesta de sistema de gestión de pavimentos para municipalidades y gobiernos locales. 16(28).
- TAPARA, D. (2015). Evaluación del estudio de factibilidad de la carretera Ocuvi - Laguna Caleta con el modelo HDM. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9028/Tapara_Taco_Dionicio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ZEPEDA, I., ANGELES, G., & CARRILLO, D. (2018). Infraestructura carretera y crecimiento económico en México. 198(50). doi:<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.198.66383>

ANEXOS

ANEXO 1 Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
V. I. Pavimento rígido reciclado	El pavimento rígido reciclado son todos aquellos residuos provenientes de la demolición de obras viales de concreto, de los cuales se aprovecharán los materiales granulares que se emplearon al momento de la elaboración. Pacheco Carlos [et al] (2017).	El pavimento rígido reciclado viene ser un material extraído de obras en estado de demolición, para la presente investigación se pretende incorporar este material previamente molido para extraer los áridos granulares que se encuentran dentro del hormigón, los principales criterios que se tomarán para estabilizar el suelo serán del tamaño máximo nominal de ¾", así mismo se plantea incorporar las siguientes dosificaciones: 10%, 15% y 20%.	Tamaño máximo nominal del pavimento rígido reciclado Proporciones de adición de pavimento rígido reciclado y graduado	¾" 10% 15% 20%	Ensayo de granulometría Dosificadores	Razón
V. D. CBR en la subrasante	El CBR es un ensayo para evaluar la calidad de un material de suelo con base en su resistencia, medida a través de un ensayo de placa a escala, su significado en español radica en la relación de soporte California, por las siglas en inglés de California Bearing Ratio. Llanos y Reyes (2017, pág. 25).	El CBR en la subrasante viene siendo una característica fundamental en los suelos, debido a que este componente mecánico determinar la resistencia del suelo, para ello es necesario contar con el límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad y Proctor modificado, para generar este valor.	Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad Capacidad de soporte	% % % %	Límites de Atterberg CBR	Razón

ANEXO 2 Tabla de matriz de consistencia

“Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema Principal ¿Cuánto es el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado, Puno 2021?	Objetivo Principal Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado, Puno 2021.	Hipótesis Principal La adición de 10%, 15% y 20% de pavimento rígido reciclado y graduado mejorará el CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021.	V. I. Pavimento rígido reciclado y graduado V. D. CBR en la subrasante	Proporciones Tamaño Propiedad Mecánica	10% de PRR 15% de PRR 20% de PRR 3/4" California Bearing Ratio	Enfoque de Investigación Cuantitativo Diseño de Investigación Experimental Nivel de Investigación Explicativo Tipo de Investigación Aplicada
Problemas Específicos N.º 1 ¿Cuánto es el CBR de la subrasante en la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021?	Objetivo Específicos N.º 1 Determinar el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021.	Hipótesis Específicos N.º 1 El CBR de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla no cumple con lo establecido en el Manual de carreteras del MTC.	V. I. CBR en la subrasante V. D. Carretera afirmada	Propiedad Mecánica Parámetros	California Bearing Ratio Expansión Máxima densidad seca Optimo contenido de humedad	Población Carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla Muestra Km 0+000 hasta Km 8+800 Muestreo No probabilístico por conveniencia
Problemas Específicos N.º 2 ¿Como es el efecto del pavimento rígido reciclado y graduado que mejoraría en el valor del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio - Surpaylla?	Objetivos Específicos N.º 2 Mejorar el efecto del uso de pavimento rígido reciclado y graduado en el valor del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla	Hipótesis Específicos N.º 2 La aplicación del pavimento rígido reciclado y graduado mejorara los valores del índice de plasticidad de la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio – Surpaylla.	V. I. Pavimento rígido reciclado V. D. Índice plasticidad	Proporciones Tamaño Límite de Atterberg	10% 15% 20% Limite liquido Limite plástico	Técnicas Técnicas de observación y medición Muestreo de agregados Diseño de mezcla Ensayos de laboratorio Análisis de datos Interpretación de resultados Instrumentos Fichas de recolección de datos Bolsas y herramientas de muestreo Equipos y herramientas de laboratorio Trabajo de gabinete Software de análisis de datos Software de interpretación de resultados
Problemas Específicos N.º 3 ¿Cuál es el porcentaje adecuado de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte para mejorar sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021?	Objetivos Específicos N.º 3 Determinar el porcentaje de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte para mejorar sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021.	Hipótesis Específicos N.º 3 El porcentaje adecuado de pavimento rígido reciclado y graduado que se debe adicionar a la subrasante de baja capacidad de soporte mejorara sus propiedades mecánicas de la carretera afirmada de Mullupujio – Surpaylla, Puno 2021, mejora considerablemente de acuerdo al EG 2013 y Manual de carreteras del MTC.	V. I. Pavimento rígido reciclado V. D. Capacidad de soporte	Proporciones Tamaño Propiedad Mecánica	10% 15% 20% California Bearing Ratio	

ANEXO 3 Panel fotográfico

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Facultad de ingeniería y arquitectura	
		Escuela profesional de ingeniería civil	
Panel fotográfico			
Tesis	Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.		
Autor(es):	Bach. Lima Kacha Miguel Ángel Bach. Lupaca Callire Frank Hober	28/10/2021	
			
In - situ progresiva 0+500		In - situ progresiva 0+500	
Extracción de material Calicata – 01		Material de limos con presencia de grava.	
			
In - situ progresiva 0+500		In - situ progresiva 1+500	
Extracción del material en un saco.		Extracción del material margen izquierdo.	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de ingeniería y arquitectura

Escuela profesional de ingeniería civil

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es): Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021



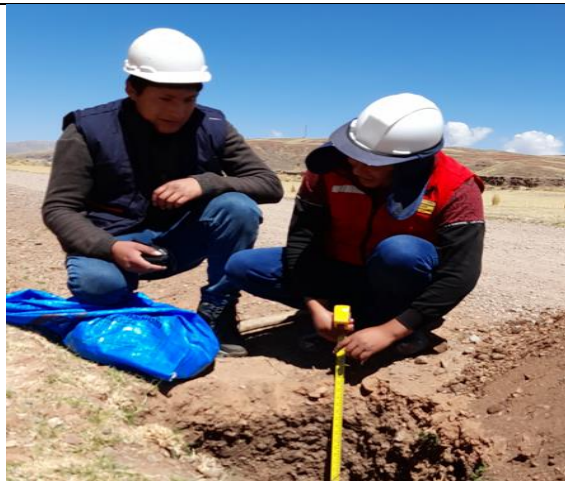
In - situ progresiva 1+500.

Identificación del de la subrasante.



In - situ progresiva 1+500.

Extracción material para su análisis calicata 02.



In - situ progresiva 2+500.

Medida de la C - 03 y su profundidad 1.50m.



In - situ progresiva 2+500.

Extracción material para su análisis calicata 03.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de ingeniería y arquitectura

Escuela profesional de ingeniería civil

Panel fotográfico

Tesis	Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.
--------------	--

Autor(es):	Bach. Lima Kacha Miguel Ángel Bach. Lupaca Callire Frank Hober	28/10/2021
-------------------	--	------------



In - situ progresiva 3+500.

In - situ progresiva 3+500.

Material arcilla no consolidada pardo oscuro.

Profundidad de la calicata 04 a 1.50 m.



In - situ progresiva 4+500.

In - situ progresiva 4+500.

Material arcilla no consolidada orgánica C - 05.

Extracción del material en una bolsa de la C-05.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de ingeniería y arquitectura

Escuela profesional de ingeniería civil

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es): Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021



In - situ progresiva 5+500.



In - situ progresiva 6+500.

Vista previa del afirmado Sur Paylla.

Extracción del material como se aprecia C-06



In - situ progresiva 8+500.

Extracción del material arcilla gravosa de C-07



In - situ progresiva 8+500.

Extracción del material arcilla gravosa de C-08

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es)
: Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021



Pavimento rígido reciclado y graduado.



Pavimento rígido reciclado.

Material selecto de pavimento residual.

Desecho de pavimento rígido a la intemperie.



Pavimento rígido reciclado y graduado



Pavimento rígido reciclado y graduado

Demolición de pavimento rígido residual.

Demolición de pavimento rígido con comba.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de ingeniería y arquitectura

Escuela profesional de ingeniería civil

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es): Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021



Ensayo de granulometría



Ensayo Speedy



Ensayo de límites de Atterberg



Ensayo de límites de Atterberg



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de ingeniería y arquitectura

Escuela profesional de ingeniería civil

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es): Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021



Ensayo de PROCTOR MODIFICADO



Ensayo CBR



Triturado para el tamizado



Muestra patrón + Pavimento Reciclado

Panel fotográfico

Tesis Establecer el CBR en la subrasante de la carretera afirmada Mullupujio-Surpaylla usando pavimento rígido reciclado y graduado – Puno 2021.

Autor(es): Bach. Lima Kacha Miguel Ángel
Bach. Lupaca Callire Frank Hober

28/10/2021

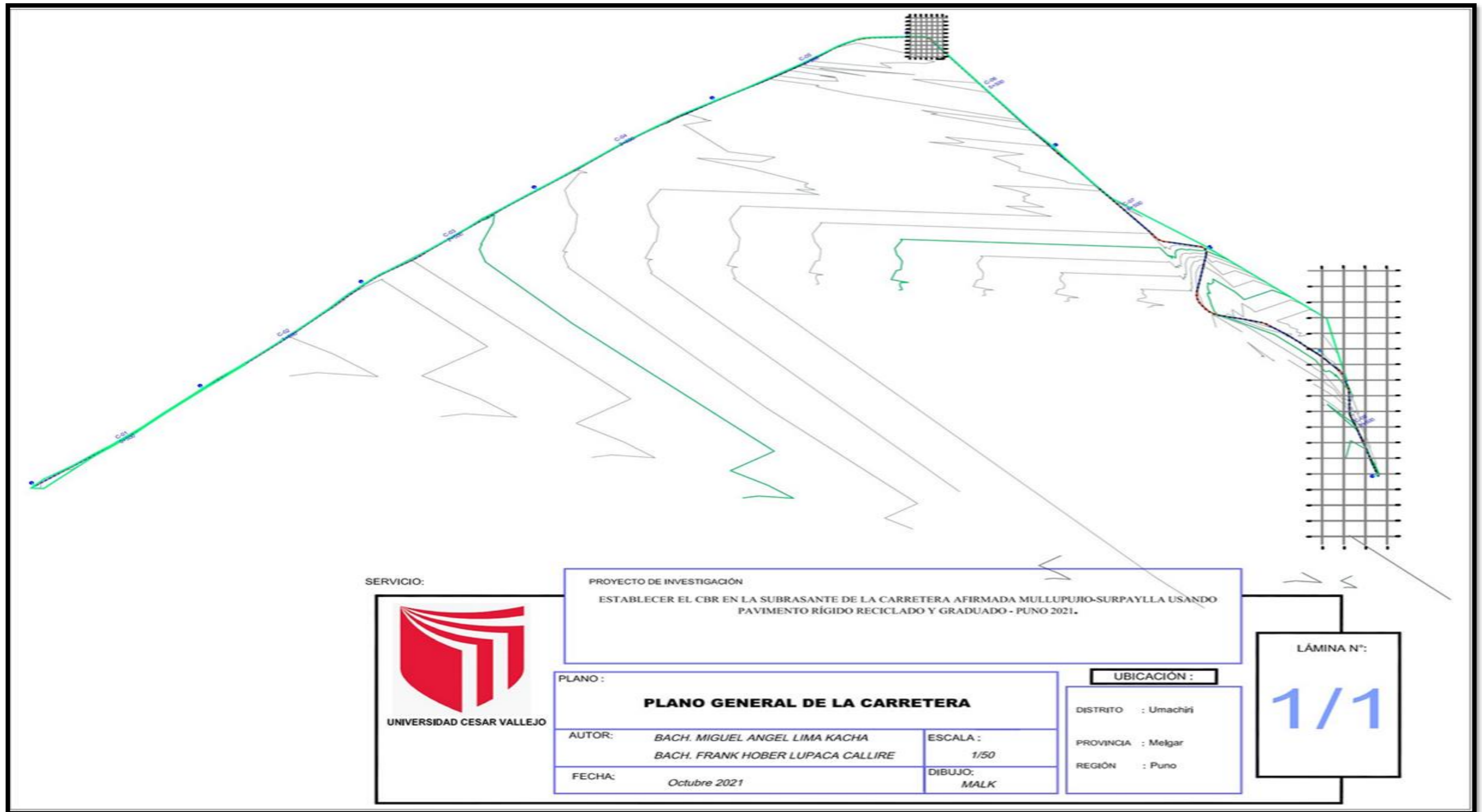


Combinando PRR + Muestra



Combinando para las dosificaciones 10%, 15%, 20% de PRR + Muestra

ANEXO 4. Plano general de la carretera Mullopujio-Surpaylla.



SERVICIO:



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.

PLANO :
PLANO GENERAL DE LA CARRETERA

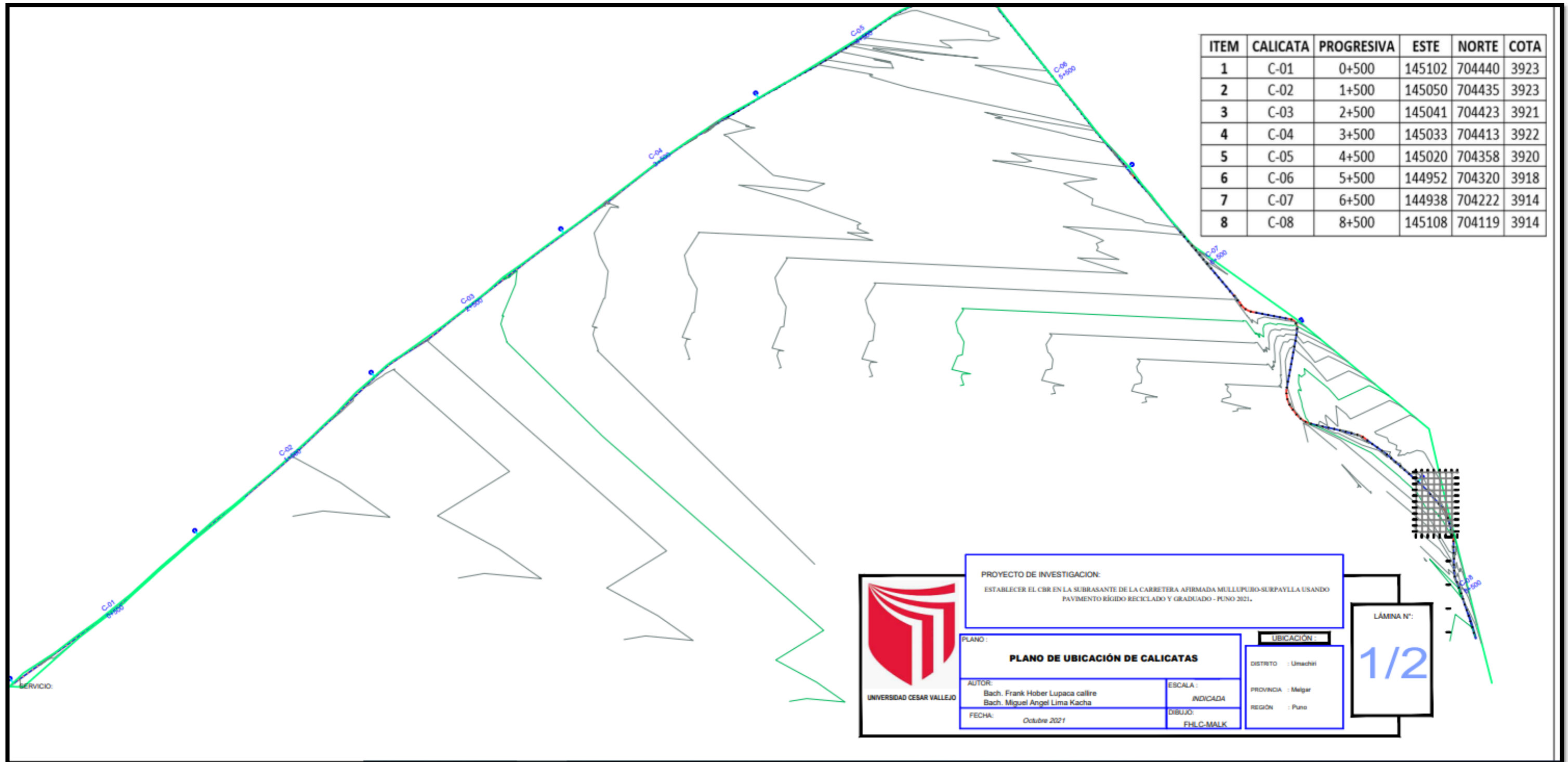
AUTOR:	BACH. MIGUEL ANGEL LIMA KACHA BACH. FRANK HOBER LUPACA CALLIRE	ESCALA :	1/50
FECHA:	Octubre 2021	DIBUJO:	MALK

UBICACIÓN :

DISTRITO	: Umachiri
PROVINCIA	: Melgar
REGIÓN	: Puno

LÁMINA N°:
1/1

Plano de ubicación de Calicatas Mullopujio-Surpaylla.



ITEM	CALICATA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	COTA
1	C-01	0+500	145102	704440	3923
2	C-02	1+500	145050	704435	3923
3	C-03	2+500	145041	704423	3921
4	C-04	3+500	145033	704413	3922
5	C-05	4+500	145020	704358	3920
6	C-06	5+500	144952	704320	3918
7	C-07	6+500	144938	704222	3914
8	C-08	8+500	145108	704119	3914



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO DE INVESTIGACION:
ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.

PLANO : **PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS**

AUTOR: Bach. Frank Hober Lupaca callire
Bach. Miguel Angel Lima Kacha

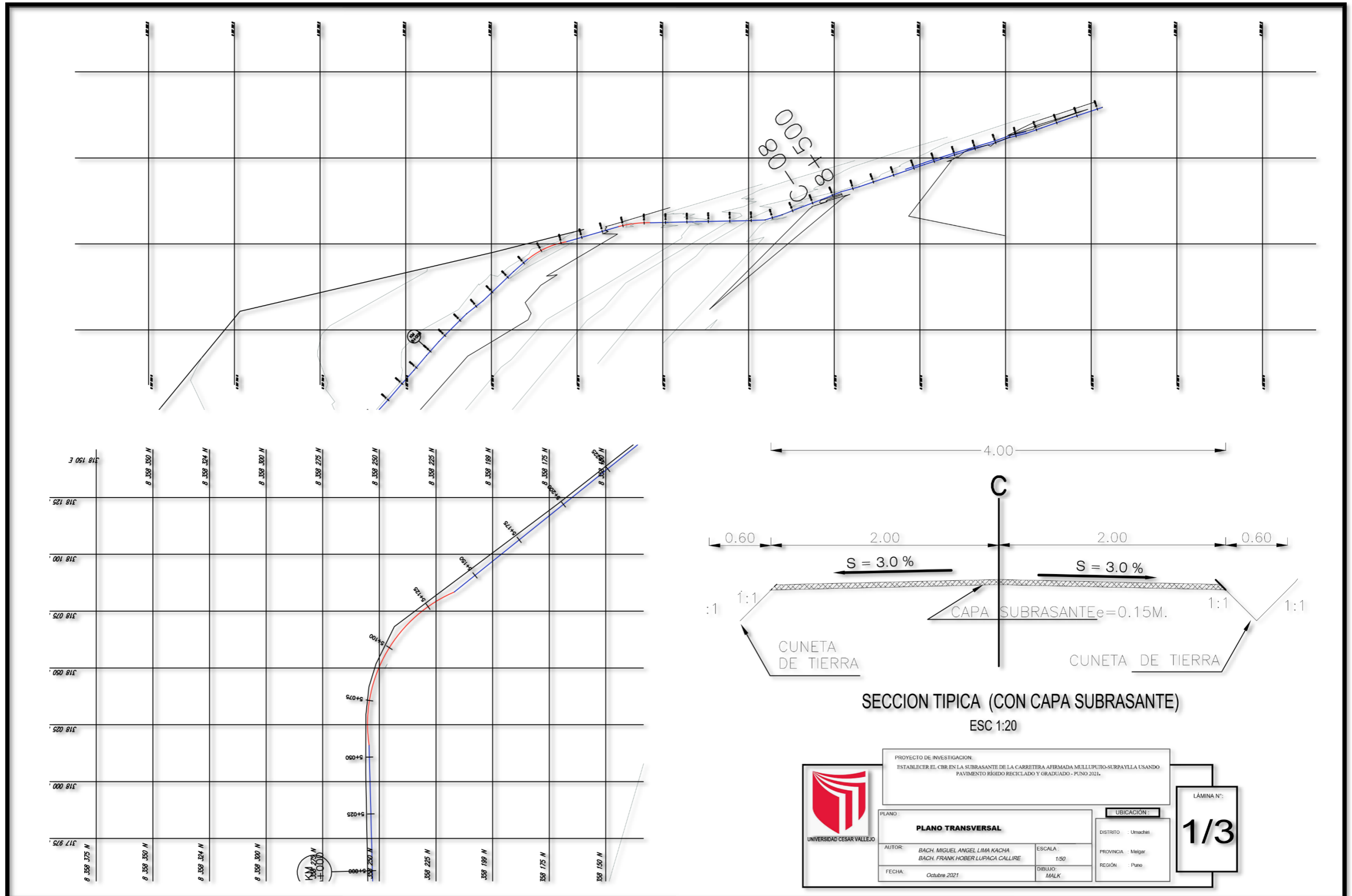
FECHA: Octubre 2021

ESCALA : INDICADA

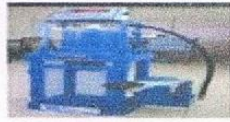
DIBUJO: FHLC-MALK

LÁMINA N°:
1/2

Plano de sección transversal Mullopujio - Surpaylla



ANEXO 1. Reporte de laboratorio



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
CALICATA	:	C-01
FECHA	:	1/10/2021

PROFUND. m/s	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-01	GM	GRAVA LIMOSA	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-01 de 1.50 de profundidad y el analisis de la muestra abmitida, superficialmente se ha encontrado grava y arcilla con presencia de limos .

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Gur O
Bach. I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



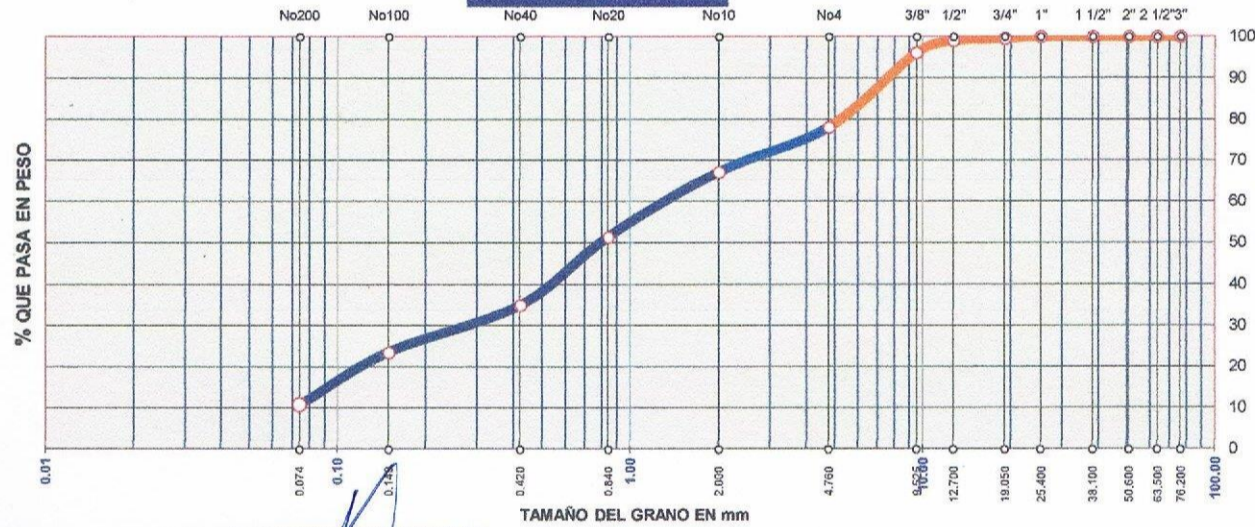
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	0+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	1/10/2021		
CALICATA	C-01		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.200
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.759
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.03%
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 22
3/4"	19.050	0.020	0.48	0.48	99.52		LIMITE PLASTICO	: 11
1/2"	12.700	0.023	0.55	1.02	98.98		INDICE PLASTICO	: 11
3/8"	9.525	0.123	2.93	3.95	96.05		COEF. CURVATURA y UNIF.:	
N° 4	4.760	0.754	17.95	21.90	78.10		D10=	0.045 Cu= 53.134059
N° 10	2.000	0.463	11.02	32.93	67.07		D30=	0.257 Cc= 0.6259626
N° 20	0.840	0.658	15.67	48.60	51.40		D60=	2.386
N° 40	0.420	0.893	16.50	65.10	34.90		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.483	11.50	76.60	23.40		AASTHO	: A-2-5
N° 200	0.074	0.535	12.74	89.33	10.67		S.U.C.S.	: GM SM
BASE		0.008					GRAVA	: 21.90
OBSERVACIONES :							ARENA	: 67.43
							LIMOS Y ARCILLAS	: 10.67
							HUM. NATURAL	: 6.91%
							DENS. PROCTOR.	: 2.140 grs/cc
							C.B.R. Al 95%	: 5.50 %

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. J.C. Quispe Inchañá
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENLACES DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
FECHA	:	1/10/2021
CALICATA	:	C-01

NUMERO DE CAPSULA	N°	54	76	9	23
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	114.70	118.40	123.90	109.10
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	105.60	112.30	116.80	104.20
PESO DEL AGUA	gr.	9.10	6.10	7.10	4.90
PESO DE LA CAPSULA	gr.	11.60	10.20	11.80	10.10
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	94.00	102.10	105.00	94.10
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	9.68%	5.97%	6.76%	5.21%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.91%			

F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209063

F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
FECHA	:	1/10/2021
CALICATA	:	C-01

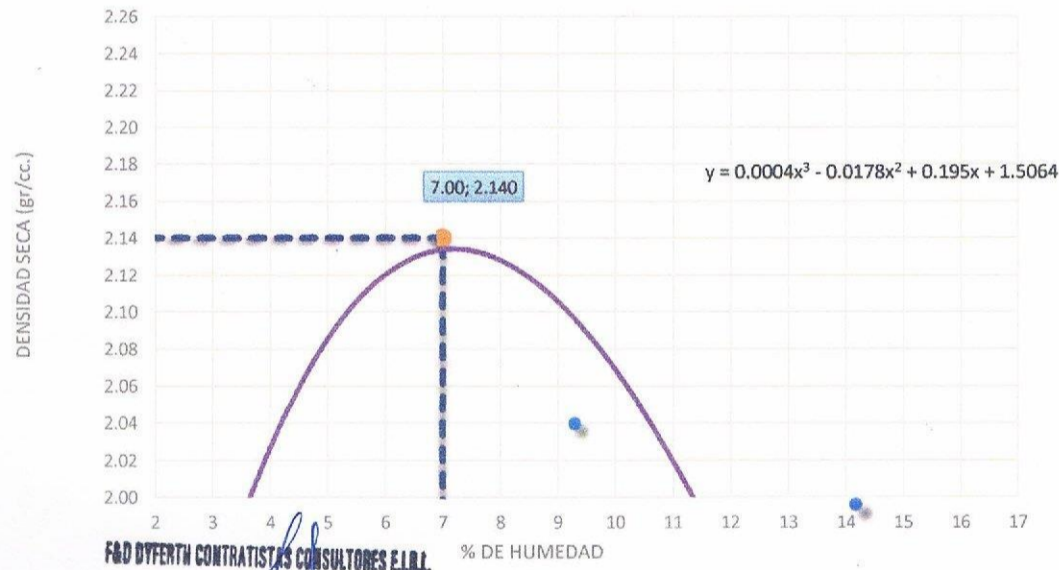
Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05	
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56	
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7334	7543	7623	7434
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4566	4775	4855	4666
Densidad húmeda	gr/cc	2.15	2.25	2.29	2.20
Densidad seca	gr/cc	2.06	2.12	2.09	1.97

Contenido de Agua

Tarro	N°	45	22	54	27	43	12	34	76
Peso del Tarro	gr.	11.3	11.1	11.7	11.3	11.4	11.6	10.5	11.7
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	135.5	159.9	118.1	104.3	171.3	148.3	159.6	153.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	130.8	152.7	112.2	98.8	160.8	133.9	140.8	141.4
Peso del agua	gr.	4.7	7.2	5.9	5.5	10.5	14.4	18.8	12.2
Peso del suelo seco	gr.	119.5	141.6	100.5	87.5	149.4	122.3	130.3	129.7
Contenido de humedad	%	3.9	5.1	5.9	6.3	7.0	11.8	14.4	9.4
Promedio		4.5		6.1		9.4		11.9	

DENSIDAD MAXIMA : 2.140 grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: 7.00 %

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



FERBER

CONSTRUCTORA
SOCIETAD CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
FECHA	: 1/10/2021
CALICATA	: C-01

MOLDE		01		02		03
CAPAS N°		05		05		05
Golpes por capa N°		12		25		56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9483				9683				9793			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5343				5549				5759			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.17				2.25				2.33			
% de humedad	%	6.3				6.0				6.6			
Densidad seca	gr/cc	2.04				2.12				2.19			
Tarro	N°	56	24	87	35	15	76	87	123	764	231	342	642
Tarro + suelo humedo	gr.	75.4	77.6	115.3	118.6	77.8	83.7	123.5	117.4	83.4	85.2	116.4	154.7
Tarro + suelo seco	gr.	70.5	74.7	104.3	110.3	74.3	79.2	114.6	107.9	78.3	81.3	107.4	142.1
Peso del agua	gr.	4.9	2.9	11.0	8.3	3.5	4.5	8.9	9.5	5.1	3.9	9.0	12.6
Peso de tarro	gr.	10.2	10.5	11.6	11.1	11.1	10.3	11.2	11.3	11.5	11.2	11.4	10.5
Peso del suelo seco	gr.	60.3	64.2	92.7	99.2	63.2	68.9	103.4	96.6	66.8	70.1	96.0	131.6
% de humedad	%	8.1	4.5	11.9	8.4	5.5	6.5	8.6	9.8	7.6	5.6	9.4	9.6
Promedio de humedad		6.3		10.1		6.0		9.2		6.6		9.5	

% EXPANSIÓN = 0.91 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.20	0.20	0.17	0.90	0.90	0.79	0.90	0.80	0.70
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.30	0.30	0.26	0.03	0.03	0.03	0.60	0.50	0.44
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.90	0.90	0.79	1.05	1.05	0.92	0.12	0.02	0.02
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.90	0.90	0.79	1.12	1.12	0.98	1.20	1.10	0.96

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03						
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	C.B.R.	Carga Corregida	Presión	C.B.R.	Carga Corregida	Presión	C.B.R.	Carga Corregida	Presión	C.B.R.			
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	30	1.6		25	33	1.8		25	78	4.3					
1.27			50	62	3.4		50	87	4.8		50	132	7.2					
1.91			75	100	5.5		75	110	6.0		75	190	10.4					
2.54			100	120	6.6		100	198	10.8		100	283	15.5					
3.18			125	182	9.9		125	273	14.9		125	382	20.9					
3.81			150	229	12.5		150	302	16.5		150	482	26.4					
4.45			175	300	16.4		175	391	21.4		175	584	31.9					
5.08			200	338	18.5		200	483	26.4		200	602	32.9					
5.72			300	383	20.9		300	583	31.9		300	673	36.8					
6.35			400	482	26.4		400	632	34.6		400	783	42.8					

FERBER C. LIMA KACHA

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
C.R. 209085

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 5.0%

FERBER C. LIMA KACHA CONSULTORES E.I.R.L.

**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
FECHA	: 1/10/2021
CALICATA	: C-01

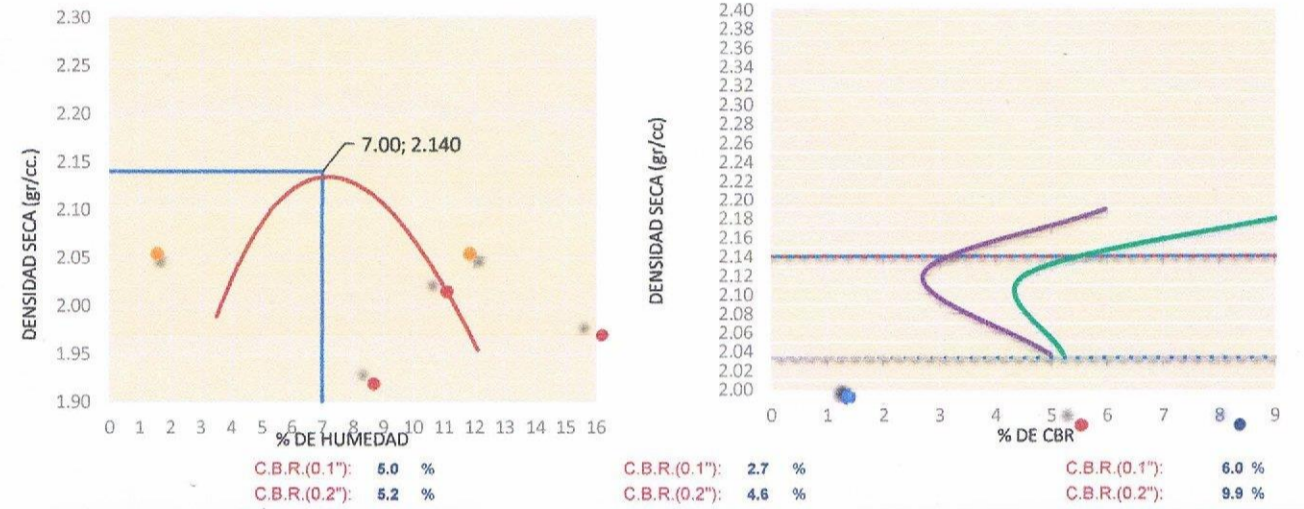
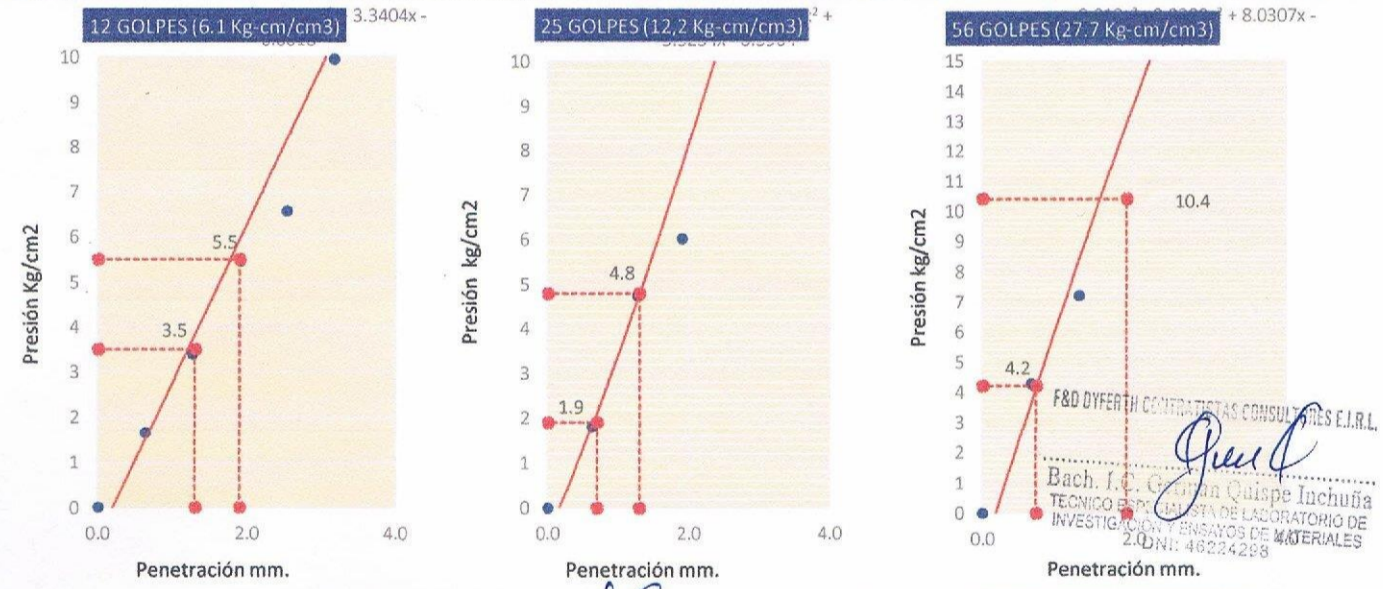


GRAFICO PENETRACIÓN DE CBR



METODO DE COMPACTACIÓN AASTHO:			
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)	3.3404		
		PENETRACIÓN	MDS 1"
		CBR AL 100%	5.6
			MDS 2"
			5.6

F&D INGENIERIA CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. I. Q. Guisán Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 D.O.NI: 46224298

**F&D**CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQ1
FECHA	: 1/10/2021
CALICATA	: C-02

PROFUNDIDAD (mts)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-02	GC	GRAVA LIMOSA	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-02 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra extraída, superficialmente se ha encontrado arcilla y grava con presencia de limos.

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Bach. I.C. German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
 INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224288



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

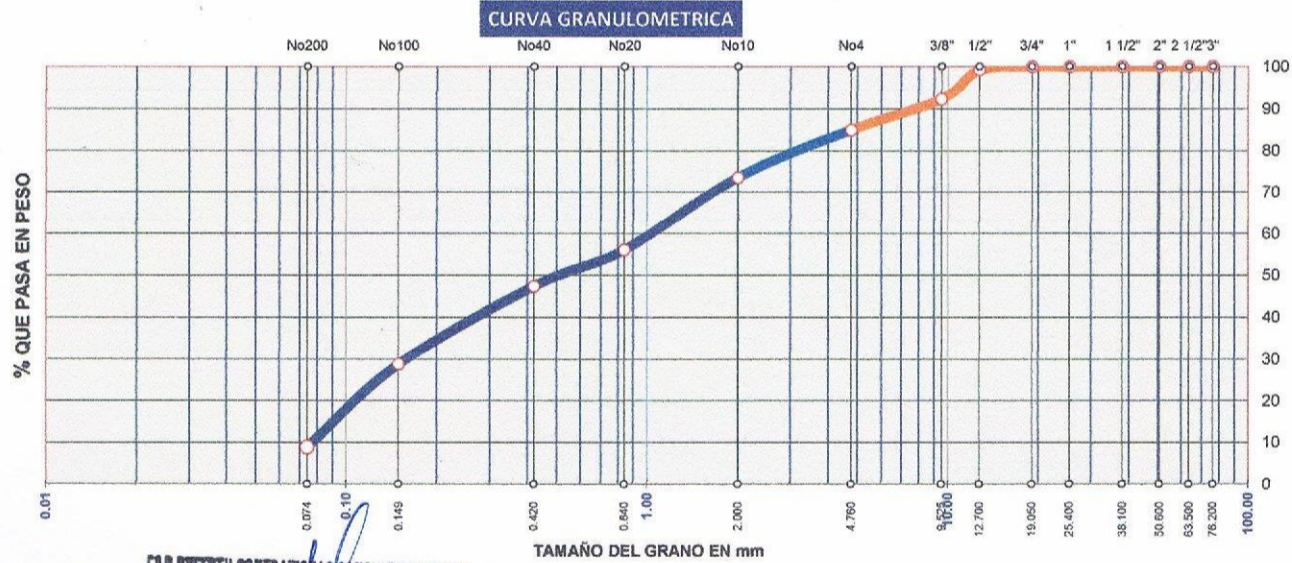


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 1+500		
FECHA	: 1/10/2021		
CALICATA	: C-02		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS		
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.200	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.993	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 1.90%	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:		
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 20	
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE PLASTICO	: 9	
1/2"	12.700	0.034	0.81	0.81	99.19		INDICE PLASTICO	: 11	
3/8"	9.525	0.291	6.93	7.74	92.26		COEF. CURVATURA y UNIF.		
N° 4	4.760	0.307	7.31	15.05	84.95		D10=	- Cu= -	
N° 10	2.000	0.479	11.40	26.45	73.55		D30=	- Cc= -	
N° 20	0.840	0.734	17.48	43.93	56.07		D60=	-	
N° 40	0.420	0.365	8.69	52.62	47.38		CLASIFICACION SUELOS:		
N° 100	0.149	0.784	18.67	71.29	28.71		AASTHO	: A-2-6	
N° 200	0.074	0.834	19.86	91.14	8.86		S.U.C.S.	: GC	
BASE		0.089					GRAVA	: 15.05	
OBSERVACIONES:								ARENA	: 76.10
								LIMOS Y ARCILLAS	: 8.86
								HUM. NATURAL	: 4.51%
								DENS. PROCTOR.	: 2.100 grs/cc
								C.B.R. A195%	: 5.80 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Bach. I. German Quispe Inchuña



**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

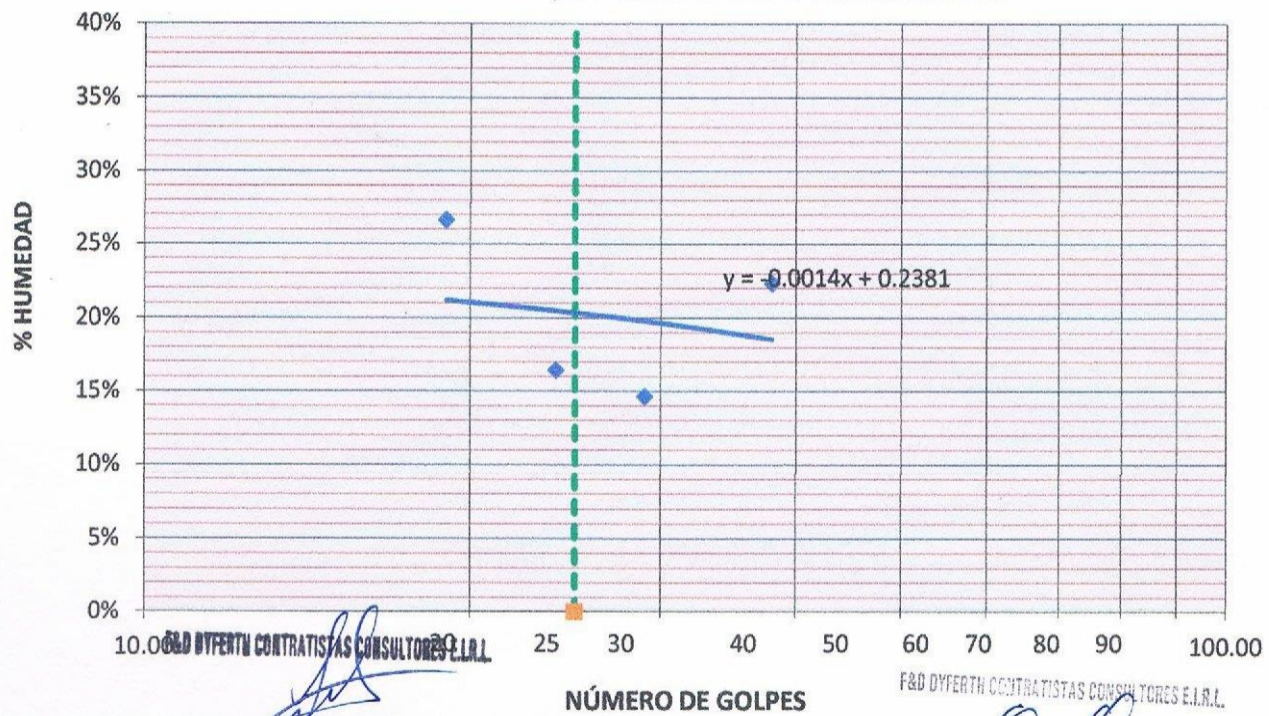
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	1+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
FECHA	:	1/10/2021
CALICATA	:	C-02

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	4	12	92	11	91	2	4
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	45.4	51.6	49.8	55.6	17.40	18.50	20.4
TARRO + SUELO SECO	gr.	37.2	45.2	44.3	46.6	16.90	17.90	19.7
PESO DEL TARRO	gr.	6.4	6.2	6.7	6.3	11.40	11.3	11.6
AGUA	gr.	8.2	6.4	5.5	9	0.50	0.60	0.70
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.8	39	37.6	40.3	5.50	6.60	8.10
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.62%	16.41%	14.63%	22.33%	9.09	9.09	8.64
NUMERO DE GOLPES	N	19	24	29	38			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	9	INDICE PLASTICO =	11
------------------	----	-------------------	---	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO





F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	1+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
FECHA	:	1/10/2021
CALICATA	:	C-02

NUMERO DE CAPSULA	N°	54	76	23	76
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	49.80	53.50	53.50	48.40
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	47.92	50.20	52.10	47.20
PESO DEL AGUA	gr.	1.88	3.30	1.40	1.20
PESO DE LA CAPSULA	gr.	6.50	6.10	6.20	6.50
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	41.42	44.10	45.90	40.70
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	4.54%	7.48%	3.05%	2.95%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	4.51%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Bach. I.C. German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
 INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 48224298

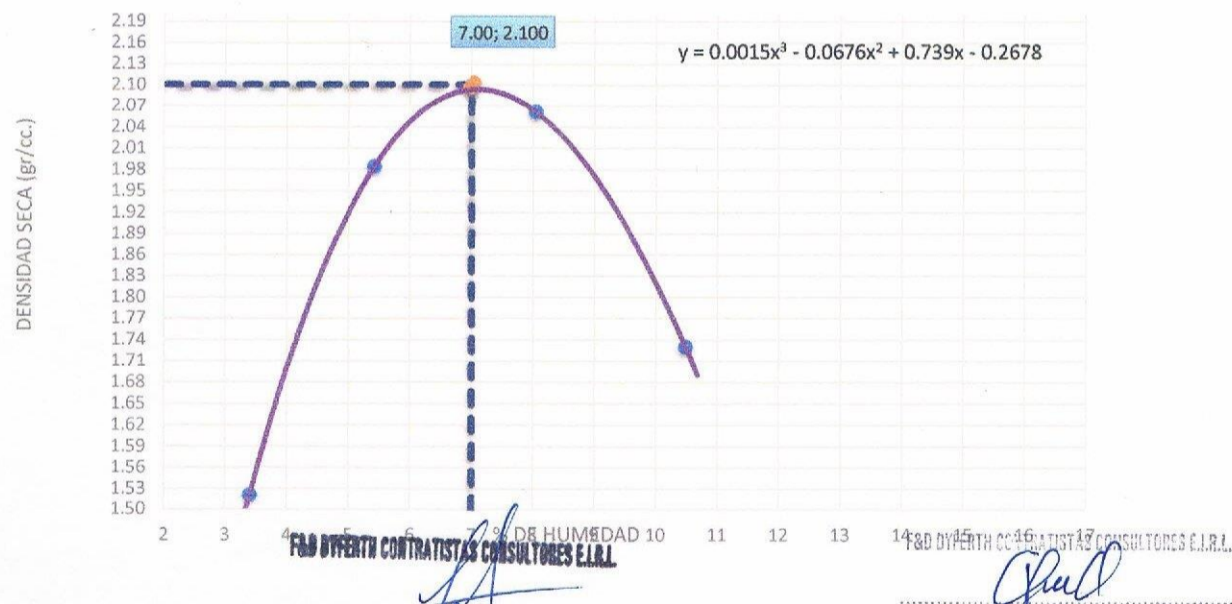


ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	1+500
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
CALICATA	:	C-02

Molde N°	01	Método de compactación	:							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05							
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56							
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	6103	7204	7492	6822					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768					
Peso de la muestra compactada	gr.	3335	4436	4724	4054					
Densidad húmeda	gr/cc	1.57	2.09	2.23	1.91					
Densidad seca	gr/cc	1.52	1.98	2.06	1.73					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	2	5	24	30	12	11	34	65	
Peso del Tarro	gr.	11.9	11.5	11.4	11.4	11.5	11.2	10.4	11.5	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	111.6	119.3	123.5	119.6	141.6	126.8	140.6	142.7	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	109.6	114.4	115.5	116.3	133.5	116.8	127.7	130.8	
Peso del agua	gr.	2.0	4.9	8.0	3.3	8.1	10.0	12.9	11.9	
Peso del suelo seco	gr.	97.7	102.9	104.1	104.9	122.0	105.6	117.3	119.3	
Contenido de humedad	%	2.0	4.8	7.7	3.1	6.6	9.5	11.0	10.0	
Promedio		3.4		5.4		8.1		10.5		
DENSIDAD MÁXIMA :	2.100	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	7.00					%

GRÁFICO DE PROCTOR





ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
CALICATA	: C-02

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9366				9468				9594			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5226				5334				5560			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.12				2.16				2.25			
% de humedad	%	7.6				7.9				7.5			
Densidad seca	gr/cc	1.97				2.00				2.10			
Tarro	N°	43	22	12	04	02	07	13	14	24	28	21	32
Tarro + suelo humedo	gr.	78.5	77.7	121.5	124.4	70.4	63.5	123.6	131.5	58.3	46.6	123.6	133.3
Tarro + suelo seco	gr.	73.4	73.4	112.5	111.3	67.6	58.5	116.3	117.4	54.8	44.2	112.3	124.9
Peso del agua	gr.	5.1	4.3	9.0	13.1	2.8	5.0	7.3	14.1	3.5	2.4	11.3	8.4
Peso de tarro	gr.	11.2	11.2	11.1	11.5	11.7	11.8	11.2	10.5	10.3	10.2	10.6	10.3
Peso del suelo seco	gr.	62.2	62.2	101.4	99.8	55.9	46.7	105.1	106.9	44.5	34.0	101.7	114.6
% de humedad	%	8.2	6.9	8.9	13.1	5.0	10.7	6.9	13.2	7.9	7.1	11.1	7.3
Promedio de humedad		7.6		11.0		7.9		10.1		7.5		9.2	

% EXPANSIÓN = 1.53 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.09	0.09	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	1.70	1.70	1.49	1.65	1.65	1.44	0.60	0.60	0.52
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	1.05	1.05	0.92	0.76	0.76	0.66	0.05	0.05	0.04
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	2.93	2.93	2.56	1.22	1.22	1.07	1.10	1.10	0.96

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión					
mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	34	1.9		25	43	2.4		25	74	4.0	
1.27			50	56	3.1		50	102	5.6		50	94	5.1	
1.91			75	73	4.0		75	178	9.7		75	187	10.2	
2.54			100	100	5.5		100	237	13.0		100	203	11.1	
3.18			125	130	7.1		125	382	20.9		125	298	16.3	
3.81			150	203	11.1		150	400	21.9		150	343	18.8	
4.45			175	273	14.9		175	456	24.9		175	487	26.6	
5.08			200	300	16.4		200	521	28.5		200	572	31.3	
7.62			300	324	17.7		300	599	32.7		300	683	37.3	
10.16			400	402	22.0		400	650	35.5		400	888	48.5	

OBSERVACIONES:

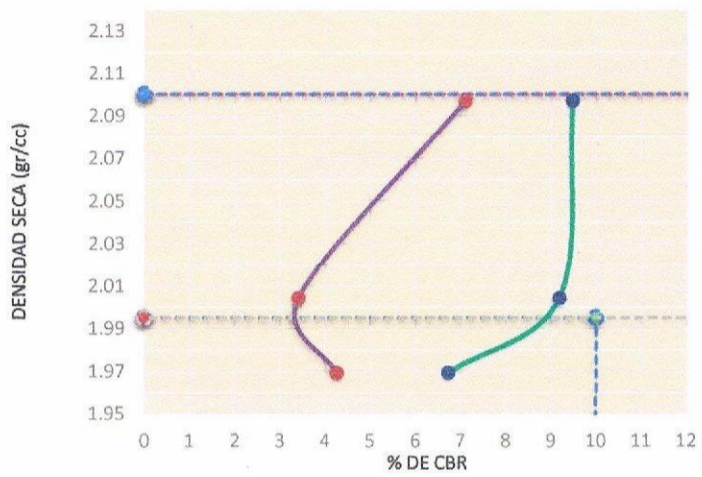
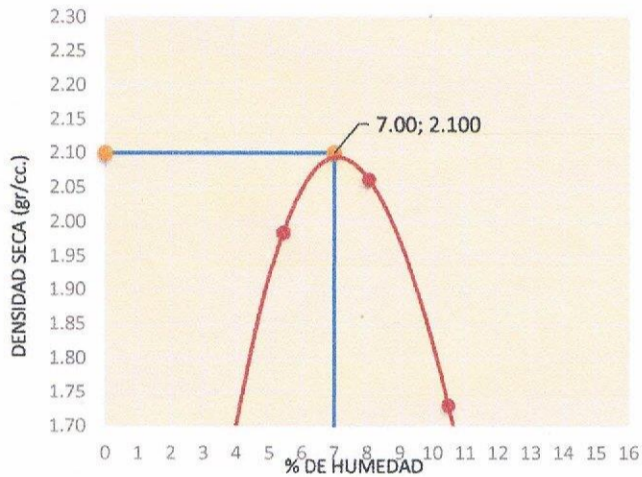
C.B.R. Al 95% en máxima densidad para ≥ 2.54 mm de penetración =

5.1%

CONSULTORES E.I.R.L.

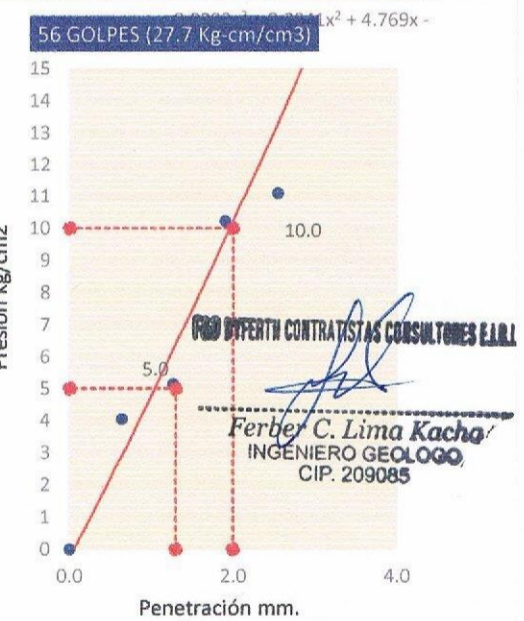
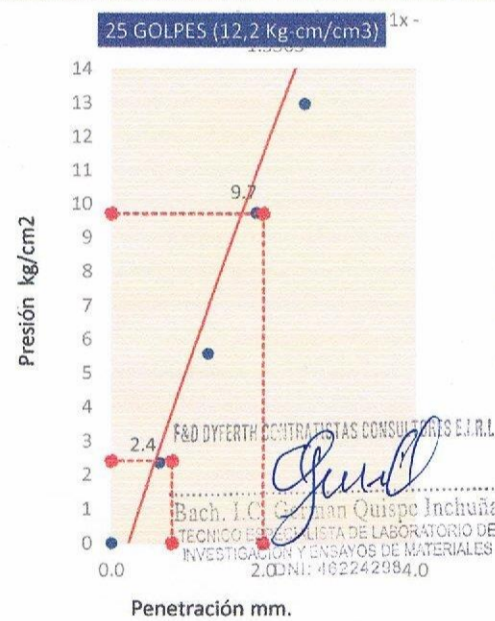
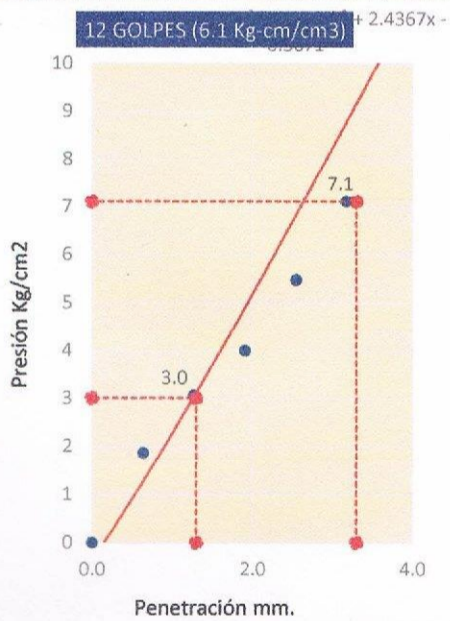
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
CALICATA	: C-02



C.B.R.(0.1"): 4.3 %	C.B.R.(0.1"): 3.4 %	C.B.R.(0.1"): 7.1 %
C.B.R.(0.2"): 6.7 %	C.B.R.(0.2"): 9.2 %	C.B.R.(0.2"): 9.5 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MÁXIMA DENSIDAD SECA(ar./cc) :	2.10	CBR AL 100%	5.9	5.9

F&D DYERFTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. I.C. German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 2.O.D.N.I: 462242984.0

F&D DYERFTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO,
 CIP. 209085



PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA N°	:	C-03
PROGRESIVA	:	2+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
PROGRESIVA	:	2+500

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-03.	GC	arcilla con grava	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-03 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado arcilla con grava con presencia de limos de color pardo rojizo.

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. ...
Bach. I.C. ...
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224288



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

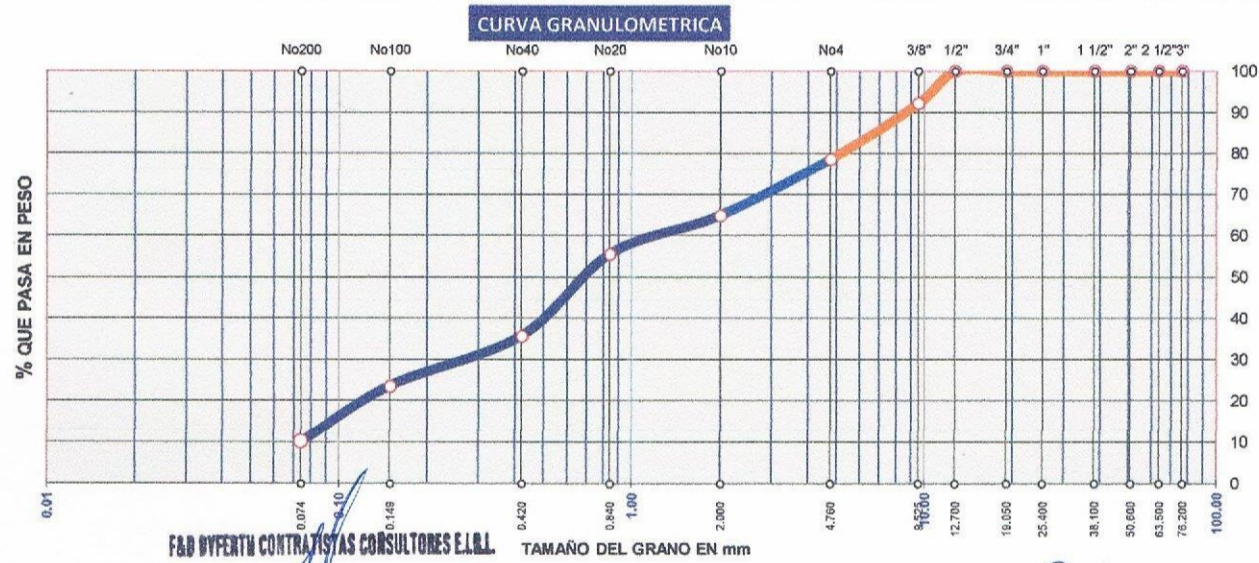
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-03
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.272	7.77	7.77	92.23	
N° 4	4.760	0.478	13.66	21.43	78.57	
N° 10	2.000	0.480	13.71	35.14	64.86	
N° 20	0.840	0.326	9.31	44.46	55.54	
N° 40	0.420	0.693	19.80	64.26	35.74	
N° 100	0.149	0.427	12.20	76.46	23.54	
N° 200	0.074	0.472	13.49	89.94	10.06	
BASE		0.007				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 3.500
PESO M.LAVADA	: 3.154
% DE ERROR	: 0.03%
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 20
LIMITE PLASTICO	: 8
INDICE PLASTICO	: 12
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GC
S.U.C.S.	: A-2-4
GRAVA	: 21.43
ARENA	: 68.51
LIMOS Y ARCILLAS	: 10.06
HUM. NATURAL	: 8.10%
DENS. PROCTOR.	: 1.100 grs/cc
C.B.R. Al 95%	: 5.10 %

OBSERVACIONES:



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLÓGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Rech. I.C. Lima Uniana Incluisa



F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-03
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
TECNICO DE SUELOS	: GQI

LIMITES DE CONSISTENCIA

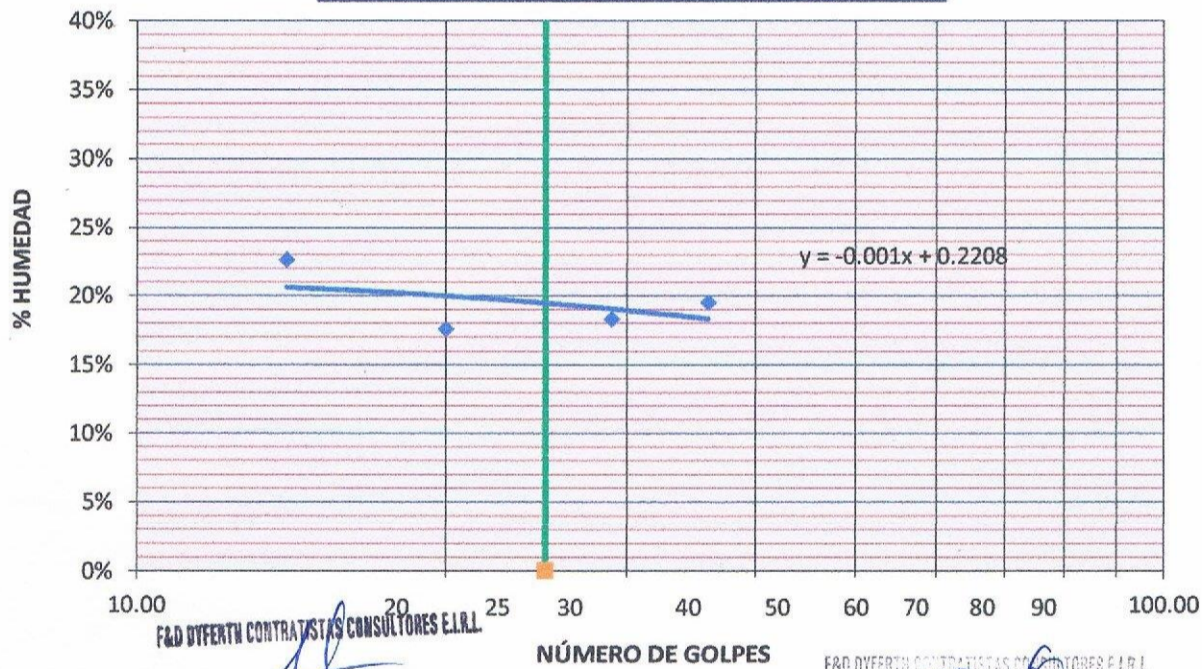
DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	27	16	87	20	65	35	76
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	43.5	44.3	48.6	44.8	9.70	9.80	9.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	36.6	38.7	42.1	38.6	9.40	9.60	9.6
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.8	6.5	6.8	6.20	6.6	6.2
AGUA	gr.	6.9	5.6	6.5	6.2	0.30	0.20	0.20
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.5	31.9	35.6	31.8	3.20	3.00	3.40
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.62%	17.55%	18.26%	19.50%	9.37	6.67	5.88
NUMERO DE GOLPES	N	14	20	29	36			

LIMITE LIQUIDO = 20

LIMITE PLASTICO = 8

INDICE PLASTICO = 12

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Bach. I.C. German Quipe Inchaña



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-03
PROGRESIVA	:	2+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
TECNICO DE SUELOS	:	GQ1

NUMERO DE CAPSULA	N°	864	634	745	465
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	49.60	51.70	48.60	53.30
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	46.20	47.40	45.80	50.30
PESO DEL AGUA	gr.	3.40	4.30	2.80	3.00
PESO DE LA CAPSULA	gr.	5.80	5.90	5.10	5.70
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	40.40	41.50	40.70	44.60
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	8.42%	10.36%	6.88%	6.73%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	8.10%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Bach. I.C. German Quirpe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



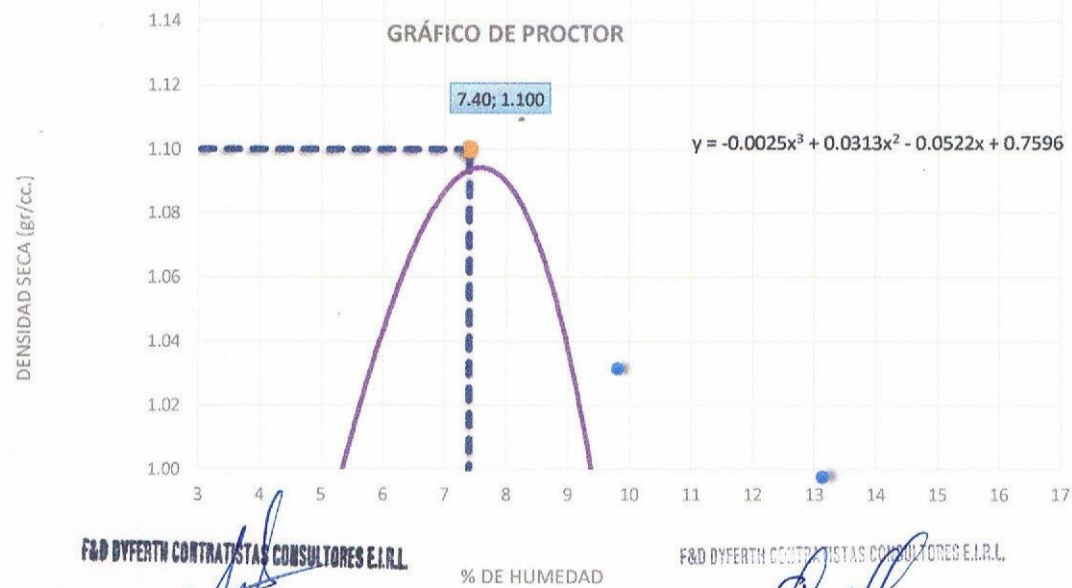
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-03
PROGRESIVA	:	2+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
TECNICO DE SUELOS	:	GQI

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05	
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56	
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	4793	5193	5192	4034
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	2025	2425	2424	1266
Densidad húmeda	gr/cc	0.95	1.14	1.14	0.60
Densidad seca	gr/cc	0.92	1.07	1.05	0.53

Contenido de Agua										
Tarro	N°	23	87	14	37	96	33	22	76	
Peso del Tarro	gr.	11.6	10.9	11.7	10.3	11.1	11.8	10.4	11.7	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	138.6	121.3	126.6	135.1	139.1	140.5	150.4	149.6	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	133.4	116.8	119.4	127.5	130.6	128.2	134.6	136.5	
Peso del agua	gr.	5.2	4.5	7.2	7.6	8.5	12.3	15.8	13.1	
Peso del suelo seco	gr.	121.8	105.9	107.7	117.2	119.5	116.4	124.2	124.8	
Contenido de humedad	%	4.3	4.2	6.7	6.5	7.1	10.6	12.7	10.5	
Promedio		4.3		6.6		8.8		11.6		
DENSIDAD MAXIMA :		1.100 grs/cc				CONTENIDO DE HUMEDAD:				7.40 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quipe Inchuña
Bach. I.C. GERMAN QUIPE INCHUÑA
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224398



ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-03
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
TECNICO DE SUELOS	: GQI

MOLDE		01	02	03
CAPAS N°		05	05	05
Golpes por capa N°		12	25	56

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado
Peso suelo humedo + molde	7143		7265		7312	
Peso molde	4140		4134		4034	
Peso del Suelo humedo	3003		3131		3278	
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda	1.22		1.27		1.33	
% de humedad	7.5		7.3		7.5	
Densidad seca	1.13		1.18		1.24	
Tarro N°	23 64 87 26 92 43 97 12 73 45 32 86					
Tarro + suelo humedo	93.2 97.3 98.1 96.4 93.2 95.6 90.4 90.4 97.6 95.3 85.3 82.3					
Tarro + suelo seco	86.6 92.2 95.8 82.1 87.3 90.2 82.2 83.5 91.5 89.5 76.3 77.3					
Peso del agua	6.6 5.1 2.3 14.3 5.9 5.4 8.2 6.9 6.1 5.8 9.0 5.0					
Peso de tarro	10.6 11.2 11.6 11.7 10.1 11.9 11.2 11.8 10.5 10.9 10.1 12.6					
Peso del suelo seco	76.0 81.0 84.2 70.4 77.2 78.3 71.0 71.7 81.0 78.6 66.2 64.7					
% de humedad	8.7 6.3 2.7 20.3 7.6 6.9 11.5 9.6 7.5 7.4 13.6 7.7					
Promedio de humedad	7.5	11.5	7.3	10.6	7.5	10.7

% EXPANSION = 0.74 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	1.64	0.04	0.03	0.12	0.06	0.05	3.60	0.04	0.03
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.68	0.59	0.10	0.38	0.33	0.08	0.01	0.01
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.10	0.72	0.63	0.08	0.34	0.30	0.00	0.15	0.13
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	3.50	0.96	0.84	0.14	0.87	0.76	4.20	0.70	0.61

PENETRACION

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03					
		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion			
		mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	20	1.1			25	35	1.9		25	50	2.7	
1.27			50	45	2.5			50	69	3.8		50	106	5.8	
1.91			75	89	4.9			75	104	5.7		75	140	7.7	
2.54			100	135	7.4			100	159	8.7		100	204	11.2	
3.18			125	190	10.4			125	220	12.0		125	351	19.2	
3.81			150	293	16.0			150	283	15.5		150	425	23.2	
4.45			175	392	21.4			175	328	17.9		175	532	29.1	
5.08			200	423	23.1			200	465	25.4		200	677	37.0	
5.72			300	497	27.2			300	563	30.8		300	823	45.0	
6.35			400	503	27.5			400	643	35.2		400	845	46.2	

F&D DYFER III CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 789085

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 3.3 %



F&B

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHURI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-03
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
TECNICO DE SUELOS	: GQI

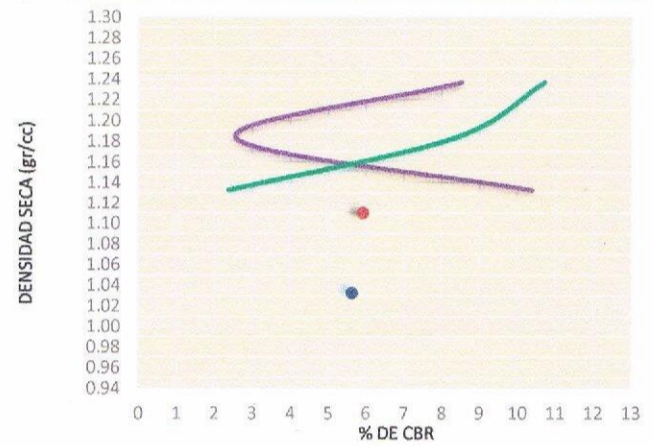
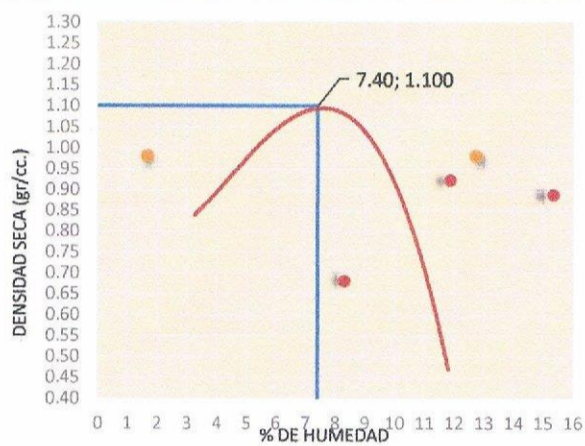
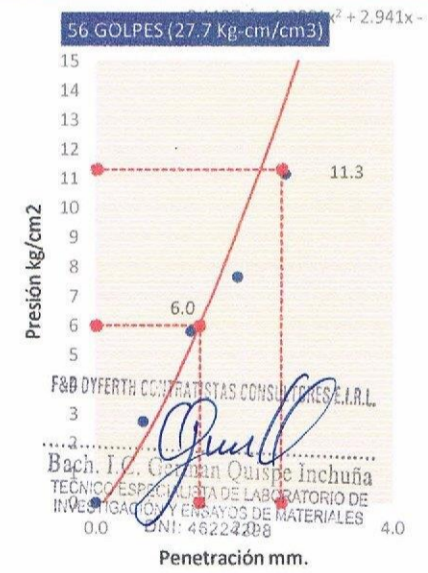
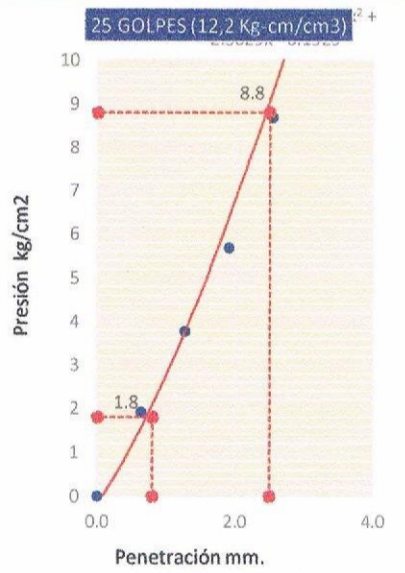
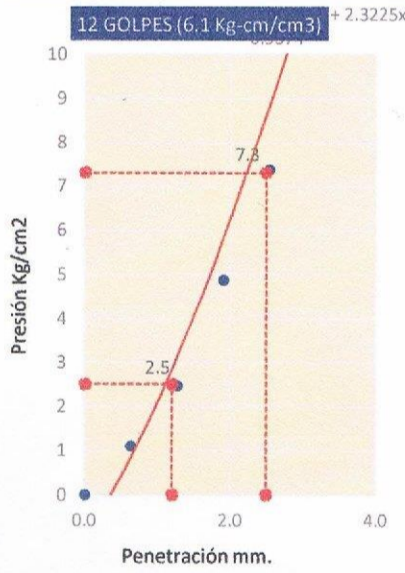


GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D		
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc) :	1.10		
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	7.4		
		PENETRACIÓN	MDS 1"
		CBR AL 100%	5.1
		CBR AL 95%	3.3



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA N°	:	C-01
ESPECIALISTA	:	FERBER CANCIO LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
PROGRESIVA	:	3+500

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-04.	ML	arcilla con limos	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-04 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado arcilla, grava con presencia limos de color pardo oscuro.

OBSERVACIÓN: _____

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 45224238



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

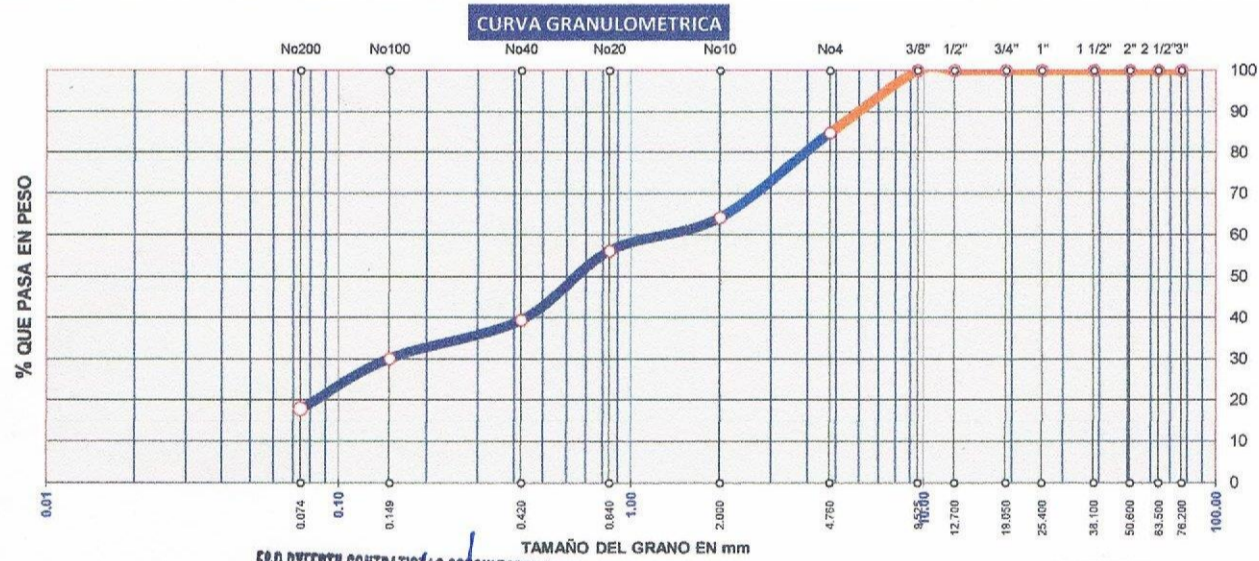


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-01
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 3.500
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 2.905
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.14%
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 22
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE PLASTICO	: 10
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00		INDICE PLASTICO	: 12
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.534	15.26	15.26	84.74		D10=	- Cu=
N° 10	2.000	0.723	20.66	35.91	64.09		D30=	- Cc=
N° 20	0.840	0.278	7.94	43.86	56.14		D60=	-
N° 40	0.420	0.589	16.83	60.69	39.31		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.327	9.34	70.03	29.97		AASTHO	: ML
N° 200	0.074	0.428	12.23	82.26	17.74		S.U.C.S.	: A-4
BASE		0.030					GRAVA	: 15.26
OBSERVACIONES :							ARENA	: 67.00
							LIMOS Y ARCILLAS	: 17.74
							HUM. NATURAL	: 6.05%
							DENS. PROCTOR.	: 1.140 grs/cc
							C.B.R. AI 95%	: 4.50 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]
Rach. I.C. C. Man. Ouisbe Inchuña

**F&D**CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

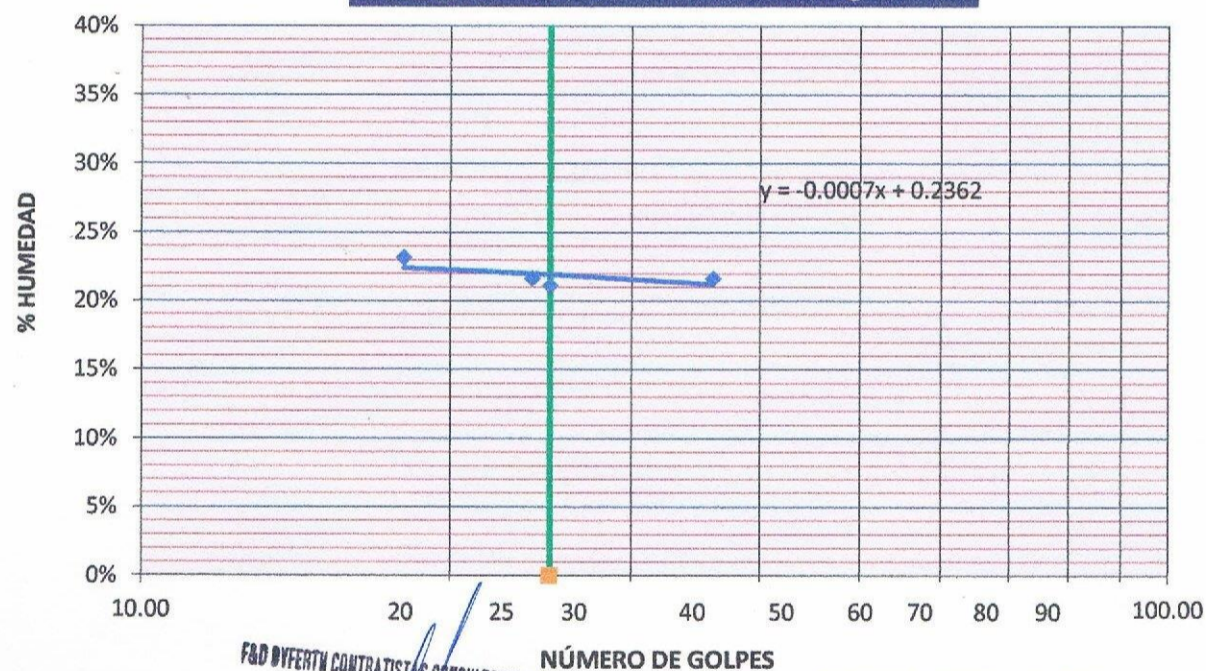
**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-01
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
PROGRESIVA	: 3+500

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	592	528	582	599	60	62	69
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	41.2	46.7	48.6	45.3	9.60	9.80	9.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	34.6	39.5	41.3	38.4	9.30	9.50	9.4
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.2	6.7	6.5	6.10	6.7	6.6
AGUA	gr.	6.6	7.2	7.3	6.9	0.30	0.30	0.40
PESO DEL SUELO SECO	gr.	28.5	33.3	34.6	31.9	3.20	2.80	2.80
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	23.16%	21.62%	21.10%	21.63%	9.37	10.71	14.29
NUMERO DE GOLPES	N	18	24	25	36			

LIMITE LIQUIDO =	22	LIMITE PLASTICO =	10	INDICE PLASTICO =	12
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-04
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
PROGRESIVA	:	3+500

NUMERO DE CAPSULA	N°	945	723	854	974
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	54.30	50.40	50.70	58.00
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	51.40	47.70	48.20	55.10
PESO DEL AGUA	gr.	2.90	2.70	2.50	2.90
PESO DE LA CAPSULA	gr.	4.90	5.70	4.60	5.20
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	46.50	42.00	43.60	49.90
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.24%	6.43%	5.73%	5.81%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.05%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
O.P. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchofa
Bach. I. German Quispe Inchofa
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224288



ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

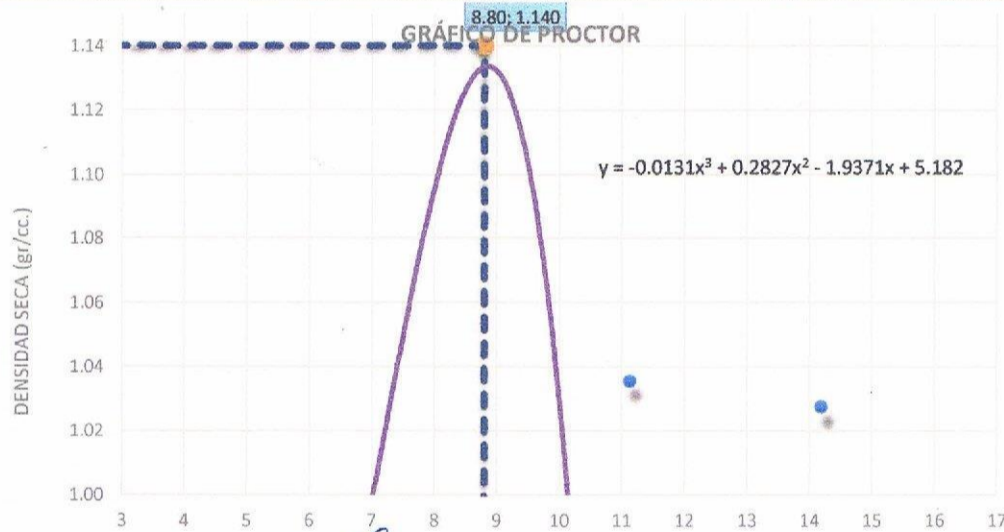
PROYECTO	: ESTABLECER EL CDR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMIADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-01
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 1/10/2021
PROGRESIVA	: 3+500

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	4821	5220	5254	4382
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	2053	2452	2486	1614
Densidad húmeda	gr/cc	0.97	1.16	1.17	0.76
Densidad seca	gr/cc	0.91	1.07	1.07	0.69

Contenido de Agua

Tarro	N°	23	13	65	25	87	89	54	98
Peso del Tarro	gr.	11.3	11.7	11.7	10.9	11.2	11.3	11.4	11.7
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	138.2	118.2	128.3	138.3	138.3	141.2	151.6	155.8
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	131.3	112.1	116.3	133.4	127.3	129.3	138.6	140.5
Peso del agua	gr.	6.9	6.1	12.0	4.9	11.0	11.9	13.0	15.3
Peso del suelo seco	gr.	120.0	100.4	104.6	122.5	116.1	118.0	127.2	128.8
Contenido de humedad	%	5.7	6.1	11.5	4.0	9.5	10.1	10.2	11.9
Promedio		5.9		7.7		9.8		11.0	

DENSIDAD MAXIMA : 1.140 grs/cc **CONTENIDO DE HUMEDAD: 8.80 %**



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Ing. German Quispe Inchuña



CONSTRUCTORA
FERBER C. LIMA KACHA
 INYERTECH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHURI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-01
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
PROGRESIVA	:	3+500

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado
Peso suelo humedo + molde	7267		7393		7475	
Peso molde	gr. 4140		4134		4034	
Peso del Suelo humedo	gr. 3127		3259		3441	
Volumen del Suelo	gr. 2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda	gr/cc 1.27		1.32		1.39	
% de humedad	% 8.2		8.3		8.1	
Densidad seca	gr/cc 1.17		1.22		1.29	
Tarro	N° 9 5 4 2 8 6 3 7 1 10 16 89					
Tarro + suelo humedo	gr. 97.3 97.2 97.3 95.2 94.3 97.3 98.2 94.3 95.3 96.9 85.3 89.5					
Tarro + suelo seco	gr. 93.5 88.1 95.3 81.3 88.3 90.3 87.3 89.3 93.5 86.2 77.5 80.3					
Peso del agua	gr. 3.8 9.1 2.0 13.9 6.0 7.0 10.9 5.0 1.8 10.7 7.8 9.2					
Peso de tarro	gr. 10.4 11.5 11.2 11.1 10.5 11.0 11.3 11.3 11.5 10.1 11.2 11.7					
Peso del suelo seco	gr. 83.1 76.6 84.1 70.2 77.8 79.3 78.0 78.0 82.0 76.1 66.3 68.6					
% de humedad	% 4.6 11.9 2.4 19.8 7.7 8.8 14.3 6.4 2.2 14.1 11.8 13.4					
Promedio de humedad	8.2	11.1	8.3	10.4	8.1	12.6

% EXPANSIÓN = 0.74 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
29/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.09	0.04	0.03	0.12	0.06	0.05	0.10	0.04	0.03
31/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.20	0.68	0.59	5.50	0.38	0.33	0.07	0.01	0.01
1/11/2021	8:00 a. m.	72.00	0.50	0.72	0.63	0.08	0.34	0.30	3.60	0.15	0.13
2/11/2021	8:00 a. m.	96.00	2.50	0.96	0.84	0.14	0.87	0.76	0.04	0.70	0.61

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro. 01				MOLDE Nro. 02				MOLDE Nro. 03				
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión					
mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	14	0.8		25	23	1.3		25	30	1.6	
1.27			50	38	2.1		50	32	1.7		50	100	5.5	
2.54			75	60	3.3		75	92	5.0		75	138	7.5	
3.81			100	108	5.9		100	169	9.2		100	209	11.4	
5.08			125	153	8.4		125	228	12.5		125	355	19.4	
6.35			150	195	10.7		150	293	16.0		150	456	24.9	
7.62			175	220	12.0		175	317	17.3		175	576	31.5	
8.89			200	299	16.3		200	381	20.8		200	669	36.6	
10.16			300	350	19.1		300	482	26.4		300	772	42.2	
			400	403	22.0		400	678	37.1		400	820	44.8	

F&D INYERTECH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 C/02209085

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **4.9%**
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **4.5%**



F&D

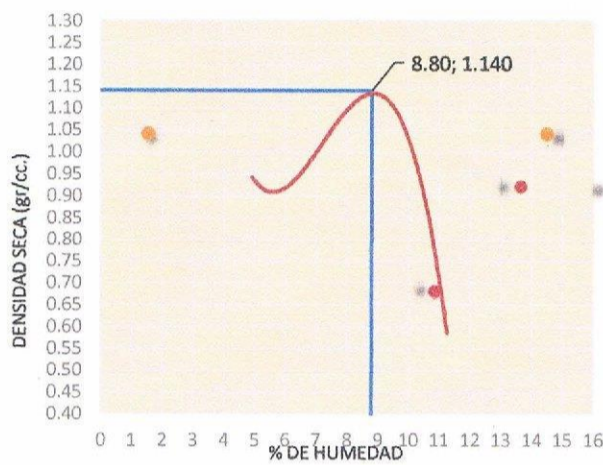
CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



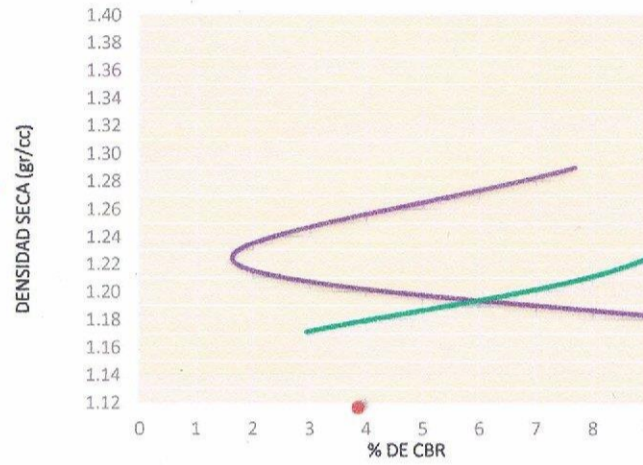
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIG-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-04
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	1/10/2021
PROGRESIVA	:	3+500



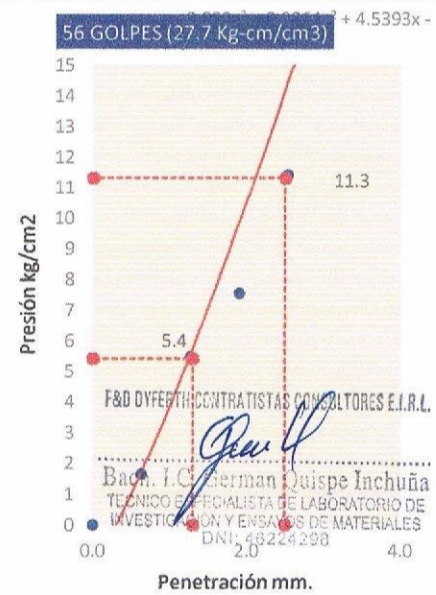
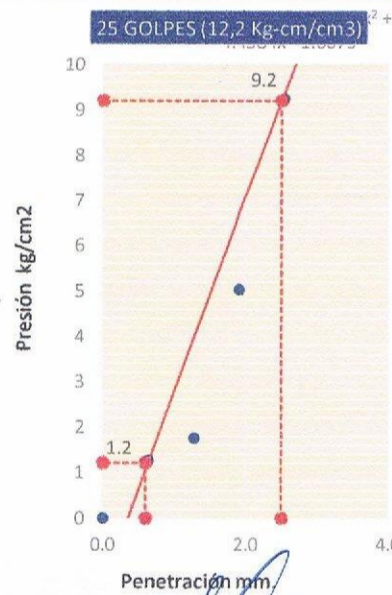
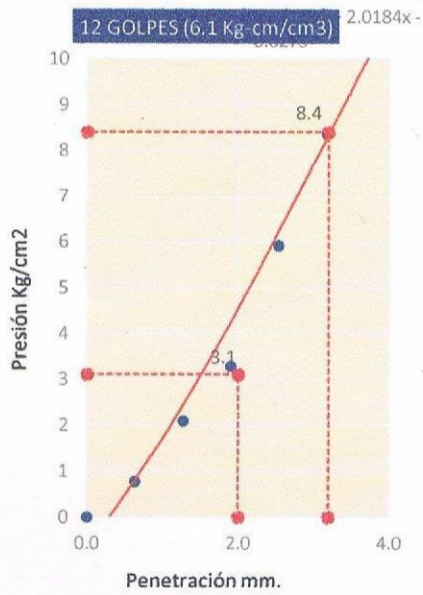
C.B.R.(0.1'') : 11.9 %
C.B.R.(0.2'') : 2.9 %



C.B.R.(0.1'') : 1.7 %
C.B.R.(0.2'') : 8.7 %

C.B.R.(0.1'') : 7.7 %
C.B.R.(0.2'') : 10.7 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACIÓN AASTHO
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc) 1.14
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 8.8

PENETRACIÓN	MDS 1"	MDS 2"
CBR AL 100%	5.2	5.2
CBR AL 95%	4.9	4.9



F&D

CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA N°	:	C-05
PROGRESIVA	:	4+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01/10/2021

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-05.	ML	graba arcilla	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-05 de 1.50m de profundidad y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado arcilla con presencia de limos y grava color pardo oscuro.

OBSERVACIÓN: _____

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchañá
Bach. German Quispe Inchañá
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

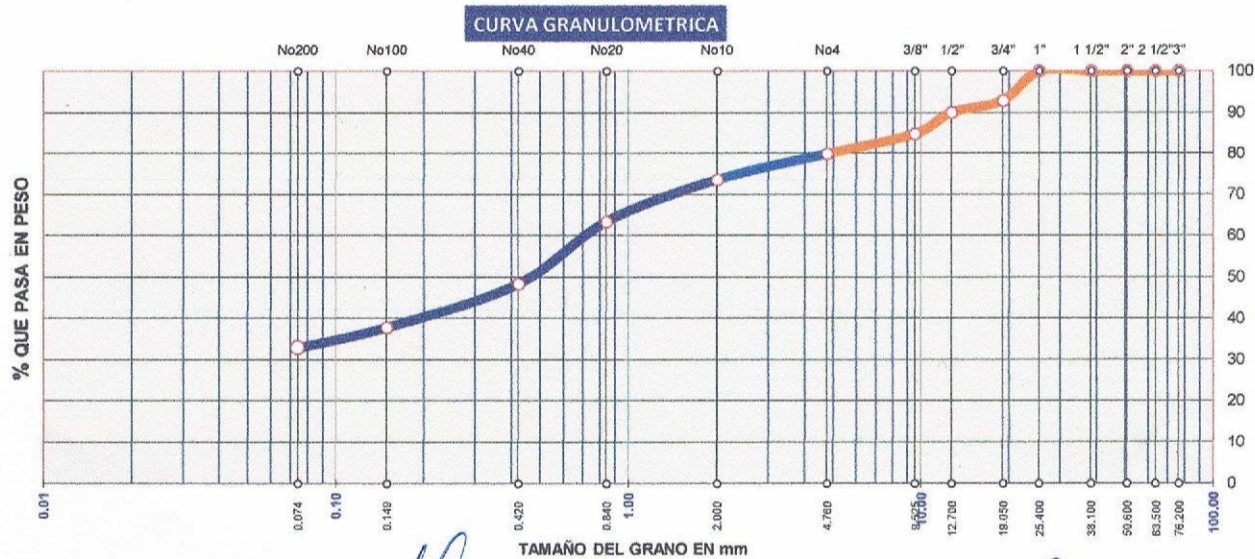
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-05
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01/10/2021

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.250	7.14	7.14	92.86	
1/2"	12.700	0.100	2.86	10.00	90.00	
3/8"	9.525	0.182	5.20	15.20	84.80	
N° 4	4.760	0.172	4.91	20.11	79.89	
N° 10	2.000	0.223	6.37	26.49	73.51	
N° 20	0.840	0.356	10.17	36.66	63.34	
N° 40	0.420	0.525	15.00	51.66	48.34	
N° 100	0.149	0.371	10.60	62.26	37.74	
N° 200	0.074	0.173	4.94	67.20	32.80	
BASE		0.079				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 3.500
PESO M.LAVADA	: 2.421
% DE ERROR	: 0.41%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 22
LIMITE PLASTICO	: 12
INDICE PLASTICO	: 10
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GM
S.U.C.S.	: A-2-7
GRAVA	: 20.11
ARENA	: 47.09
LIMOS Y ARCILLAS	: 32.80
HUM. NATURAL	: 5.84%
DENS. PROCTOR.	: 1.090 grs/cc
C.B.R. A1 95%	: 4.50 %

OBSERVACIONES :



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

 Bach. I.C. Geran Quispe Inchuña



**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

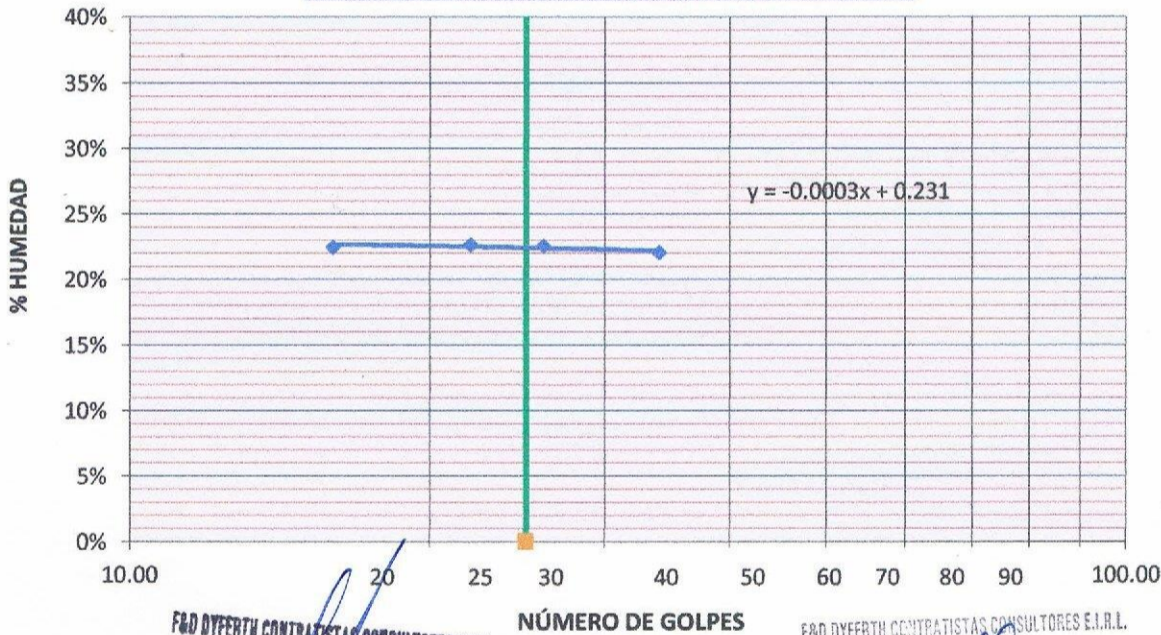
OBRA	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-05
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	65	23	87	14	86	56	34
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	46.7	48.4	54.3	51.6	9.90	9.70	9.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	39.3	40.6	45.5	43.4	9.50	9.40	9.5
PESO DEL TARRO	gr.	6.4	6.2	6.5	6.2	6.20	6.7	6.5
AGUA	gr.	7.4	7.8	8.8	8.2	0.40	0.30	0.30
PESO DEL SUELO SECO	gr.	32.9	34.4	39	37.2	3.30	2.70	3.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.49%	22.67%	22.56%	22.04%	12.12	11.11	10.00
NUMERO DE GOLPES	N	16	22	26	34			

LIMITE LIQUIDO =	22	LIMITE PLASTICO =	12	INDICE PLASTICO =	10
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLÓGO

F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
German Quispe Inchaña
Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-5
PROGRESIVA	:	4+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

NUMERO DE CAPSULA	N°	533	765	965	243
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	62.70	61.30	64.60	63.70
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	59.60	58.30	62.60	59.20
PESO DEL AGUA	gr.	3.10	3.00	2.00	4.50
PESO DE LA CAPSULA	gr.	5.70	5.30	5.80	5.80
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	53.90	53.00	56.80	53.40
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	5.75%	5.66%	3.52%	8.43%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5.84%			

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchuña
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

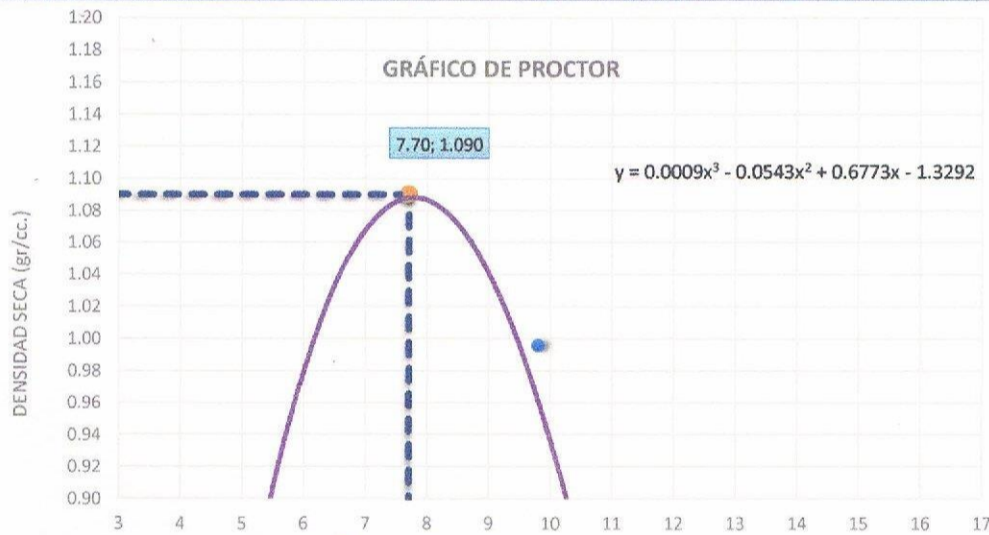


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-05
PROGRESIVA	:	4+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01/10/ 2021

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05					
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	4593	5187	5018	4395				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	1825	2419	2250	1627				
Densidad húmeda	gr/cc	0.86	1.14	1.06	0.77				
Densidad seca	gr/cc	0.82	1.07	0.97	0.69				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	76	34	14	65	36	87	68	48
Peso del Tarro	gr.	11.2	10.4	10.5	11.9	10.3	10.7	10.6	10.5
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	137.7	119.2	126.5	136.4	135.4	146.5	130.5	132.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	131.3	114.3	118.1	129.2	126.2	132.4	118.6	119.6
Peso del agua	gr.	6.4	4.9	8.4	7.2	9.2	14.1	11.9	13.0
Peso del suelo seco	gr.	120.1	103.9	107.6	117.3	115.9	121.7	108.0	109.1
Contenido de humedad	%	5.3	4.7	7.8	6.1	7.9	11.6	11.0	11.9
Promedio		5.0		7.0		8.8		11.5	
DENSIDAD MAXIMA :	1.090	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.70		%	



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Incheña

Bach. German Quispe Incheña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

OBRA	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-05
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01/10/2021

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		7165				7245				7387			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	3025				3111				3353			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	1.23				1.26				1.36			
% de humedad	%	7.9				7.2				7.2			
Densidad seca	gr/cc	1.14				1.18				1.27			
Tarro	N°	54	12	78	26	87	24	97	15	28	29	42	59
Tarro + suelo humedo	gr.	96.4	100.4	102.7	99.1	94.6	99.6	100.5	95.9	98.4	96.2	84.2	91.4
Tarro + suelo seco	gr.	92.6	91.4	98.4	85.6	89.1	93.5	90.2	90.2	93.3	89.7	77.6	84.9
Peso del agua	gr.	3.8	9.0	4.3	13.5	5.5	6.1	10.3	5.7	5.1	6.5	6.6	6.5
Peso de tarro	gr.	10.2	10.4	10.5	11.5	10.5	11.1	11.5	11.1	11.3	10.5	11.1	11.5
Peso del suelo seco	gr.	82.4	81.0	87.9	74.1	78.6	82.4	78.7	79.1	82.0	79.2	66.5	73.4
% de humedad	%	4.6	11.1	4.9	18.2	7.0	7.4	13.1	7.2	6.2	8.2	9.9	8.9
Promedio de humedad		7.9		11.5		7.2		10.2		7.2		9.4	

% EXPANSIÓN = 0.74 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.18	0.06	0.05	0.00	0.04	0.03
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	2.20	0.68	0.59	3.90	0.38	0.33	2.80	0.01	0.01
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	3.50	0.72	0.63	0.54	0.34	0.30	0.06	0.15	0.13
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.01	0.96	0.84	0.30	0.87	0.76	0.01	0.70	0.61

PENETRACIÓN

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion					
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	17	0.9		25	22	1.2		25	56	3.1	
1.27			50	49	2.7		50	45	2.5		50	103	5.6	
1.91			75	62	3.4		75	109	6.0		75	148	8.1	
2.54			100	119	6.5		100	196	10.7		100	212	11.6	
3.18			125	135	7.4		125	227	12.4		125	360	19.7	
3.81			150	183	10.0		150	332	18.1		150	430	23.5	
4.45			175	222	12.1		175	353	19.3		175	532	29.1	
5.08			200	290	15.9		200	378	20.7		200	676	37.0	
7.62			300	359	19.6		300	500	27.3		300	753	41.2	
10.16			400	404	22.1		400	667	36.5		400	874	47.8	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 3.2%
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 4.8%

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



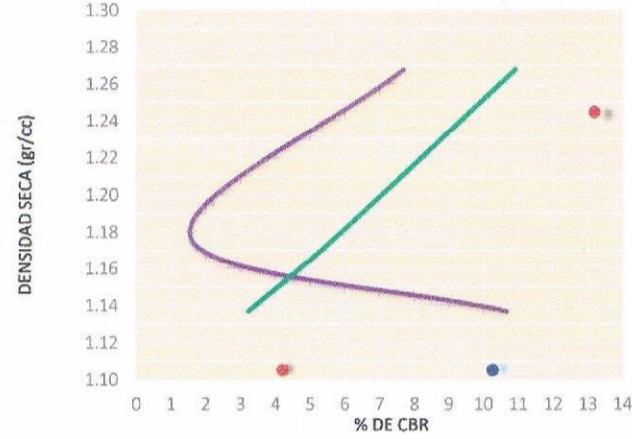
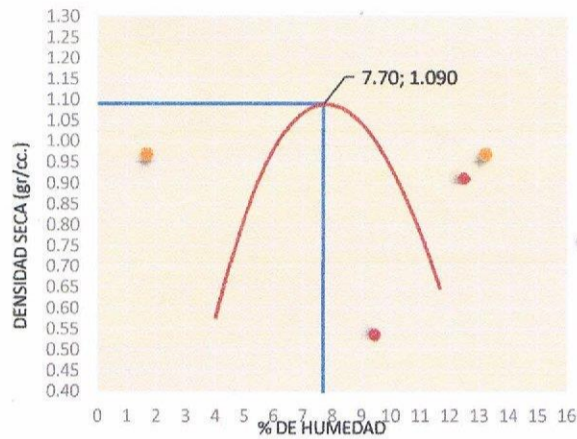
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-05
PROGRESIVA	:	4+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

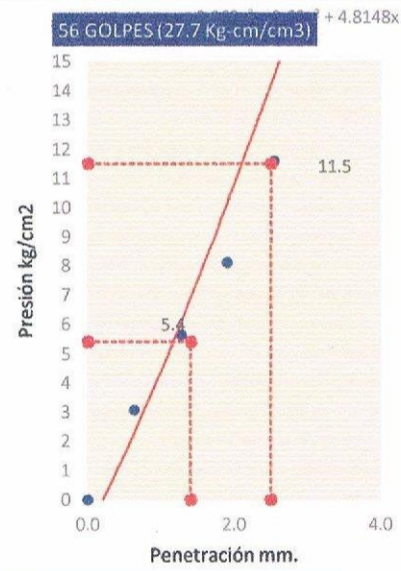
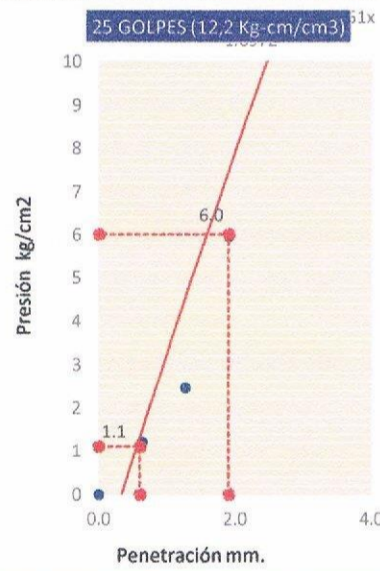
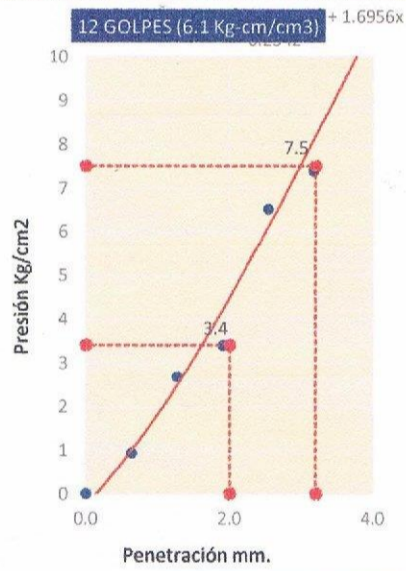


C.B.R.(0.1"): 10.7 %
C.B.R.(0.2"): 3.2 %

C.B.R.(0.1"): 1.6 %
C.B.R.(0.2"): 5.7 %

C.B.R.(0.1"): 7.7 %
C.B.R.(0.2"): 10.9 %

GRÁFICO PENETRACIÓN DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	1.09	CBR AL 100%	4.5	4.5
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	7.7	CBR AL 95%	3.2	3.2

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	C-06
PROGRESIVA	5+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	01/10/2021

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-06	ML	grava arcillosa	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-06 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado grava arcillosa con limos color pardo oscuro.

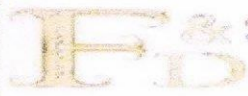
OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchaña
Bach. I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224288



CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

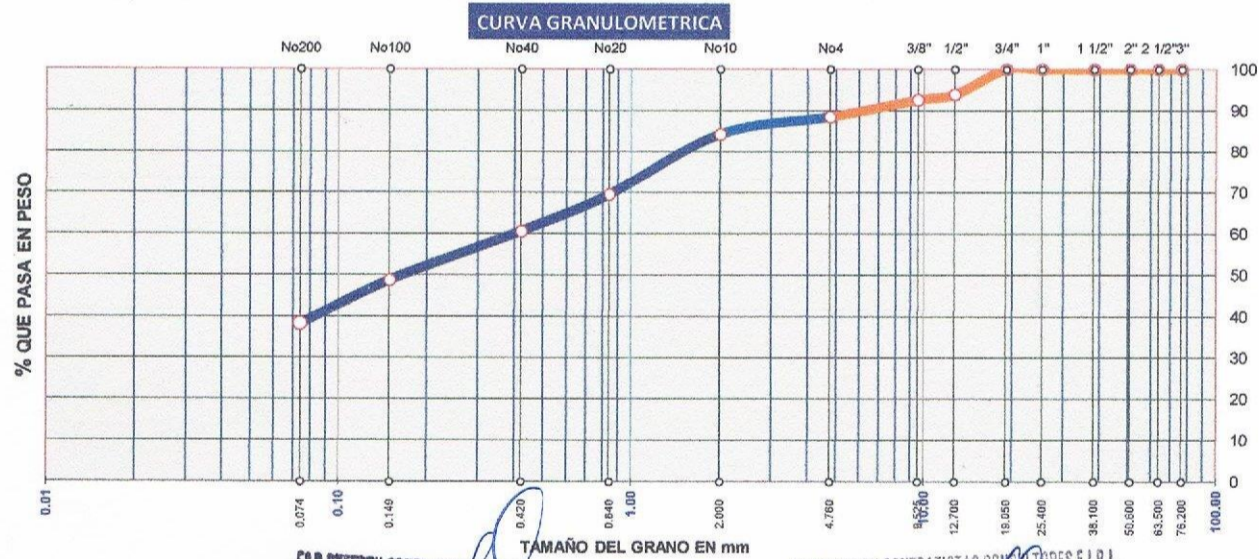


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBH EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-06
PROGRESIVA	: 5+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "	RESULTADOS DE ENSAYOS	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		DATOS DE LA MUESTRA	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 3.500
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 2.175
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.14%
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITES DE CONSISTENCIA:	
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 20
1/2"	12.700	0.213	6.09	6.09	93.91		LIMITE PLASTICO	: 9
3/8"	9.525	0.047	1.34	7.43	92.57		INDICE PLASTICO	: 11
N° 4	4.760	0.143	4.09	11.51	88.49		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 10	2.000	0.149	4.26	15.77	84.23		D10=	- Cu=
N° 20	0.840	0.515	14.71	30.49	69.51		D30=	- Cc=
N° 40	0.420	0.313	8.94	39.43	60.57		D60=	-
N° 100	0.149	0.415	11.86	51.29	48.71		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 200	0.074	0.367	10.49	61.77	38.23		AASTHO	: ML
BASE		0.016					S.U.C.S.	: A-4
OBSERVACIONES :							GRAVA	: 11.51
							ARENA	: 50.26
							LIMOS Y ARCILLAS	: 38.23
							HUM. NATURAL	: 4.78%
							DENS. PROCTOR.	: 2.110 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 7.40 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
German Quispe Inchuña
Bach. I. C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

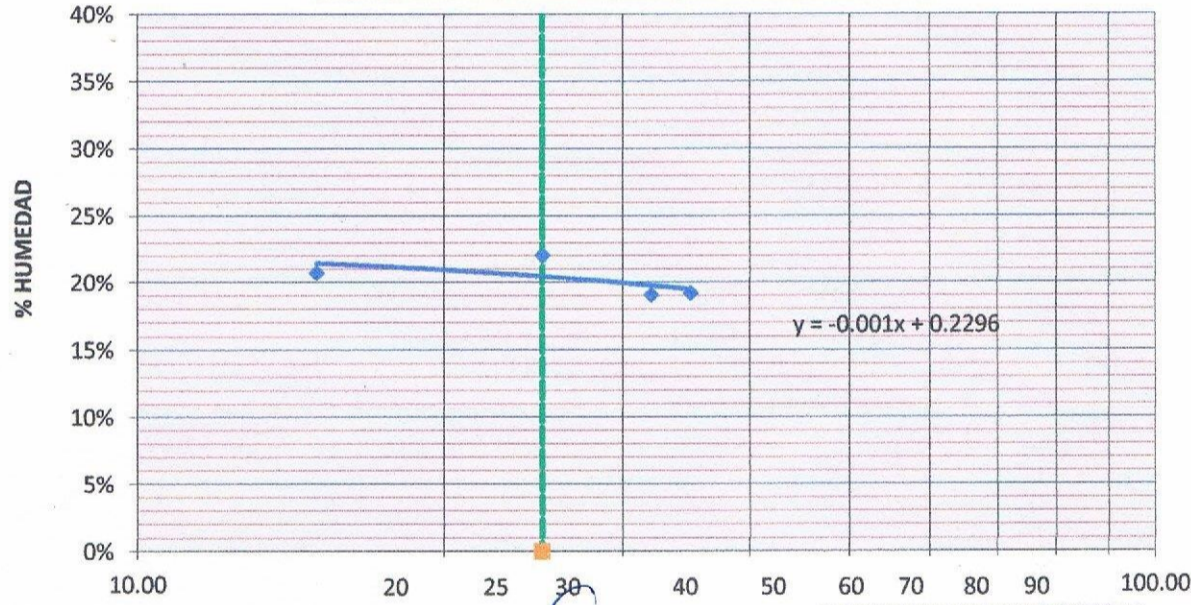
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
SOLICITA	: C-06
CALICATA	: 5+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021
TECNICO	: GQI

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	23	64	87	12	3	6	5
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	35.3	29.5	32.71	30.25	20.60	19.80	20.2
TARRO + SUELO SECO	gr.	30.3	25.36	28.48	26.47	19.28	18.74	19.2
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.6	6.3	6.8	6.10	6.9	6.6
AGUA	gr.	5	4.14	4.23	3.78	1.32	1.06	1.00
PESO DEL SUELO SECO	gr.	24.1	18.76	22.18	19.67	13.18	11.84	12.60
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.75%	22.07%	19.07%	19.22%	10.02	8.95	7.94
NUMERO DE GOLPES	N	15	25	32	35			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	9	INDICE PLASTICO =	11
------------------	----	-------------------	---	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
 Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
German Quispe Inchaña
 Bach. I. German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-06
PROGRESIVA	:	5+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021
TECNICO	:	GQ1

NUMERO DE CAPSULA	N°	342	622	621	743
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	61.60	62.30	67.30	61.80
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	59.80	59.70	63.40	59.50
PESO DEL AGUA	gr.	1.80	2.60	3.90	2.30
PESO DE LA CAPSULA	gr.	5.80	5.20	5.90	5.10
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	54.00	54.50	57.50	54.40
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	3.33%	4.77%	6.78%	4.23%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	4.78%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
C.P. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. German Quispe Inchoña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 49324298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1150 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

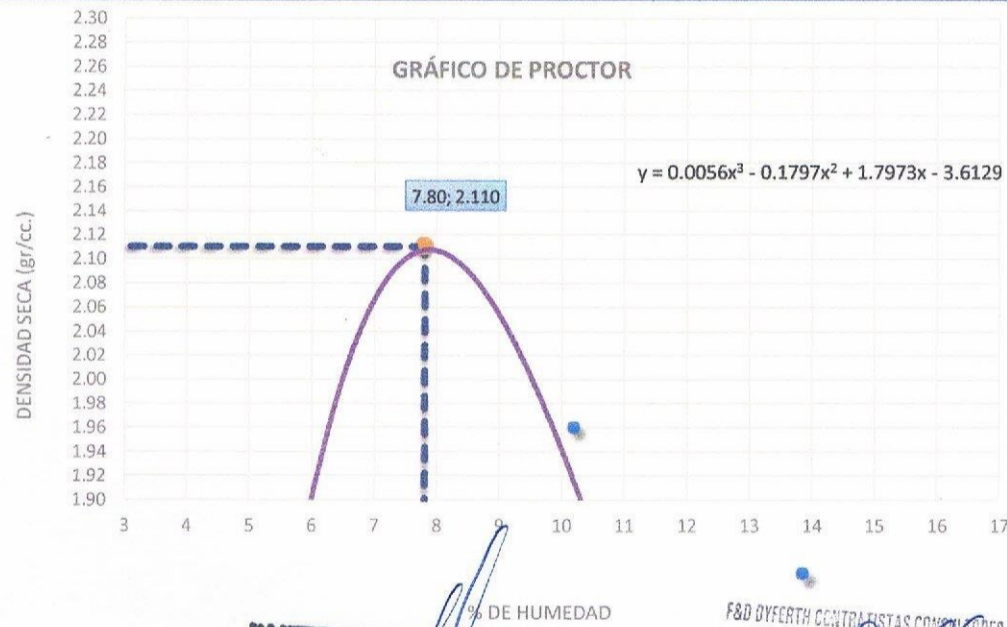
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-06
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERDER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021
TECNICO	: GQI

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	6284	7485	7406	6834
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	3516	4717	4638	4066
Densidad húmeda	gr/cc	1.66	2.22	2.19	1.92
Densidad seca	gr/cc	1.58	2.08	2.00	1.72

Contenido de Agua									
Tarro	N°	153	176	65	101	120	112	156	187
Peso del Tarro	gr.	10.1	10.4	10.8	11.6	11.1	10.9	10.0	10.5
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	136.1	117.2	123.2	136.2	134.5	140.6	155.7	154.7
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	129.5	112.6	113.6	130.4	126.3	126.7	140.5	139.7
Peso del agua	gr.	6.6	4.6	9.6	5.8	8.2	13.9	15.2	15.0
Peso del suelo seco	gr.	119.4	102.2	102.8	118.8	115.2	115.8	130.5	129.2
Contenido de humedad	%	5.5	4.5	9.3	4.9	7.1	12.0	11.6	11.6
Promedio		5.0		7.1		9.6		11.6	

DENSIDAD MAXIMA : 2.110 grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: 7.80 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I C German Ouisne Inchausti



F&D CONSTRUCTORA
 INYER III CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
 (MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-06
PROGRESIVA	: 5+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01/10/2021
TECNICO	: GQI

MOLDE		01	02	03
CAPAS N°		05	05	05
Golpes por capa N°		12	25	56

Condición de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado
Peso suelo humedo + molde	8907		9376		9889	
Peso molde gr.	4140		4134		4034	
Peso del Suelo humedo gr.	4767		5242		5855	
Volumen del Suelo gr.	2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda gr/cc	1.93		2.12		2.37	
% de humedad	8.4		8.5		8.5	
Densidad seca gr/cc	1.78		1.96		2.19	
Tarro N°	23 45 65 78	36 11	98 87	44 52 66 75		
Tarro + suelo humedo gr.	97.5 96.4 97.4 95.4	93.4 96.6 99.2 97.4	97.2 87.6 83.4 85.3			
Tarro + suelo seco gr.	92.4 88.3 88.6 86.2	87.7 89.1 89.9 90.3	90.7 81.4 75.7 79.5			
Peso del agua gr.	5.1 8.1 8.8 9.2	5.7 7.5 9.3 7.1	6.5 6.2 7.7 5.8			
Peso de tarro gr.	10.7 11.2 11.7 11.8	10.9 11.2 11.8 11.1	11.8 10.8 11.3 11.3			
Peso del suelo seco gr.	81.7 77.1 76.9 74.4	76.8 77.9 78.1 79.2	78.9 70.6 64.4 68.2			
% de humedad	6.2 10.5 11.4 12.4	7.4 9.6 11.9 9.0	8.2 8.8 12.0 8.5			
Promedio de humedad	8.4	11.9	8.5	10.4	8.5	10.2

% EXPANSIÓN = 0.55 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.12	0.06	0.05	1.40	0.04	0.03
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.40	0.68	0.59	0.90	0.30	0.26	3.50	0.01	0.01
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	3.20	0.72	0.63	1.50	0.05	0.04	0.00	0.15	0.13
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.09	0.96	0.84	0.50	0.87	0.76	3.20	0.06	0.05

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presión			Carga Corregida		Presión			Carga Corregida		Presión		
		mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00			
0.64			25	23	1.3		25	55	3.0		25	60	3.3			
1.27			50	45	2.5		50	110	6.0		50	145	7.9			
1.91			75	56	3.1		75	256	14.0		75	387	21.2			
2.54			100	98	5.4		100	387	21.2		100	477	26.1			
3.18			125	167	9.1		125	426	23.3		125	534	29.2			
3.81			150	265	14.5		150	537	29.4		150	654	35.8			
4.45			175	299	16.3		175	656	35.9		175	786	43.0			
5.08			200	376	20.6		200	723	39.5		200	854	46.7			
7.62			300	476	26.0		300	800	43.7		300	955	52.2			
10.16			400	534	29.2		400	834	45.6		400	945	51.7			

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 6.0%
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 7.4%

F&D INYER III CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D INYER III CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

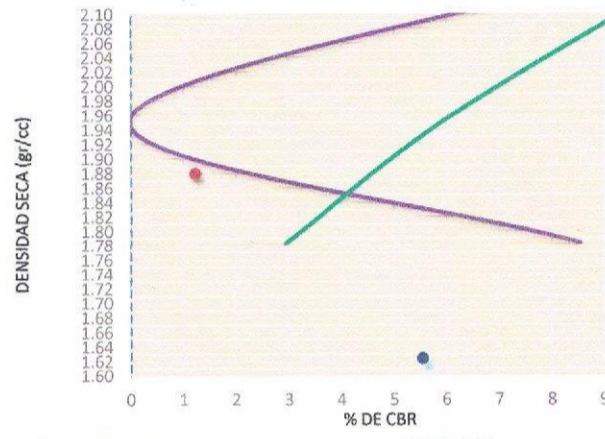
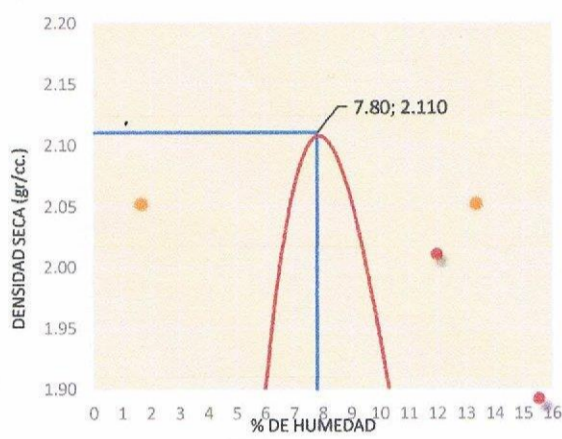
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

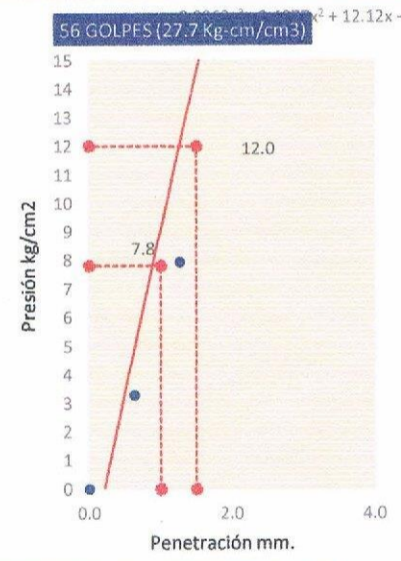
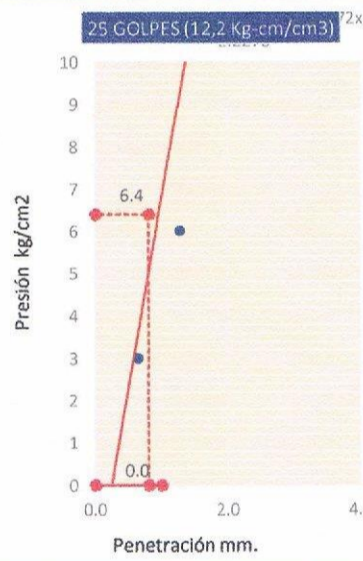
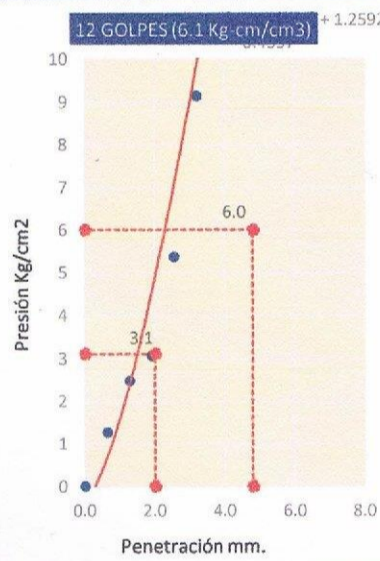
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIBI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-06
PROGRESIVA	:	5+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021
TECNICO	:	GQI



C.B.R.(0.1")	: 8.5 %	C.B.R.(0.1")	: 0.0 %	C.B.R.(0.1")	: 11.1 %
C.B.R.(0.2")	: 2.9 %	C.B.R.(0.2")	: 6.1 %	C.B.R.(0.2")	: 11.4 %

GRÁFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc) :	2.11	CBR AL 100%	MDS 1' MDS 2'
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	7.8	CBR AL 95%	7.4 7.4
			6.0 6.0

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA N°	:	C-07
PROGRESIVA	:	6+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-07.	GM	arcilla gravosa	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-07 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra redimida, superficialmente se ha encontrado material de arcilla, grava con presencia de limos de color pardo rojizo.

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchuña
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

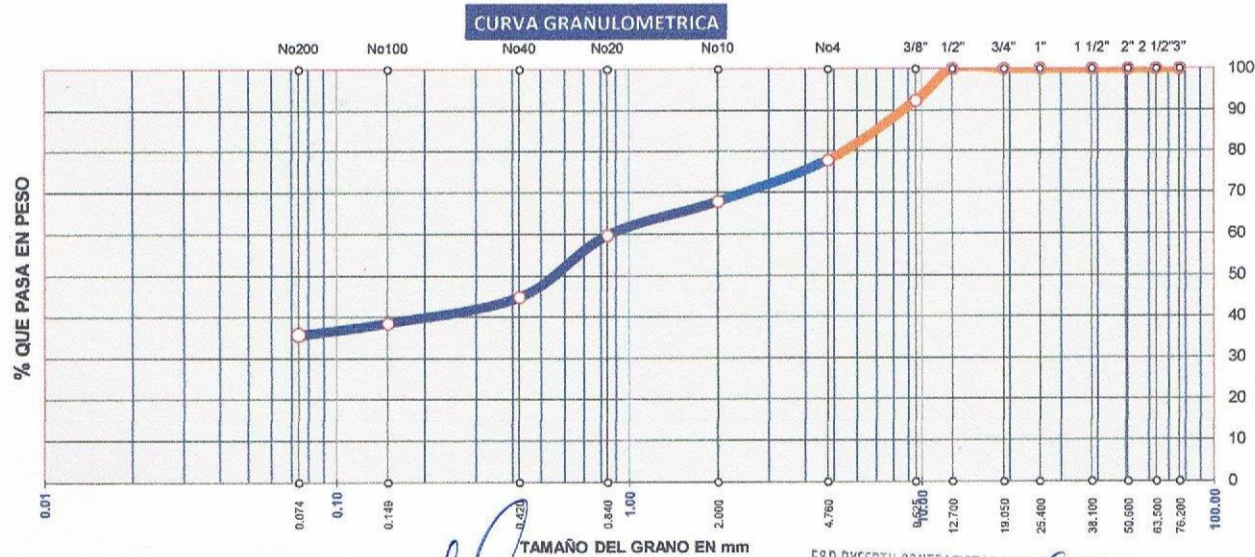


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-07
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01/10/2021

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 3.500
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 2.291
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.04%
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 22
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE PLASTICO	: 10
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00		INDICE PLASTICO	: 12
3/8"	9.525	0.268	7.66	7.66	92.34		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.510	14.57	22.23	77.77		D10=	- Cu=
N° 10	2.000	0.348	9.94	32.17	67.83		D30=	- Cc=
N° 20	0.840	0.284	8.11	40.29	59.71		D60=	-
N° 40	0.420	0.523	14.94	55.23	44.77		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.220	6.29	61.51	38.49		AASTHO	: GM
N° 200	0.074	0.103	2.94	64.46	35.54		S.U.C.S.	: A-2-5
BASE		0.034					GRAVA	: 22.23
OBSERVACIONES :							ARENA	: 42.23
							LIMOS Y ARCILLAS	: 35.54
							HUM. NATURAL	: 6.97%
							DENS. PROCTOR.	: 1.190 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 5.80 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchuña
TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD



**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

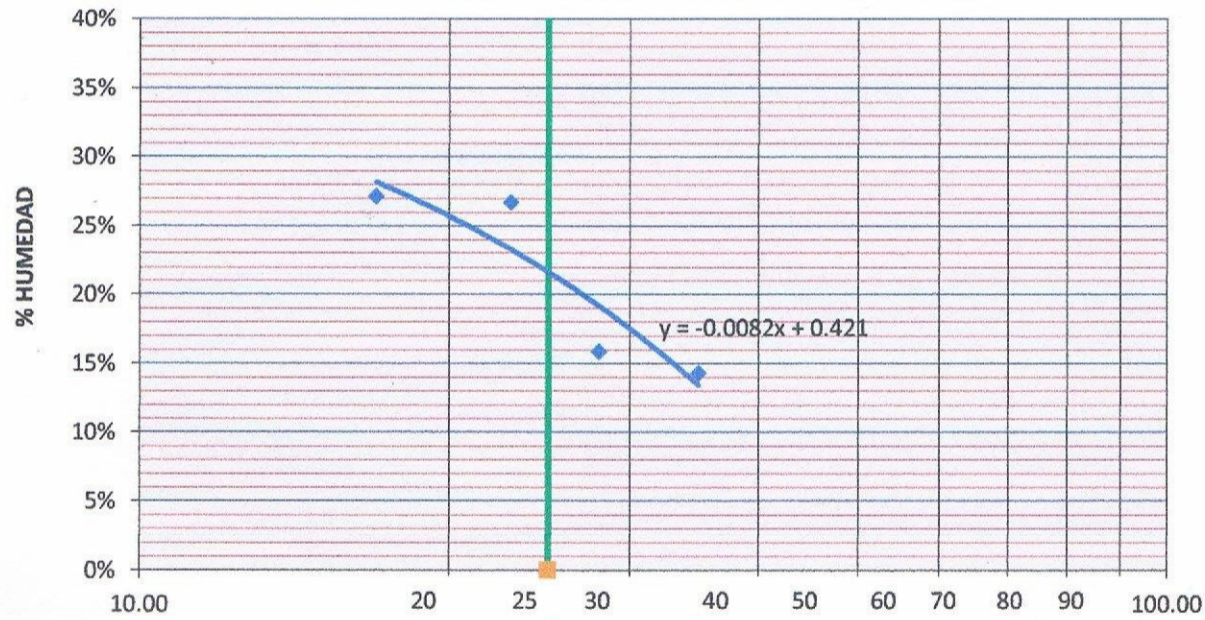
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-07
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	21	34	22	29	30	37	3
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	44.9	45.7	42.8	40.5	10.98	11.30	12.5
TARRO + SUELO SECO	gr.	36.7	37.5	37.8	36.3	10.50	11.00	11.8
PESO DEL TARRO	gr.	6.5	6.8	6.3	6.9	6.80	6.9	6.2
AGUA	gr.	8.2	8.2	5	4.2	0.48	0.30	0.70
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.2	30.7	31.5	29.4	3.70	4.10	5.60
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	27.15%	26.71%	15.87%	14.29%	12.97	7.32	12.50
NUMERO DE GOLPES	N	17	23	28	35			

LIMITE LIQUIDO =	22	LIMITE PLASTICO =	10	INDICE PLASTICO =	12
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]
Rech. J.C. [Name]



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MITC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-07
PROGRESIVA	:	6+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

NUMERO DE CAPSULA	Nº	865	835	953	998
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	61.30	56.60	67.90	56.90
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	58.40	53.90	63.90	52.50
PESO DEL AGUA	gr.	2.90	2.70	4.00	4.40
PESO DE LA CAPSULA	gr.	6.80	6.20	6.60	6.80
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	51.60	47.70	57.30	45.70
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	5.62%	5.66%	6.98%	9.63%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.97%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchuña
Bach. LC German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224298



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-07
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01/10/ 2021

Molde N°	01	Método de compactación							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas		5.00					
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa		56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	4247	5385	5374	4983				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	1479	2617	2606	2215				
Densidad húmeda	gr/cc	0.70	1.23	1.23	1.04				
Densidad seca	gr/cc	0.66	1.15	1.12	0.93				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	15	65	37	97	37	98	23	44
Peso del Tarro	gr.	11.5	11.8	10.6	10.8	10.9	11.7	11.4	10.5
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	136.7	114.6	121.7	125.5	130.4	122.2	140.5	139.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	130.7	109.7	114.8	117.4	118.2	114.8	126.7	125.7
Peso del agua	gr.	6.0	4.9	6.9	8.1	12.2	7.4	13.8	13.9
Peso del suelo seco	gr.	119.2	98.1	104.2	106.6	107.3	103.1	115.3	115.2
Contenido de humedad	%	5.0	5.0	6.6	7.6	11.4	7.2	12.0	12.1
Promedio		5.0		7.1		9.3		12.0	
DENSIDAD MÁXIMA :	1.190	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.80		%	



% DE HUMEDAD
F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchaña



ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-07
PROGRESIVA	:	6+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01/10/2021

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra	Óptima Humedad	Saturado	Óptima Humedad	Saturado	Óptima Humedad	Saturado							
Peso suelo humedo + molde	7483		7593		7782								
Peso molde	4140		4134		4034								
Peso del Suelo humedo	3343		3459		3748								
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32								
Densidad humeda	1.35		1.40		1.52								
% de humedad	8.1		8.9		8.4								
Densidad seca	1.25		1.29		1.40								
Tarro	N°	45	76	56	98	111	89	54	118	117	121	109	115
Tarro + suelo humedo	gr.	92.6	79.7	155.7	97.4	86.3	80.8	95.5	105.3	78.6	73.5	111.0	126.4
Tarro + suelo seco	gr.	85.6	75.3	139.3	91.4	80.6	74.7	86.6	94.9	73.3	68.7	104.3	113.8
Peso del agua	gr.	7.0	4.4	16.4	6.0	5.7	6.1	8.9	10.4	5.3	4.8	6.7	12.6
Peso de tarro	gr.	10.5	10.5	10.8	10.5	10.4	11.6	11.0	11.0	11.2	10.8	11.7	11.1
Peso del suelo seco	gr.	75.1	64.8	128.5	80.9	70.2	63.1	75.6	83.9	62.1	57.9	92.6	102.7
% de humedad	%	9.3	6.8	12.8	7.4	8.1	9.7	11.8	12.4	8.5	8.3	7.2	12.3
Promedio de humedad		8.1		10.1		8.9		12.1		8.4		9.8	

% EXPANSIÓN = 0.73 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a.m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a.m.	24.00	0.40	0.04	0.03	0.50	0.06	0.05	0.80	0.04	0.03
3/10/2021	8:00 a.m.	48.00	33.30	0.68	0.59	0.05	1.10	0.96	2.30	0.01	0.01
4/10/2021	8:00 a.m.	72.00	0.00	0.72	0.63	0.08	2.70	2.36	0.04	0.10	0.09
5/10/2021	8:00 a.m.	96.00	2.50	0.96	0.84	0.20	0.88	0.77	2.50	0.68	0.59

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión					
mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	26	1.4		25	36	2.0		25	45	2.5	
1.27			50	79	4.3		50	89	4.9		50	172	9.4	
1.91			75	187	10.2		75	103	5.6		75	215	11.8	
2.54			100	205	11.2		100	263	14.4		100	378	20.7	
3.18			125	382	20.9		125	389	21.3		125	474	25.9	
3.81			150	423	23.1		150	487	26.6		150	584	31.9	
4.45			175	483	26.4		175	596	32.6		175	686	37.5	
5.08			200	499	27.3		200	682	37.3		200	782	42.8	
7.62			300	523	28.6		300	702	38.4		300	802	43.8	
10.16			400	573	31.3		400	793	43.4		400	854	46.7	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **4.2%**
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **5.8%**

F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]

F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]



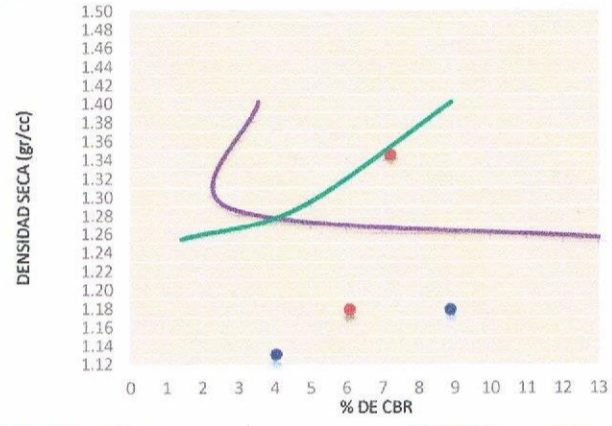
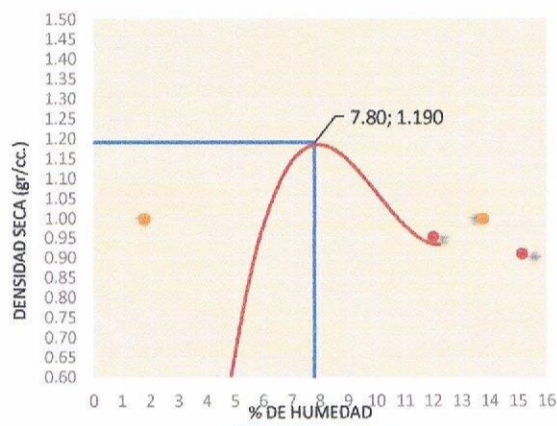
F&D CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

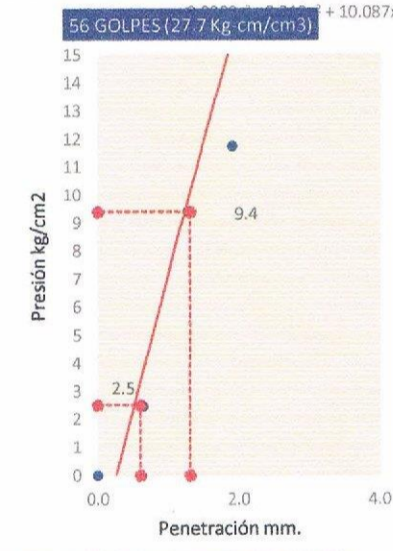
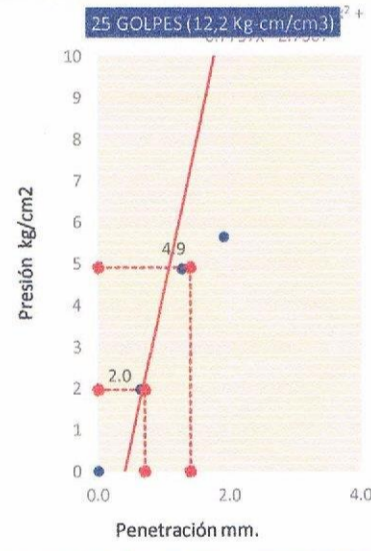
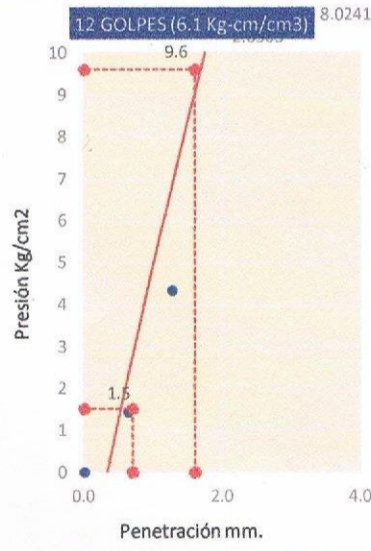
GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R. (MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-07
PROGRESIVA	:	6+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021



C.B.R.(0.1"):	13.7 %	C.B.R.(0.1"):	2.8 %	C.B.R.(0.1"):	3.6 %
C.B.R.(0.2"):	1.4 %	C.B.R.(0.2"):	4.6 %	C.B.R.(0.2"):	8.9 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)	1.19	CBR AL 100%	MDS 1" MDS 2"
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	7.8	CBR AL 95%	4.0 4.2

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA Nº	:	C-08
PROGRESIVA	:	B+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01/10/ 2021

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		C-08.	CH	arcilla gravosa	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas en la calicata C-08 de 1.50 de profundidad y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado arcilla con grava de color pardo oscuro.

OBSERVACIÓN:

F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. J.C. Gorman Quispe Inchofa
Bach. J.C. Gorman Quispe Inchofa
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

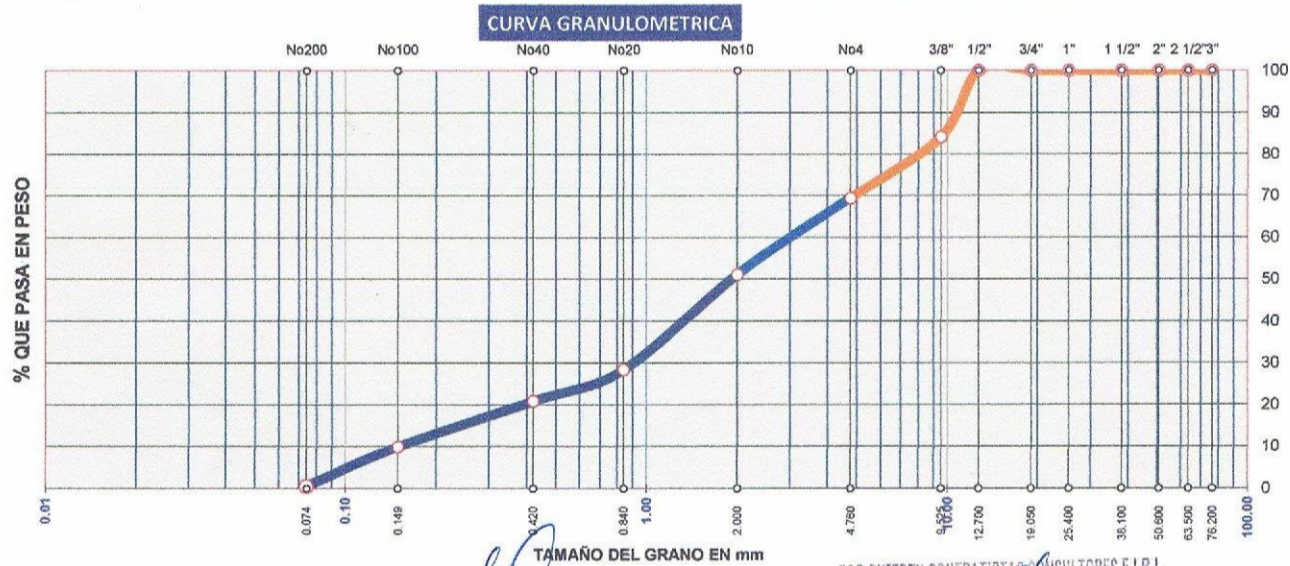


JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	: C-08
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 01\10\ 2021

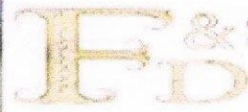
TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS		
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 3.500	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.480	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 1.81%	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:		
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO	: 23	
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE PLASTICO	: 13	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00		INDICE PLASTICO	: 10	
3/8"	9.525	0.554	15.83	15.83	84.17		COEF. CURVATURA y UNIF.		
Nº 4	4.760	0.517	14.77	30.60	69.40		D10=	- Cu= -	
Nº 10	2.000	0.638	18.23	48.83	51.17		D30=	- Cc= -	
Nº 20	0.840	0.798	22.80	71.63	28.37		D60=	-	
Nº 40	0.420	0.265	7.57	79.20	20.80		CLASIFICACION SUELOS:		
Nº 100	0.149	0.382	10.91	90.11	9.89		AASTHO	: CH	
Nº 200	0.074	0.327	9.34	99.46	0.54		S.U.C.S.	: A-7-6	
BASE		0.062					GRAVA	: 30.60	
OBSERVACIONES:								ARENA	: 68.86
								LIMOS Y ARCILLAS	: 0.54
								HUM. NATURAL	: 5.76%
								DENS. PROCTOR.	: 1.120 grs/cc
								C.B.R. Al 95%	: 6.00 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. *German Quispe Inchuña*
TECNICO EN LABORATORIO DE



CONSTRUCTORA:
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

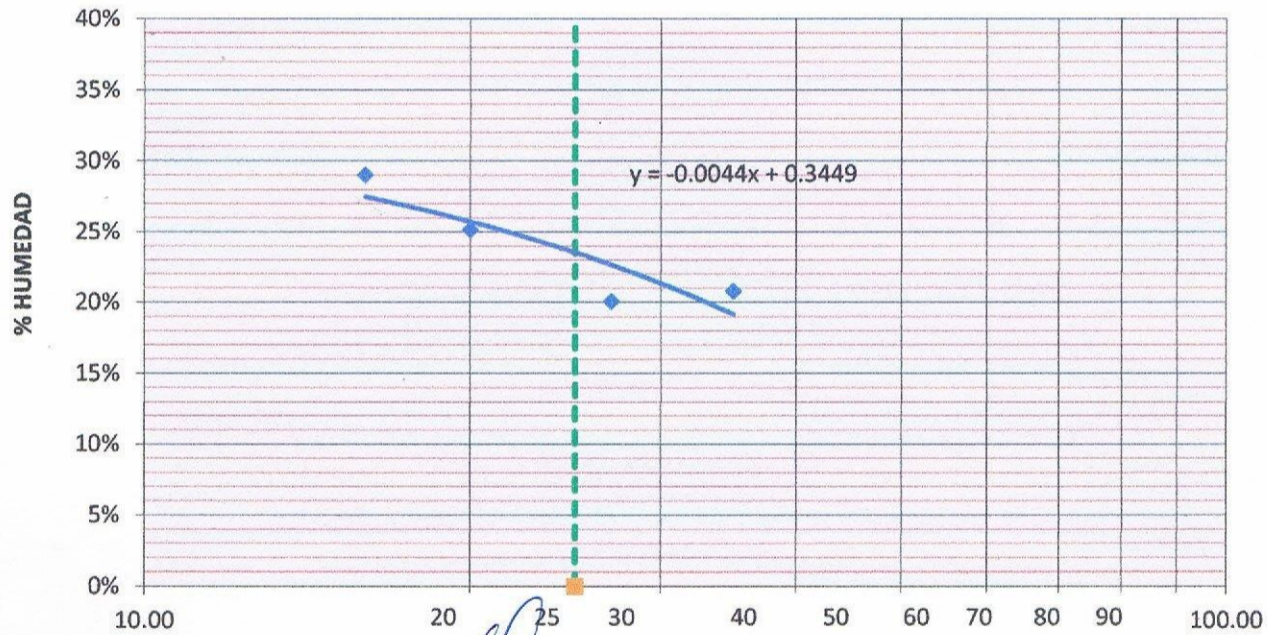
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-08
PROGRESIVA	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	65	34	84	22	63	76	27
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	43.5	45.3	44.5	40.5	9.70	9.70	9.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	35.2	37.5	38.1	34.6	9.30	9.40	9.3
PESO DEL TARRO	gr.	6.6	6.5	6.2	6.2	6.70	6.5	6.5
AGUA	gr.	8.3	7.8	6.4	5.9	0.40	0.30	0.50
PESO DEL SUELO SECO	gr.	28.6	31	31.9	28.4	2.60	2.90	2.80
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	29.02%	25.16%	20.06%	20.77%	15.38	10.34	17.86
NUMERO DE GOLPES	N	16	20	27	35			

LIMITE LIQUIDO =	23	LIMITE PLASTICO =	13	INDICE PLASTICO =	10
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

NÚMERO DE GOLPES

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. *[Signature]* Quispe Inchaña



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MTC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-08
PROGRESIVA	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

NUMERO DE CAPSULA	N	547	643	685	587
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	62.50	61.40	60.80	63.50
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	59.10	59.20	58.30	59.30
PESO DEL AGUA	gr.	3.40	2.20	2.50	4.20
PESO DE LA CAPSULA	gr.	5.60	5.70	5.20	5.90
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	53.50	53.50	53.10	53.40
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.36%	4.11%	4.71%	7.87%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5.76%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchuña
Bach. G. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46234258



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



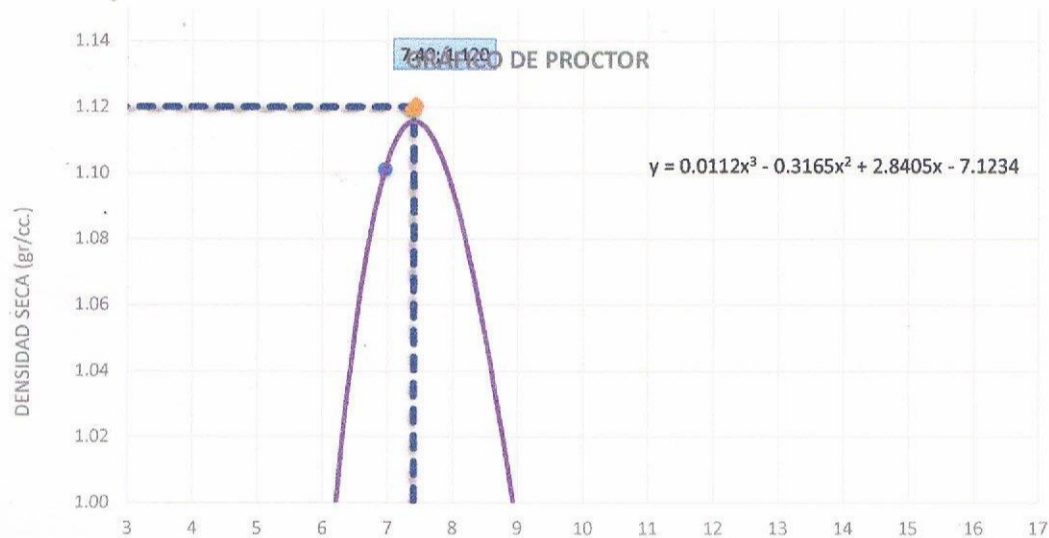
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000. MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-08
PROGRESIVA	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	4675	5266	4993	4573
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	1907	2498	2225	1805
Densidad húmeda	gr/cc	0.90	1.18	1.05	0.85
Densidad seca	gr/cc	0.85	1.10	0.96	0.76

Contenido de Agua									
Tarro	N°	643	687	613	765	985	154	548	354
Peso del Tarro	gr.	11.0	11.3	11.3	10.7	11.5	11.2	10.5	10.6
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	133.7	114.2	122.4	131.4	133.5	130.2	154.5	159.5
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	127.6	109.3	114.3	124.5	122.6	120.7	142.7	141.6
Peso del agua	gr.	6.1	5.9	8.1	6.9	10.9	9.5	11.8	17.9
Peso del suelo seco	gr.	116.6	97.0	103.0	113.8	111.1	109.5	132.2	131.0
Contenido de humedad	%	5.2	6.1	7.9	6.1	9.8	8.7	8.9	13.7
Promedio		5.7		7.0		9.2		11.3	
DENSIDAD MAXIMA :		1.120		grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.40	
								%	



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
% DE HUMEDAD
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
German Quispe Inchuña
Bach. JC German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-08
PROGRE.	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	
Peso suelo humedo + molde	7276		7395		7836		
Peso molde	gr. 4140		4134		4034		
Peso del Suelo humedo	gr. 3136		3261		3802		
Volumen del Suelo	gr. 2467.32		2467.32		2467.32		
Densidad humeda	gr/cc 1.27		1.32		1.54		
% de humedad	% 7.9		7.7		7.9		
Densidad seca	gr/cc 1.18		1.23		1.43		
Tarro	N°	54 23 05 09	10 58	52 59	51 50	34 420	
Tarro + suelo humedo	gr.	94.1 98.2 97.3 93.5	94.5 98.5 96.4 95.2	96.9 93.3 81.5 84.5			
Tarro + suelo seco	gr.	90.8 89.1 93.7 80.4	87.2 93.6 87.4 88.3	90.5 87.3 75.9 77.4			
Peso del agua	gr.	3.3 9.1 3.8 13.1	7.3 4.9 9.0 6.9	6.4 6.0 5.6 7.1			
Peso de tarro	gr.	10.0 11.5 11.2 11.1	10.7 11.0 11.3 11.0	11.5 10.1 11.2 11.4			
Peso del suelo seco	gr.	80.8 77.6 82.5 69.3	76.5 82.6 76.1 77.3	79.0 77.2 64.7 66.0			
% de humedad	%	4.1 11.7 4.4 18.9	9.5 5.9 11.8 8.9	8.1 7.8 8.7 10.8			
Promedio de humedad		7.9	11.6	7.7	10.4	7.9	9.7

% EXPANSIÓN = 0.28 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
1/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.12	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
3/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.84	0.68	0.59	0.10	0.40	0.35	0.05	0.01	0.01
4/10/2021	8:00 a. m.	72.00	3.50	0.72	0.63	0.08	2.10	1.84	0.01	0.00	0.00
5/10/2021	8:00 a. m.	96.00	2.30	0.96	0.84	0.14	0.00	0.00	2.01	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión					
mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	k/CM ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/CM ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/CM ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	20	1.1		25	45	2.5		25	68	3.7	
1.27			50	30	1.6		50	120	6.6		50	102	5.6	
1.91			75	58	3.2		75	133	7.3		75	159	8.7	
2.54			100	99	5.4		100	170	9.3		100	187	10.2	
3.18			125	105	5.7		125	226	12.4		125	250	13.7	
3.81			150	118	6.5		150	250	13.7		150	298	16.3	
4.45			175	130	7.1		175	292	16.0		175	391	21.4	
5.08			200	154	8.4		200	340	18.6		200	478	26.1	
7.62			300	265	14.5		300	486	26.6		300	580	31.7	
10.16			400	278	15.2		400	543	29.7		400	606	33.1	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

5.7%
6.0%

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

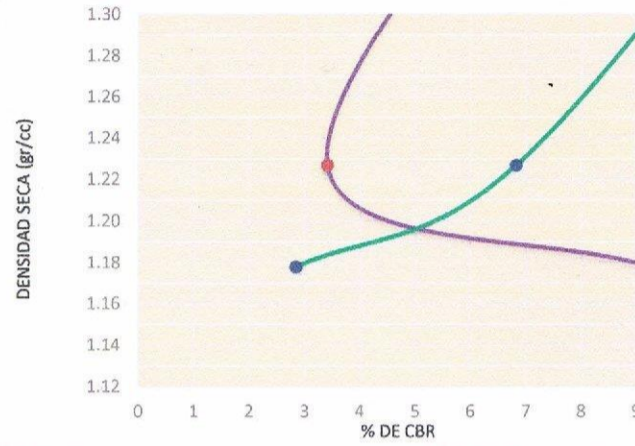
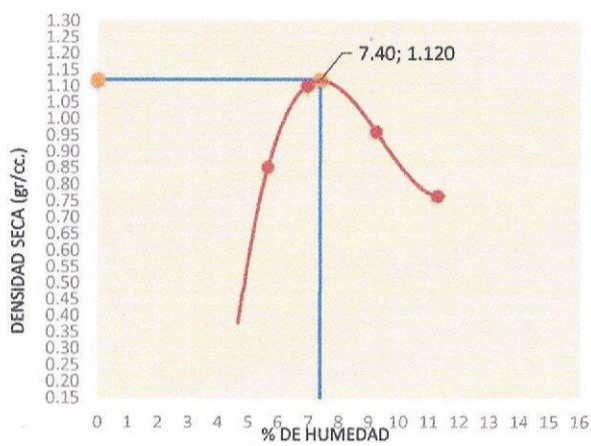
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

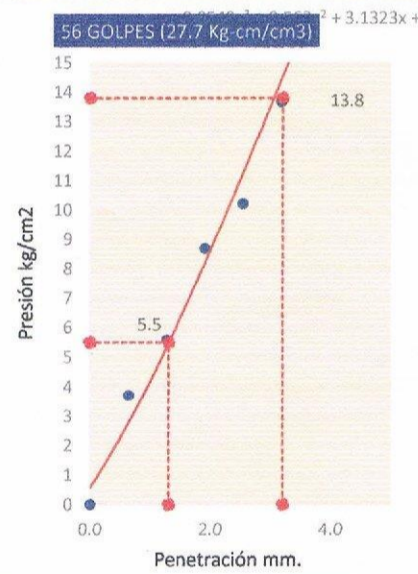
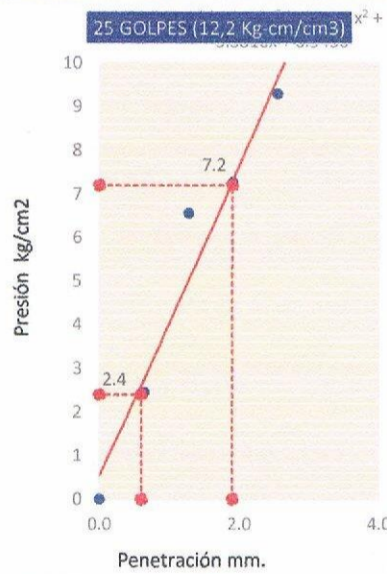
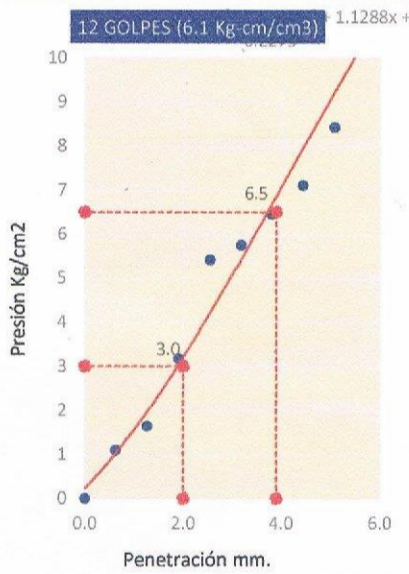
GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
CALICATA	:	C-08
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	01\10\ 2021
PROGRESIVA	:	8+500



C.B.R.(0.1"):	9.2 %	C.B.R.(0.1"):	3.4 %	C.B.R.(0.1"):	7.8 %
C.B.R.(0.2"):	2.8 %	C.B.R.(0.2"):	6.8 %	C.B.R.(0.2"):	13.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	1.12	CBR AL 100%	MDS 1" MDS 2"
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.4	CBR AL 95%	6.0 6.0
			5.7 5.6

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
MUESTRA	:	CANtera DE LIGANTE UMACHIRI
PROFUNDIDAD	:	SUPERFICIAL
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021

PROFUNDIDAD m	DETALLE DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05		CANtera DE LIGANTE UMACHIRI	GC	GRAVA ARCILLOSA	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80	LA				
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

Según las exploraciones realizadas M-1 de profundidad 1.50m y el análisis de la muestra remitida, superficialmente se ha encontrado arcilla con grava de color pardo rojizo.

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. German Quispe Inchaña
Bach. I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224238



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

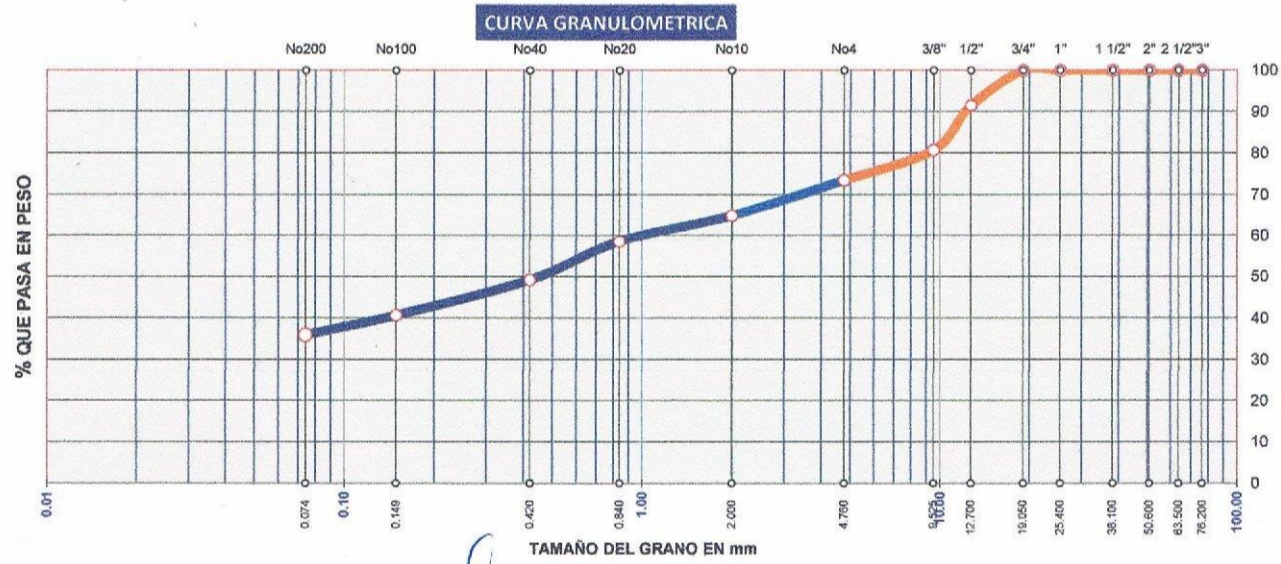
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: CANTERA DE LIGANTE UMACHIRI
FECHA	: 5/10/2021
CALICATA	: M-01
RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.384	8.53	8.53	91.47	
3/8"	9.525	0.483	10.73	19.27	80.73	
N° 4	4.760	0.328	7.29	26.56	73.44	
N° 10	2.000	0.387	8.60	35.16	64.84	
N° 20	0.840	0.283	6.29	41.44	58.56	
N° 40	0.420	0.423	9.40	50.84	49.16	
N° 100	0.149	0.382	8.49	59.33	40.67	
N° 200	0.074	0.213	4.73	64.07	35.93	
BASE		0.045				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.500
PESO M.LAVADA	: 2.928
% DE ERROR	: 0.00%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 22
LIMITE PLASTICO	: 10
INDICE PLASTICO	: 12
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: A-4 (2)
S.U.C.S.	: CL
GRAVA	: 26.56
ARENA	: 37.51
LIMOS Y ARCILLAS	: 35.93
HUM. NATURAL	: 5.41%
DENS. PROCTOR	: 2.270 grs/cc
C.B.R. A1 95%	: 13.80 %

OBSERVACIONES :



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. C. German Quispe Inchaña
Bach. I. C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

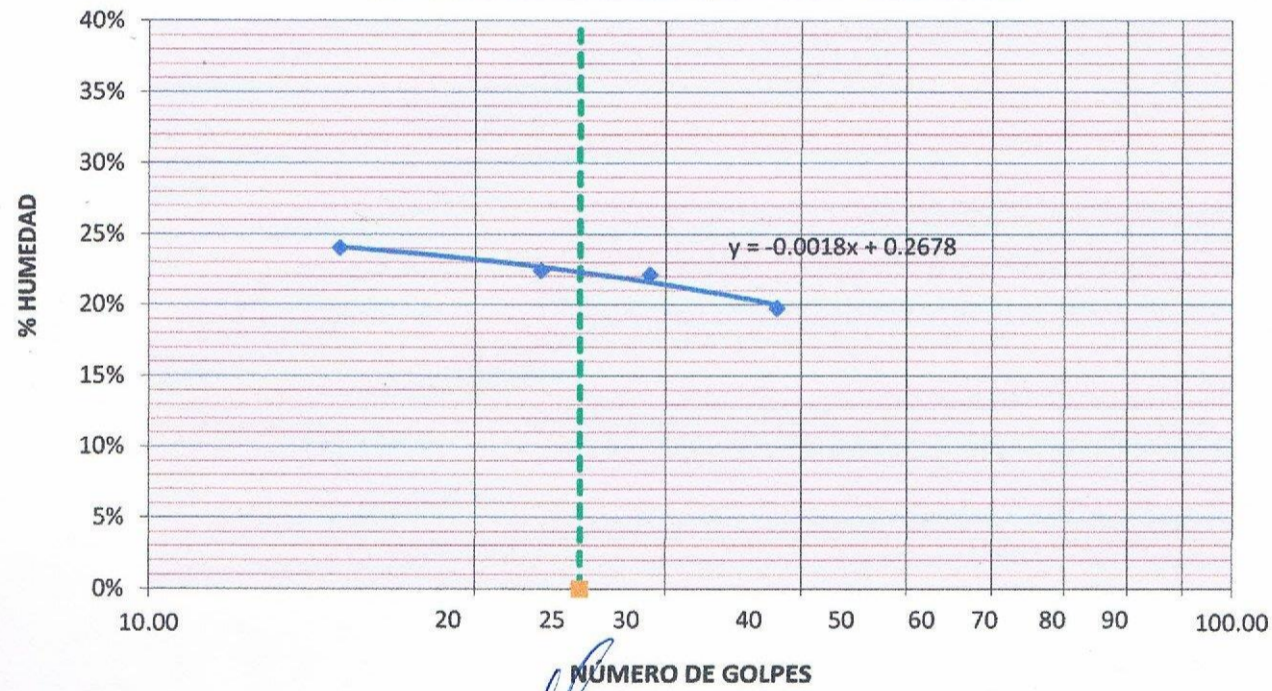
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: CANTERA DE LIGANTE UMACHIRI
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 5/10/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	65	24	35	65	12	14	28
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	36.8	37.8	37.6	43.5	11.40	12.50	13.5
TARRO + SUELO SECO	gr.	31.1	32.2	32.2	37.5	11.10	11.90	13.1
PESO DEL TARRO	gr.	7.4	7.2	7.8	7.1	7.30	7.1	7.8
AGUA	gr.	5.7	5.6	5.4	6	0.30	0.60	0.40
PESO DEL SUELO SECO	gr.	23.7	25	24.4	30.4	3.80	4.80	5.30
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	24.05%	22.40%	22.13%	19.74%	7.89	12.50	7.55
NUMERO DE GOLPES	N	15	23	29	38			

LIMITE LIQUIDO =	22	LIMITE PLASTICO =	10	INDICE PLASTICO =	12
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

**F&D**CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD NATURAL
(ASTM D2216, MITC E 108 - 2000)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBI EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	CANtera DE LIGANTE UMACHIRI
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021
CALICATA	:	M-01

NÚMERO DE CAPSULA	N°	534	765	254	876
PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	gr.	120.40	121.80	119.30	121.90
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA	gr.	114.80	113.90	114.90	117.20
PESO DEL AGUA	gr.	5.60	7.90	4.40	4.70
PESO DE LA CAPSULA	gr.	10.80	10.10	10.80	11.20
PESO NETO DEL SUELO SECO	gr.	104.00	103.80	104.10	106.00
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	5.38%	7.61%	4.23%	4.43%
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5.41%			

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 200035

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Ing. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 40224298

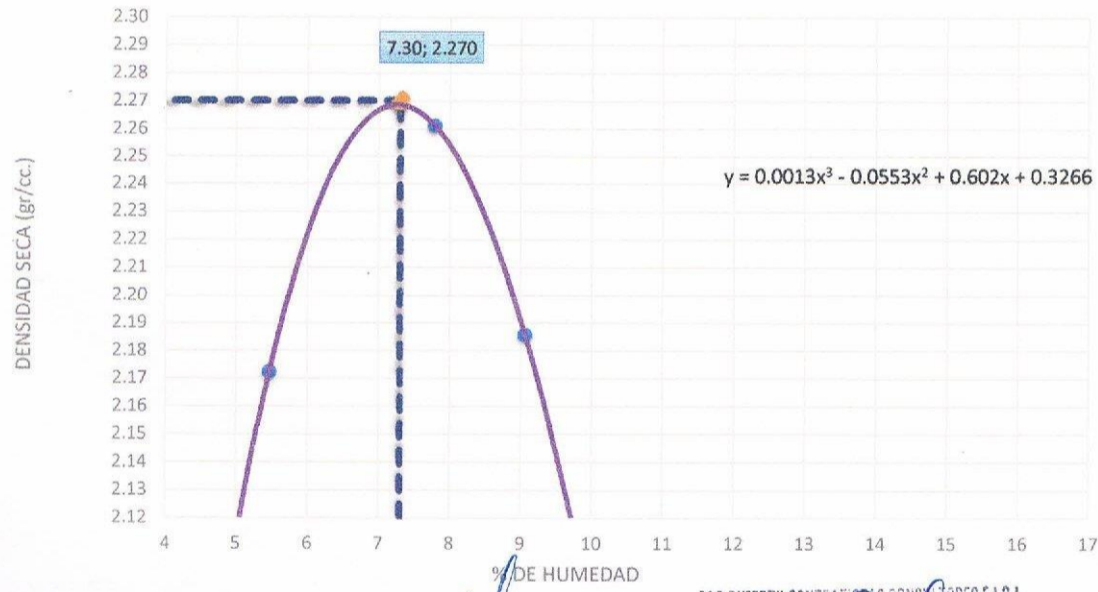


ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
 (MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	CANTERA DE LIGANTE UMACHIRI
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021
CALICATA	:	M-01

Molde N°	01	Método de compactación	:							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05						
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56						
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	7827	7937	7824	7193					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768					
Peso de la muestra compactada	gr.	4859	5169	5056	4425					
Densidad húmeda	gr/cc	2.29	2.44	2.38	2.09					
Densidad seca	gr/cc	2.17	2.26	2.19	1.87					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	23	34	54	76	65	69	32	12	
Peso del Tarro	gr.	11.2	11.3	11.6	11.1	11.8	11.8	10.2	11.3	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	122.7	119.8	109.7	104.5	110.4	119.9	103.1	105.8	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	116.8	114.3	103.1	97.3	101.5	111.7	102.1	104.6	
Peso del agua	gr.	5.9	5.5	6.6	7.2	8.9	8.2	1.0	1.2	
Peso del suelo seco	gr.	105.6	103.0	91.5	86.2	89.7	99.9	10.0	9.3	
Contenido de humedad	%	5.6	5.3	7.2	8.4	9.9	8.2	10.0	13.0	
Promedio		5.5		7.8		9.1		11.5		12.0
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.30		%		

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.T.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SUBPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	CANTERA DE LIGANTE UMACHIRI
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021
CALICATA	:	M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra	Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		
	N°	65	56	76	34	12	32	45	65	77	98	38	11
Peso suelo humedo + molde		8734				9182				9593			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	4594				5048				5559			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	1.86				2.05				2.25			
% de humedad	%	7.6				8.9				8.2			
Densidad seca	gr/cc	1.73				1.88				2.08			
Tarro	N°	65	56	76	34	12	32	45	65	77	98	38	11
Tarro + suelo humedo	gr.	99.4	90.1	97.9	107.1	93.0	104.9	101.0	100.7	101.0	110.1	112.0	108.8
Tarro + suelo seco	gr.	93.5	84.3	90.3	95.7	86.3	97.3	90.1	93.2	93.4	103.4	104.2	94.3
Peso del agua	gr.	5.9	5.8	7.6	11.4	6.7	7.6	10.9	7.5	7.6	6.7	7.8	12.5
Peso de tarro	gr.	11.0	11.9	11.3	11.0	11.6	11.5	11.1	11.4	10.2	11.2	10.5	10.6
Peso del suelo seco	gr.	82.5	72.4	79.0	84.7	74.7	85.8	79.0	81.8	83.2	92.2	93.7	83.7
% de humedad	%	7.2	8.0	9.6	13.5	9.0	8.9	13.8	9.2	9.1	7.3	8.3	14.9
Promedio de humedad		7.6		11.5		8.9		11.5		8.2		11.6	

% EXPANSIÓN = 2.00 %

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	EXPANSION		Dial	EXPANSION		Dial	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
5/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00
7/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.82	0.82	0.72	3.30	3.30	2.88	0.47	0.47	0.41
8/10/2021	8:00 a. m.	72.00	2.50	2.50	2.19	0.01	0.01	0.01	4.30	4.30	3.76
9/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.40	0.40	0.35	5.40	5.40	4.72	1.05	1.05	0.92

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		
		mm.	Stump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	20	1.1		25	28	1.5		25	45	2.5	
1.27			50	54	3.0		50	76	4.2		50	87	4.8	
1.91			75	68	3.7		75	98	5.4		75	165	9.0	
2.54			100	98	5.4		100	165	9.0		100	287	15.7	
3.18			125	123	6.7		125	287	15.7		125	327	17.9	
3.81			150	189	10.3		150	365	20.0		150	476	26.0	
4.45			175	241	13.2		175	476	26.0		175	527	28.8	
5.08			200	298	16.3		200	387	21.2		200	645	35.3	
7.62			300	311	17.0		300	435	23.8		300	734	40.1	
10.16			400	376	20.6		400	594	32.5		400	803	43.9	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 10.0 %
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 10.16 mm. de penetración = 13.8 %



F&D

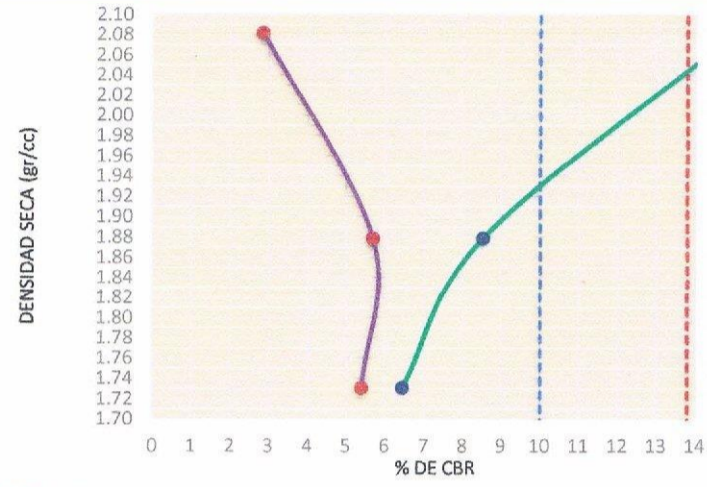
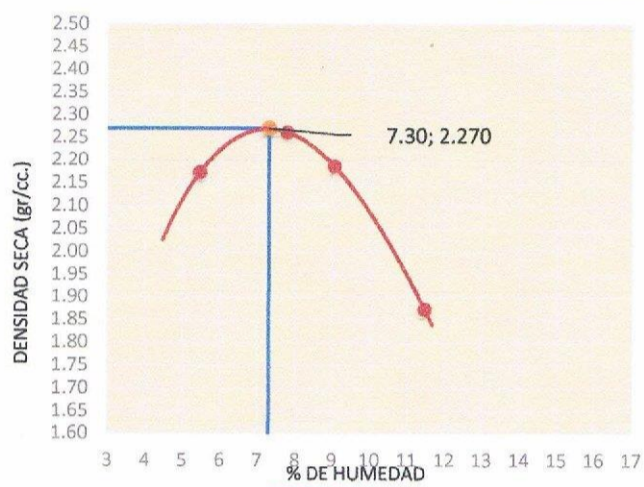
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

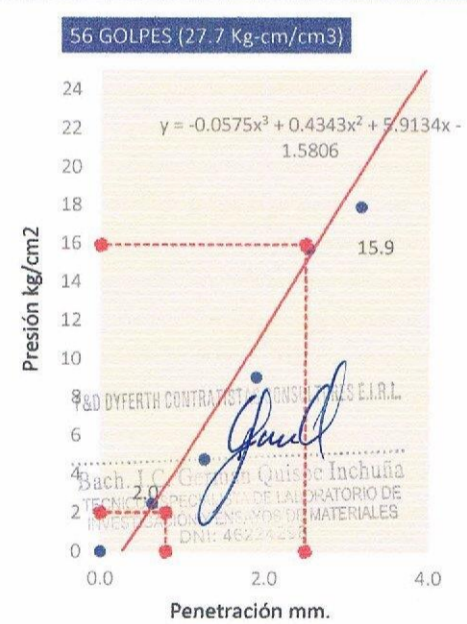
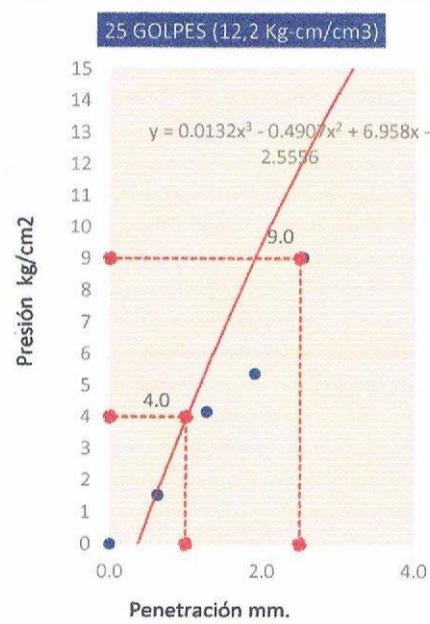
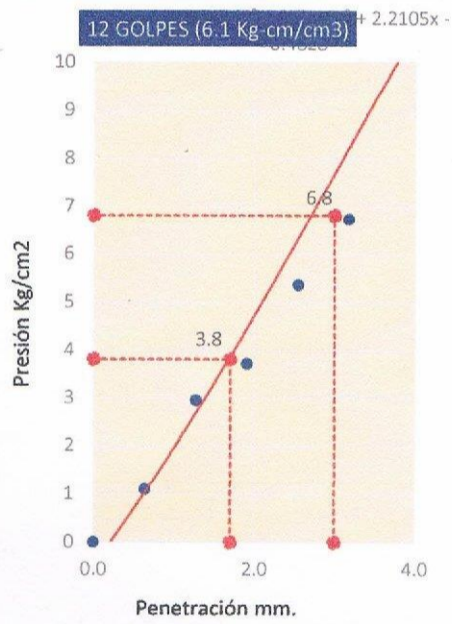
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: CANTERA DE LIGANTE UMACHIRI
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	: 5/10/2021
CALICATA	: M-01



C.B.R.(0.1")	: 5.4 %	C.B.R.(0.1")	: 5.7 %	C.B.R.(0.1")	: 2.8 %
C.B.R.(0.2")	: 6.4 %	C.B.R.(0.2")	: 8.5 %	C.B.R.(0.2")	: 15.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACIÓN AASTHO:	D		
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc):	2.27		
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	7.3		
		PENETRACIÓN	MDS 1" MDS 2"
		CBR AL 100%	18.2 24.0
		CBR AL 95%	10.0 13.8



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOFÍSICAS DE LOS SUELOS

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBI EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
MUESTRA	:	PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
PROFUNDIDAD	:	SUPERFICIAL
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL DEL SUELO	MUESTRA	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
0.05					
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					

LA MUESTRA FUE TOMADA SUPERFICIAL

Según las exploraciones realizadas para el pavimento rígido reciclado se encontro en optimas condiciones para su reutilizacion la muestra de pavimento graduado del material.

OBSERVACIÓN:

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. German Quispe Inchuña
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO	RESP TEC:	FERBER C. LIMA
FECHA	: 5/10/2021		KACHA
PROFUNDIDAD	: SUPERFICIAL		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.012	0.27	0.27	99.73	
1"	25.400	0.273	6.07	6.33	93.67	
3/4"	19.050	0.372	8.27	14.60	85.40	
1/2"	12.700	0.458	10.18	24.78	75.22	
3/8"	9.525	0.543	12.07	36.84	63.16	
N° 4	4.760	0.482	10.71	47.56	52.44	
N° 10	2.000	0.382	8.49	56.04	43.96	
N° 20	0.840	0.582	12.93	68.98	31.02	
N° 40	0.420	0.482	10.71	79.69	20.31	
N° 100	0.149	0.541	12.02	91.71	8.29	
N° 200	0.074	0.281	6.24	97.96	2.04	
BASE		0.021				

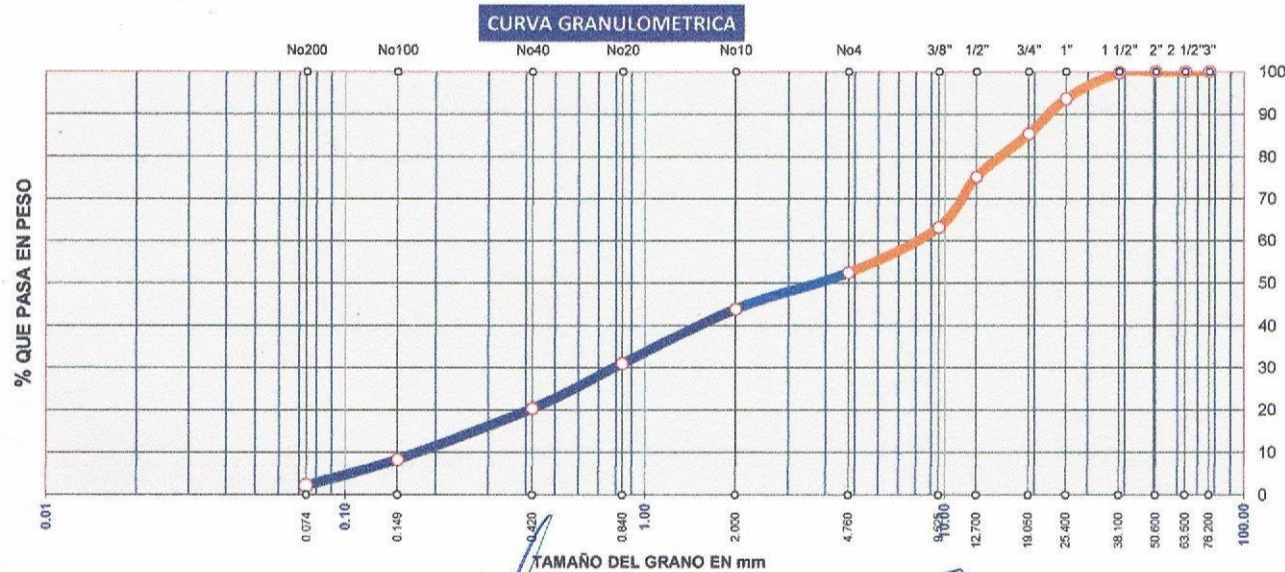
RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.500
PESO M.LAVADA	: 4.483
% DE ERROR	: 1.20%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: NP
LIMITE PLASTICO	: NP
INDICE PLASTICO	: NP
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: A-1-a
S.U.C.S.	: GW
GRAVA	: 47.56
ARENA	: 50.40
LIMOS Y ARCILLAS	: 2.04
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: grs/cc
C.B.R. Al 95%	: %

OBSERVACIONES :

.....

.....

.....



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchuña



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

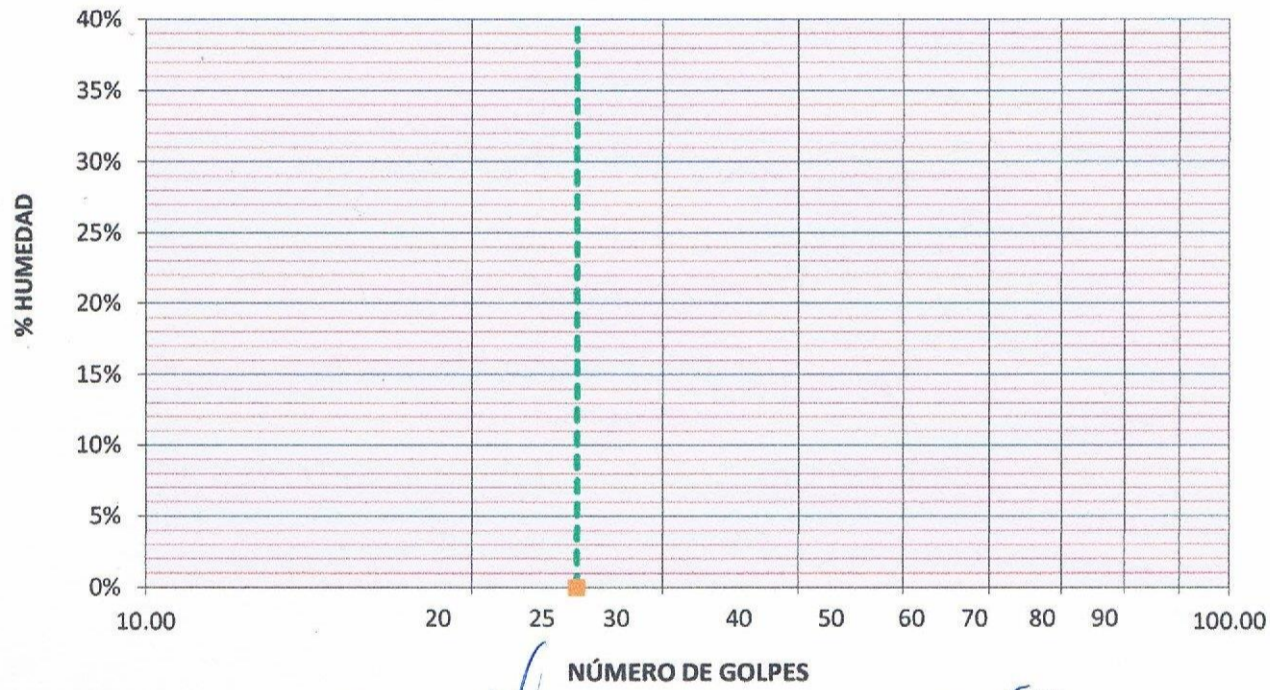
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
FECHA	:	5/10/2021
CALICATA	:	SUPERFICIAL

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
ENSAYO	No	NP					
NRO DE TARRO	No						
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.						
TARRO + SUELO SECO	gr.						
PESO DEL TARRO	gr.						
AGUA	gr.						
PESO DEL SUELO SECO	gr.						
CONTENIDO DE HUMEDAD	%						
NUMERO DE GOLPES	N						

LIMITE LIQUIDO =	NP	LIMITE PLASTICO =	NP	INDICE PLASTICO =	NP
------------------	----	-------------------	----	-------------------	----

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



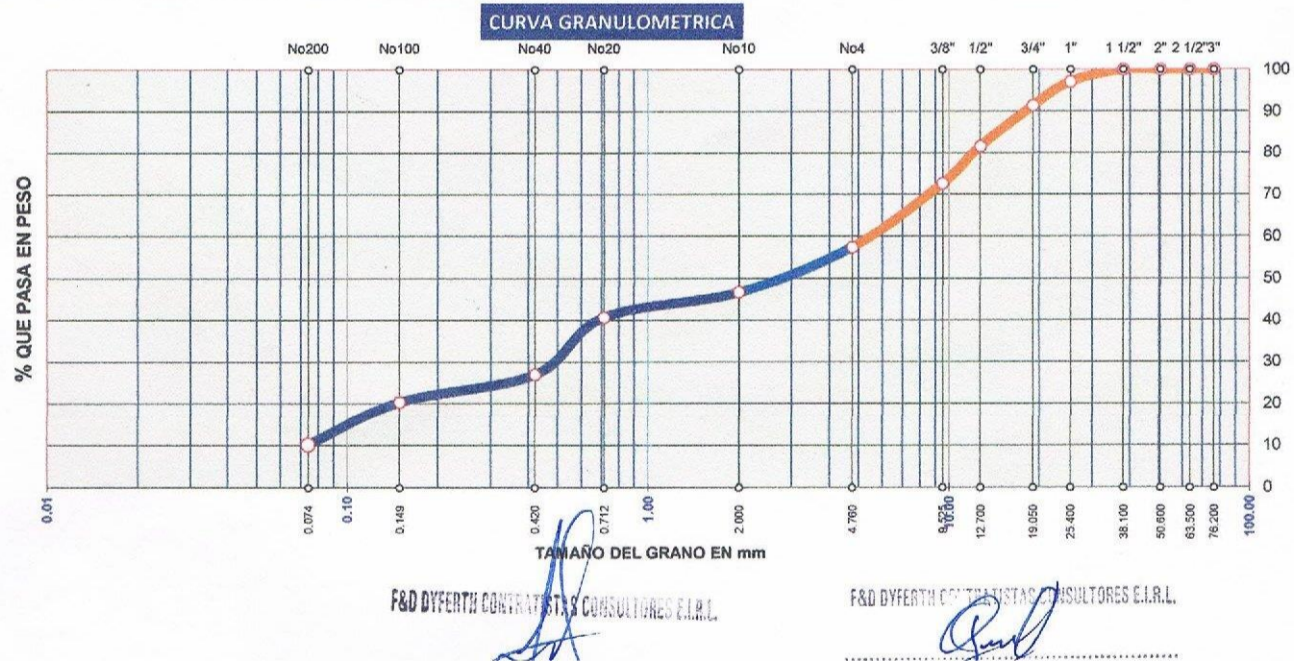
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 0+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 8/08/2021		
CALICATA	: M-01		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.125	2.91	2.91	97.09	
3/4"	19.050	0.245	5.70	8.60	91.40	
1/2"	12.700	0.423	9.84	18.44	81.56	
3/8"	9.525	0.384	8.93	27.37	72.63	
N° 4	4.760	0.654	15.21	42.58	57.42	
N° 10	2.000	0.463	10.77	53.35	46.65	
N° 20	0.712	0.258	6.00	59.35	40.65	
N° 40	0.420	0.593	13.79	73.14	26.86	
N° 100	0.149	0.283	6.58	79.72	20.28	
N° 200	0.074	0.435	10.12	89.84	10.16	
BASE		0.008				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	: 4.300		
PESO M.LAVADA	: 3.885		
% DE ERROR	: 0.36%		
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	: 22		
LIMITE PLASTICO	: 14		
INDICE PLASTICO	: 8		
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.030	Cu=	181.33303
D30=	0.114	Cc=	0.0819284
D60=	5.355		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	: A-2-5		
S.U.C.S.	: GM SM		
GRAVA	: 42.58		
ARENA	: 47.26		
LIMOS Y ARCILLAS	: 10.16		
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR.	: 2.140	grs/cc	
C.B.R. AI 95%	: 38.40	%	

OBSERVACIONES :





**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E HL, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

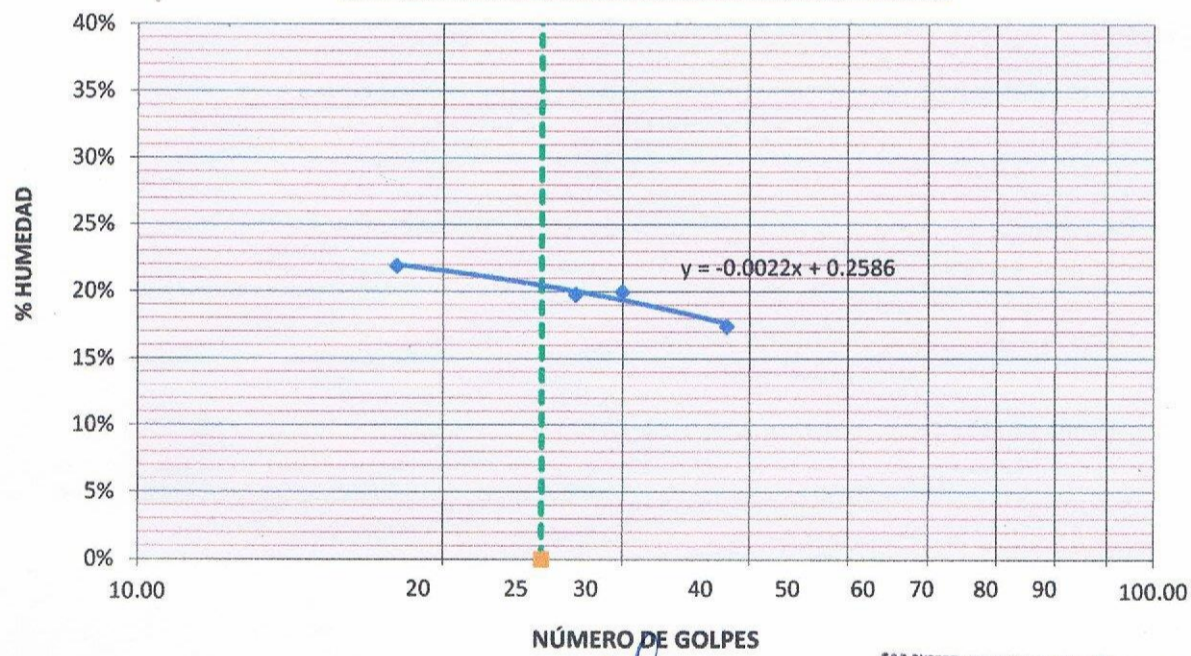
PROYECTO	: ESTABLECER EL CHR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/08/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	46	22	21	76	54	65	23
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	51.9	43.8	48.5	46.8	15.60	16.40	15.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	43.68	37.7	41.5	40.8	14.50	15.20	14.64
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.8	6.4	6.3	6.30	6.1	6.2
AGUA	gr.	8.22	6.1	7	6	1.10	1.20	1.16
PESO DEL SUELO SECO	gr.	37.58	30.9	35.1	34.5	8.20	9.10	8.44
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.87%	19.74%	19.94%	17.39%	13.41	13.19	13.74
NUMERO DE GOLPES	N	18	27	30	38			

LIMITE LIQUIDO = 20	LIMITE PLASTICO = 13.00	INDICE PLASTICO = 7
---------------------	-------------------------	---------------------

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

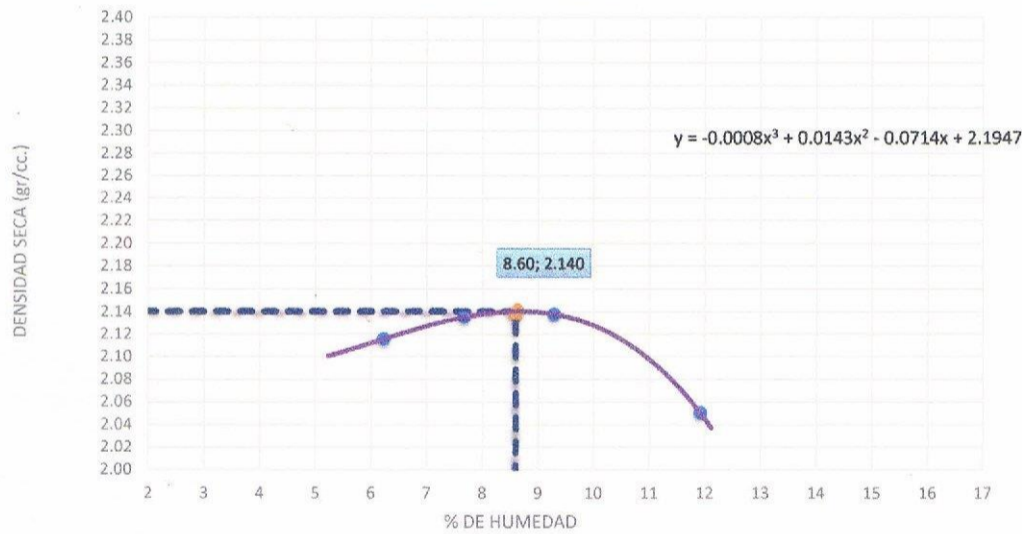
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GERMAN QUISPE INCHUÑA
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/08/2021
CALICATA	: M-01

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7534	7643	7723	7834
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4766	4875	4955	4886
Densidad húmeda	gr/cc	2.25	2.30	2.34	2.29
Densidad seca	gr/cc	2.12	2.13	2.14	2.05

Contenido de Agua									
Tarro	N°	20	22	54	33	44	32	25	77
Peso del Tarro	gr.	11.3	11.3	11.7	11.3	11.4	11.6	10.6	11.7
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	134.5	157.9	119.3	106.2	167.2	148.3	159.8	153.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	127.8	148.7	110.2	100.8	157.3	133.9	140.8	141.4
Peso del agua	gr.	6.7	9.2	9.1	5.4	9.9	14.4	18.8	12.2
Peso del suelo seco	gr.	116.5	137.4	98.5	89.5	145.9	122.3	130.3	129.7
Contenido de humedad	%	5.8	6.7	9.3	6.1	6.8	11.8	14.4	9.4
Promedio		6.2		7.7		9.3		11.9	

DENSIDAD MAXIMA : 2.140 grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: 8.60 %

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]
Especialista de Laboratorio

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO



CONSTRUCTORA
DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GERMAN QUISPE INCHUÑA
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	8/08/2021
CALICATA	:	M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9687				9648				9715			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5547				5514				5681			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.25				2.23				2.30			
% de humedad	%	8.4				8.3				8.5			
Densidad seca	gr/cc	2.07				2.06				2.12			
Tarro	N°	44	31	87	32	15	76	76	123	64	31	31	24
Tarro + suelo humedo	gr.	79.3	80.2	117.3	110.3	100.2	99.3	115.2	117.1	98.2	97.6	102.3	103.2
Tarro + suelo seco	gr.	73.9	74.9	105.9	99.2	93.5	92.3	104.2	104.9	91.3	90.9	93.1	94.4
Peso del agua	gr.	5.4	5.3	11.4	11.1	6.7	7.0	11.0	12.2	6.9	6.7	9.2	8.8
Peso de tarro	gr.	10.2	11.4	11.0	11.2	10.2	10.3	10.4	10.2	10.2	11.2	11.2	11.2
Peso del suelo seco	gr.	63.7	63.5	94.9	88.0	83.3	82.0	93.8	94.7	81.1	79.7	81.9	83.2
% de humedad	%	8.5	8.3	12.0	12.6	8.0	8.5	11.7	12.9	8.5	8.4	11.2	10.6
Promedio de humedad		8.4		12.3		8.3		12.3		8.5		10.9	

% EXPANSIÓN = 0.03 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.10	0.10	0.09
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		
		mm.	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64			25	42	2.3		25	66	3.6		25	88	4.8	
1.27			50	84	4.6		50	56	3.1		50	154	8.4	
1.91			75	56	3.1		75	189	10.3		75	202	11.0	
2.54			100	156	8.5		100	245	13.4		100	366	20.0	
3.18			125	232	12.7		125	389	21.3		125	384	21.0	
3.81			150	286	15.6		150	394	21.5		150	712	38.9	
4.45			175	389	21.3		175	492	26.9		175	744	40.7	
5.08			200	486	26.6		200	642	35.1		200	764	41.8	
7.62			300	592	32.4		300	712	38.9		300	856	46.8	
10.16			400	644	35.2		400	846	46.2		400	1200	65.6	

OBSERVACIONES:

C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =

23.1%

C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

25.7%

F&D DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D CONSTRUCTORA
DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

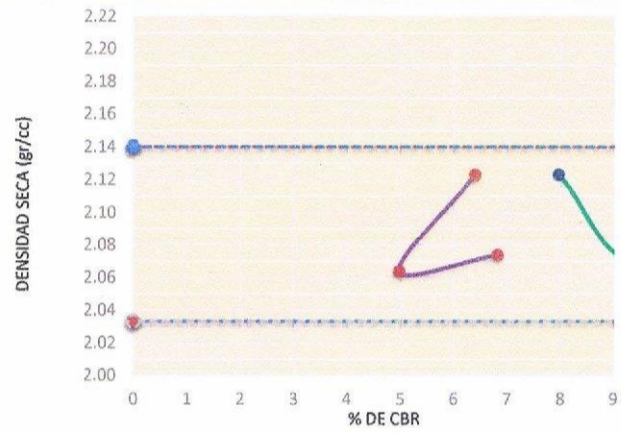
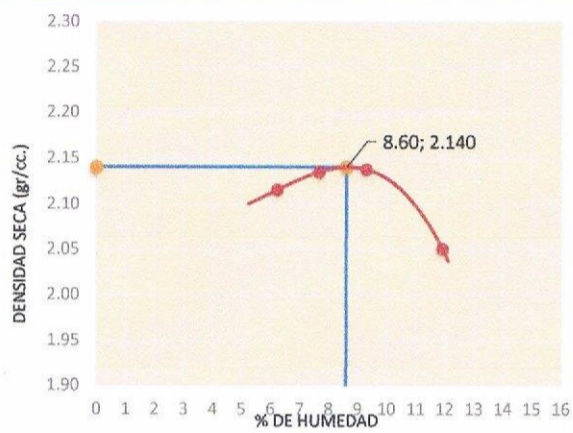
RUC: 206076868-41



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

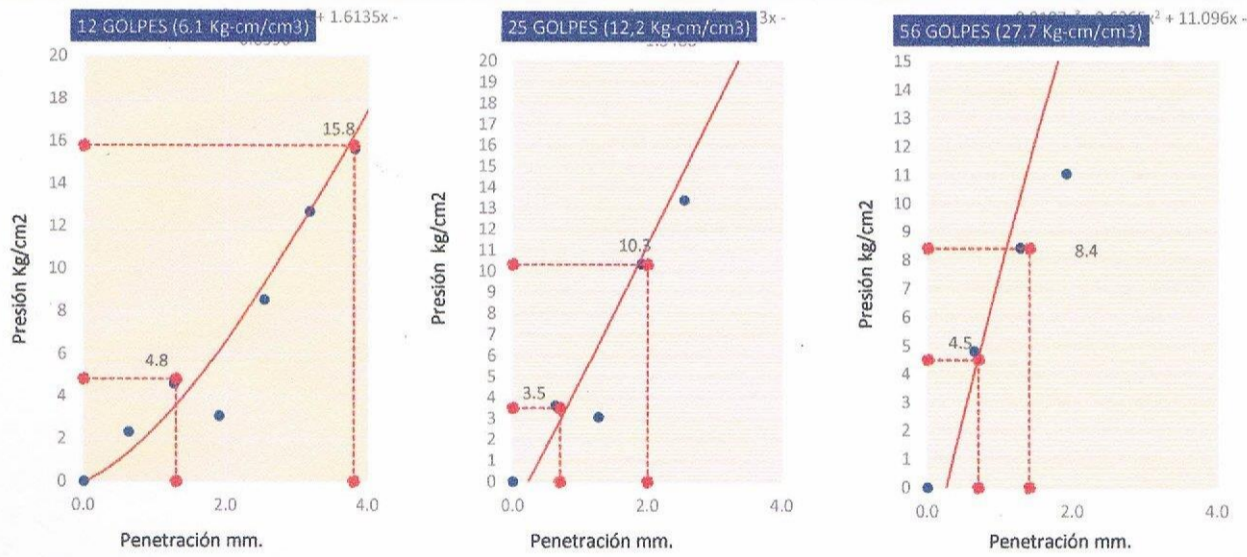
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GERMAN QUISPE INCHUÑA
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/08/2021
CALICATA	: M-01



C.B.R.(0.1")	: 6.8 %	C.B.R.(0.1")	: 5.0 %	C.B.R.(0.1")	: 6.4 %
C.B.R.(0.2")	: 15.0 %	C.B.R.(0.2")	: 9.8 %	C.B.R.(0.2")	: 8.0 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.14	CBR AL 100%	25.7	25.7
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.6	CBR AL 95%	23.1	23.1

F&D DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYERETH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

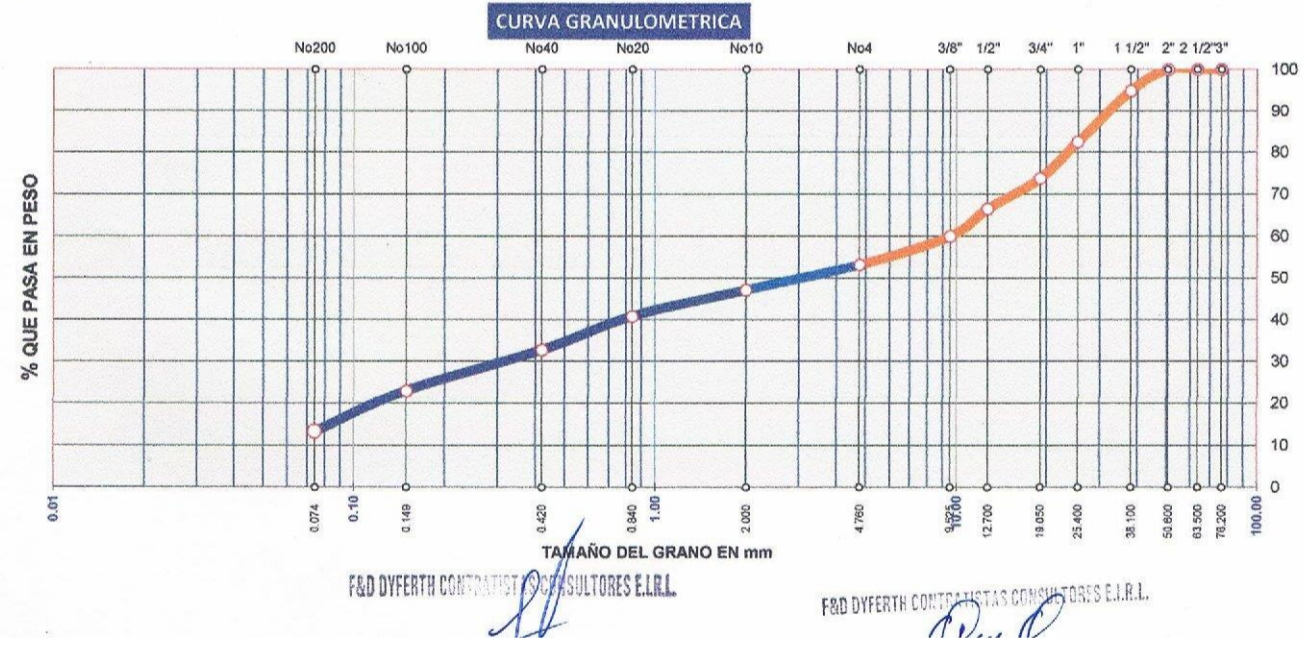
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 1+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		KACHA
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 8/10/2021		
CALICATA	: M-02		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.230	5.11	5.11	94.89	
1"	25.400	0.560	12.44	17.56	82.44	
3/4"	19.050	0.392	8.71	26.27	73.73	
1/2"	12.700	0.328	7.29	33.56	66.44	
3/8"	9.525	0.291	6.47	40.02	59.98	
N° 4	4.760	0.307	6.82	46.84	53.16	
N° 10	2.000	0.273	6.07	52.91	47.09	
N° 20	0.840	0.283	6.29	59.20	40.80	
N° 40	0.420	0.365	8.11	67.31	32.69	
N° 100	0.149	0.438	9.73	77.04	22.96	
N° 200	0.074	0.438	9.73	86.78	13.22	
BASE		0.089				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.500
PESO M.LAVADA	: 3.991
% DE ERROR	: 0.08%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 20
LIMITE PLASTICO	: 14
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: A-1-a
S.U.C.S.	: GW
GRAVA	: 46.84
ARENA	: 39.93
LIMOS Y ARCILLAS	: 13.22
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.020 grs/cc
C.B.R. Al 95%	: 30.40 %

OBSERVACIONES :
.....
.....
.....





ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

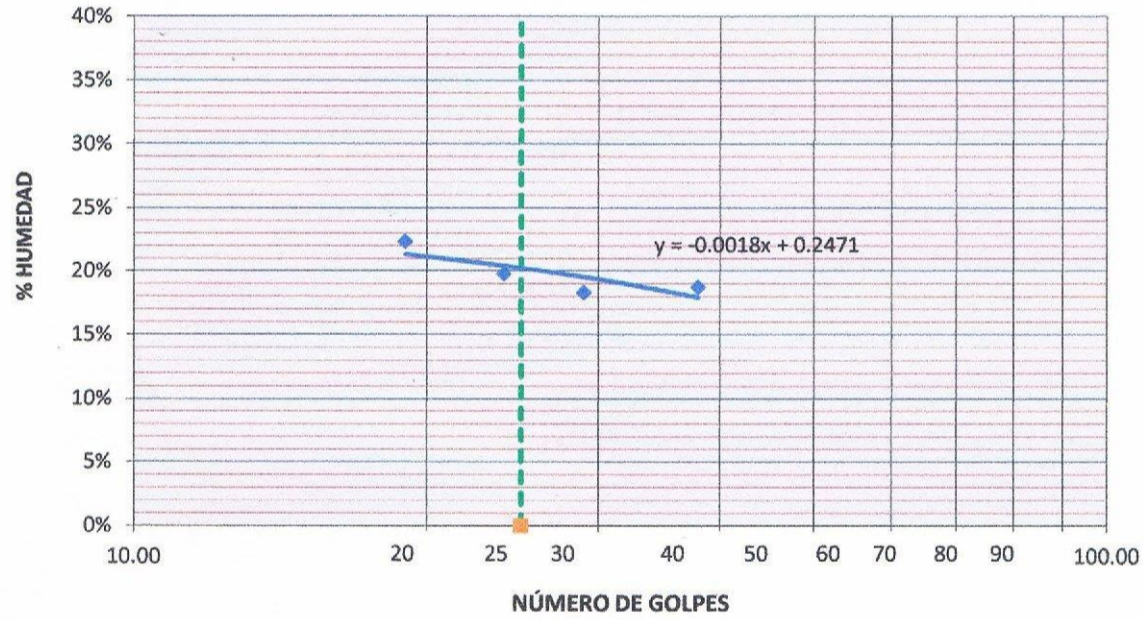
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-02

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	7	12	34	15	65	1	9
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	45.2	50.4	48.4	54.9	18.30	18.67	19.23
TARRO + SUELO SECO	gr.	38.2	43.1	41.9	47.2	17.02	17.13	18.09
PESO DEL TARRO	gr.	6.9	6.2	6.4	6.1	7.50	7.2	7.9
AGUA	gr.	7	7.3	6.5	7.7	1.28	1.54	1.14
PESO DEL SUELO SECO	gr.	31.3	36.9	35.5	41.1	9.52	9.93	10.19
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.36%	19.78%	18.31%	18.73%	13.45	15.51	11.19
NUMERO DE GOLPES	N	19	24	29	38			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	14	INDICE PLASTICO =	6
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]
Rach. I.C. [Name]



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

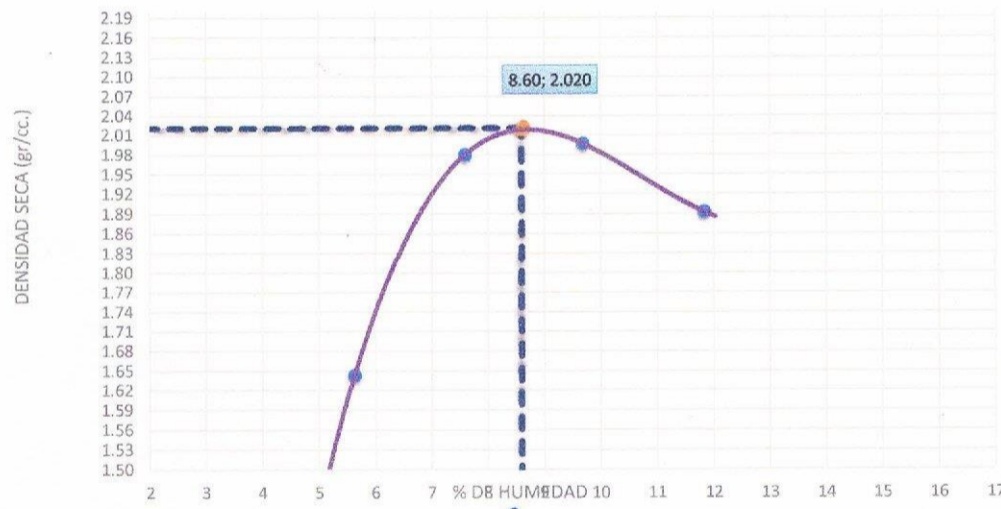
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-02

Molde N°	01	Método de compactación	:							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05							
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56							
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	6448	7285	7412	7256					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768					
Peso de la muestra compactada	gr.	3680	4517	4644	4488					
Densidad húmeda	gr/cc	1.74	2.13	2.19	2.12					
Densidad seca	gr/cc	1.64	1.98	2.00	1.89					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	5	43	56	3	67	14	87	2	
Peso del Tarro	gr.	10.1	10.4	10.1	10.6	10.3	10.8	10.3	10.9	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	113.2	120.2	122.2	119.3	138.0	130.2	139.7	140.5	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	107.2	114.9	113.1	112.8	127.2	119.2	125.9	126.9	
Peso del agua	gr.	6.0	5.3	9.1	6.5	10.8	11.0	13.8	13.6	
Peso del suelo seco	gr.	97.1	104.5	103.0	102.2	116.9	108.4	115.6	116.0	
Contenido de humedad	%	6.2	5.1	8.8	6.4	9.2	10.1	11.9	11.7	
Promedio		5.6		7.6		9.7		11.8		
DENSIDAD MAXIMA :	2.020	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	8.60					%

GRÁFICO DE PROCTOR

$y = 0.0043x^3 - 0.1389x^2 + 1.4382x - 2.8221$



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SUBPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA TECNICO DE LABORATORIO	: FERDER C. LIMA KACHA
MUESTRA	: GQ1
USO	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
FECHA	: SUBRASANTE
CALICATA	: 8/10/2021
	: M-02

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9783		9893		9923							
Peso molde	gr.	4140		4134		4034							
Peso del Suelo humedo	gr.	5643		5759		5889							
Volumen del Suelo	gr.	2467.32		2467.32		2467.32							
Densidad humeda	gr/cc	2.29		2.33		2.39							
% de humedad	%	8.3		8.8		8.5							
Densidad seca	gr/cc	2.11		2.14		2.20							
Tarro	N°	44	34	54	12	09	12	56	58	61	62	68	70
Tarro + suelo humedo	gr.	79.4	78.6	121.9	131.4	73.5	60.1	123.5	131.9	61.9	50.9	127.3	136.5
Tarro + suelo seco	gr.	74.2	73.4	111.9	117.7	68.6	55.9	113.9	119.3	57.8	47.8	114.3	124.9
Peso del agua	gr.	5.2	5.2	10.0	13.7	4.9	4.2	9.6	12.6	4.1	3.1	13.0	11.6
Peso de tarro	gr.	10.4	11.4	10.3	10.6	10.9	10.1	10.3	10.5	10.2	10.6	10.7	10.9
Peso del suelo seco	gr.	63.8	62.0	101.6	107.1	57.7	45.8	103.6	108.8	47.6	37.2	103.6	114.0
% de humedad	%	8.2	8.4	9.8	12.8	8.5	9.2	9.3	11.6	8.6	8.3	12.5	10.2
Promedio de humedad		8.3		11.3		8.8		10.4		8.5		11.4	

% EXPANSIÓN = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.10	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.17
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		
		mm.	Stump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64			25	25	1.4		25	45	2.5		25	56	3.1	
1.27			50	100	5.5		50	154	8.4		50	189	10.3	
1.91			75	178	9.7		75	265	14.5		75	287	15.7	
2.54			100	213	11.6		100	398	21.8		100	398	21.8	
3.18			125	288	15.7		125	476	28.0		125	583	31.9	
3.81			150	312	17.1		150	546	29.8		150	673	36.8	
4.45			175	365	20.0		175	633	34.6		175	724	39.6	
5.08			200	465	25.4		200	698	38.2		200	823	45.0	
7.62			300	545	29.8		300	712	38.9		300	983	53.7	
10.16			400	693	37.9		400	845	46.2		400	1039	56.8	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 26.7 %
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 30.4 %

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



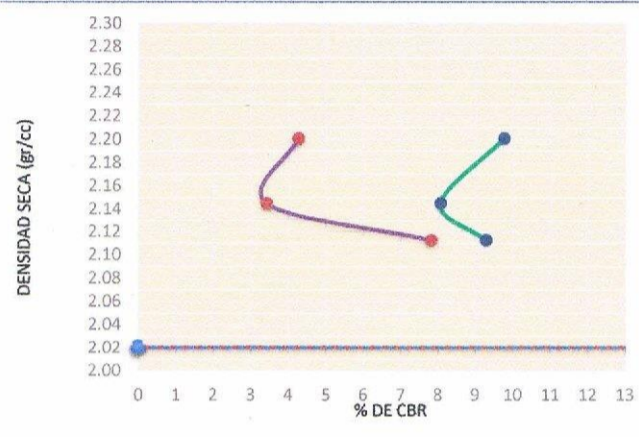
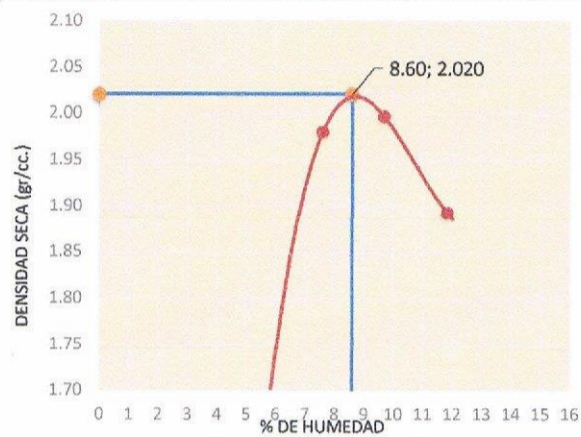
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

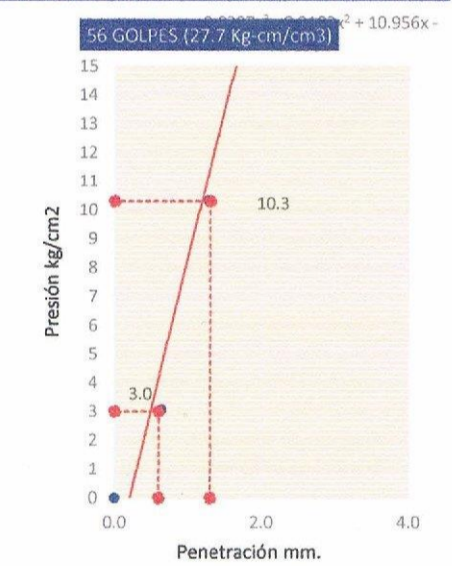
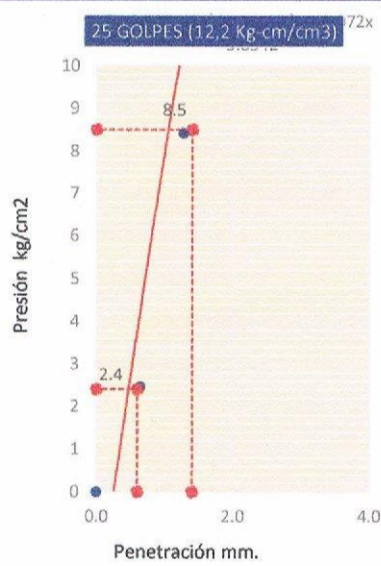
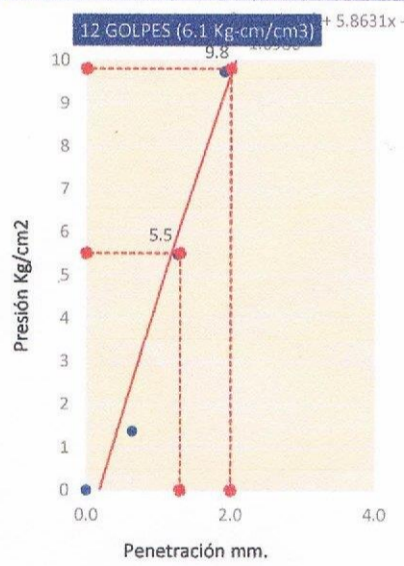
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-02



C.B.R.(0.1")	: 7.8 %	C.B.R.(0.1")	: 3.4 %	C.B.R.(0.1")	: 4.3 %
C.B.R.(0.2")	: 9.3 %	C.B.R.(0.2")	: 8.1 %	C.B.R.(0.2")	: 9.8 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc) :	2.02	CBR AL 100%	30.4	30.4
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	8.6	CBR AL 95%	26.8	26.8

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

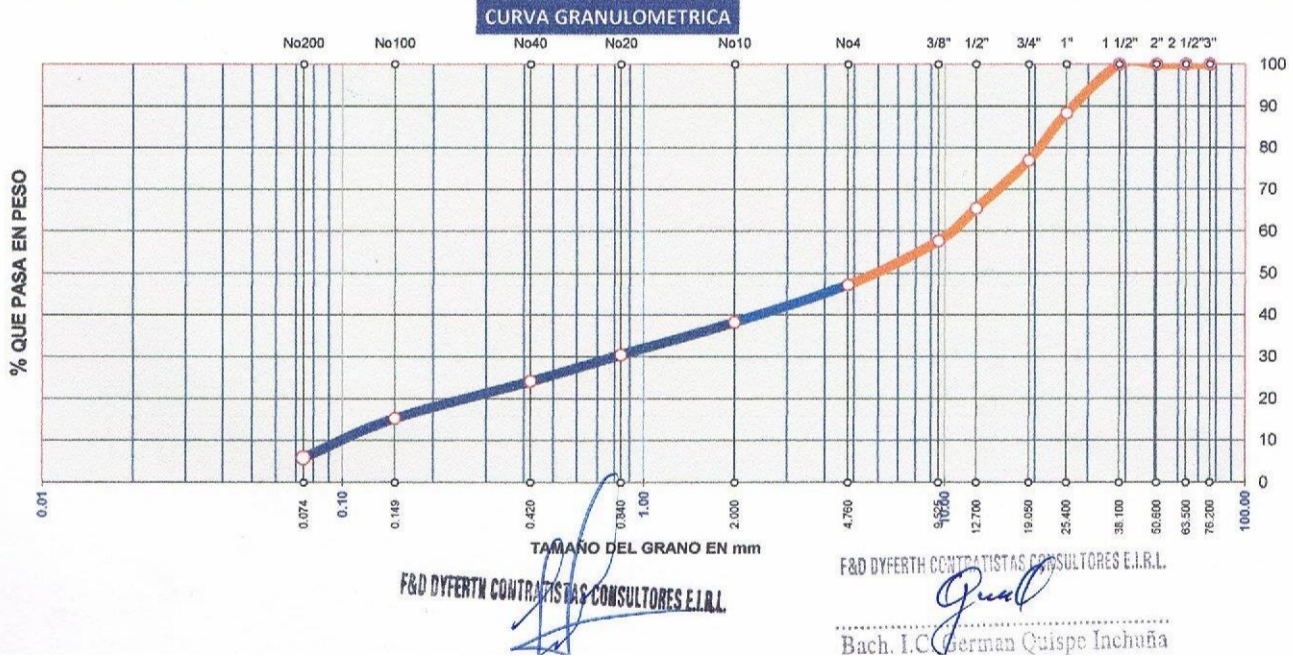
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 2+500		
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 8/10/2021		
CALICATA	: M-03		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.489	11.64	11.64	88.36	
3/4"	19.050	0.482	11.48	23.12	76.88	
1/2"	12.700	0.482	11.48	34.60	65.40	
3/8"	9.525	0.324	7.71	42.31	57.69	
N° 4	4.760	0.438	10.43	52.74	47.26	
N° 10	2.000	0.382	9.10	61.83	38.17	
N° 20	0.840	0.326	7.76	69.60	30.40	
N° 40	0.420	0.267	6.36	75.95	24.05	
N° 100	0.149	0.372	8.86	84.81	15.19	
N° 200	0.074	0.392	9.33	94.14	5.86	
BASE		0.007				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.200
PESO M.LAVADA	: 3.965
% DE ERROR	: 0.10%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 16
LIMITE PLASTICO	: 10
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GC
S.U.C.S.	: A-2-4
GRAVA	: 52.74
ARENA	: 41.40
LIMOS Y ARCILLAS	: 5.86
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 1.128 grs/cc
C.B.R. Al 95%	: 38.00 %

OBSERVACIONES :





**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

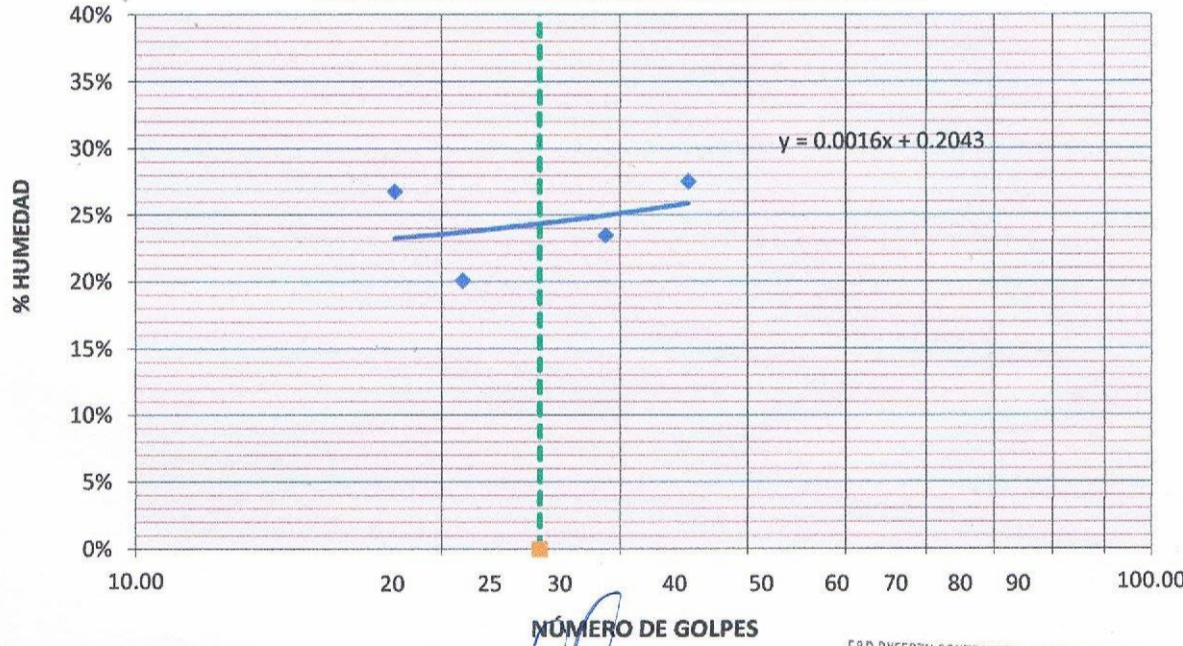
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-03

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	27	16	87	20	65	35	76
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	43.5	46.3	48.6	44.8	9.70	9.80	9.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	35.6	39.7	40.6	36.6	9.18	9.72	9.22
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.8	6.5	6.8	6.20	6.6	6.2
AGUA	gr.	7.9	6.6	8	8.2	0.52	0.08	0.58
PESO DEL SUELO SECO	gr.	29.5	32.9	34.1	29.8	2.98	3.12	3.02
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.78%	20.06%	23.46%	27.52%	17.45	2.56	19.21
NUMERO DE GOLPES	N	18	21	29	35			

LIMITE LIQUIDO = 16 LIMITE PLASTICO = 10 INDICE PLASTICO = 6

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quiroz Inchausti
[Signature]



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-03

Molde N°	01	Método de compactación	:							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05							
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56							
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	7293	7583	7823	7538					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768	12				
Peso de la muestra compactada	gr.	4525	4815	5055	4770					
Densidad húmeda	gr/cc	2.13	2.27	2.38	2.25					
Densidad seca	gr/cc	2.02	2.12	2.17	2.01					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	12	43	56	23	45	48	49	52	
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.4	10.3	10.2	10.8	10.3	10.6	10.2	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	139.4	122.4	124.6	130.5	140.8	139.4	149.5	148.9	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	133.5	115.9	116.9	122.6	130.2	126.7	134.8	134.4	
Peso del agua	gr.	5.9	6.5	7.7	7.9	10.6	12.7	14.7	14.5	
Peso del suelo seco	gr.	123.3	105.5	106.6	112.4	119.4	116.4	124.2	124.2	
Contenido de humedad	%	4.8	6.2	7.2	7.0	8.9	10.9	11.8	11.7	
Promedio		5.5		7.1		9.9		11.8		
DENSIDAD MAXIMA :	2.180	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	9.00		%			



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]



F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	2+500
ESPECIALISTA	:	FERRIER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GPI
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	8/10/2021
CALICATA	:	M-03

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9120		9533		9834		9834		9834		9834	
Peso molde	gr.	4140		4134		4034		4034		4034		4034	
Peso del Suelo humedo	gr.	4980		5399		5800		5800		5800		5800	
Volumen del Suelo	gr.	2467.32		2467.32		2467.32		2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda	gr/cc	2.02		2.19		2.35		2.35		2.35		2.35	
% de humedad	%	9.2		9.6		9.6		9.6		9.6		9.6	
Densidad seca	gr/cc	1.85		2.00		2.15		2.15		2.15		2.15	
Tarro	N°	24	54	13	15	18	20	21	27	28	30	31	37
Tarro + suelo humedo	gr.	98.3	97.3	95.3	94.7	93.9	95.3	89.4	89.4	95.3	94.6	83.3	83.7
Tarro + suelo seco	gr.	90.8	90.3	87.1	85.9	86.6	88.1	81.2	82.4	87.9	87.4	75.2	76.4
Peso del agua	gr.	7.5	7.0	8.2	8.8	7.3	7.2	8.2	7.0	7.4	7.2	8.1	7.3
Peso de tarro	gr.	11.2	11.5	11.2	11.6	11.8	11.2	11.1	11.3	11.8	11.2	11.8	11.1
Peso del suelo seco	gr.	79.6	78.8	75.9	74.3	74.8	76.9	70.1	71.1	76.1	76.2	63.4	65.3
% de humedad	%	9.4	8.9	10.8	11.8	9.8	9.4	11.7	9.8	9.7	9.4	12.8	11.2
Promedio de humedad		9.2		11.3		9.6		10.8		9.6		12.0	

% EXPANSIÓN = 0.53 %

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION		
				mm.	%			mm.	%			mm.	%	
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.01	0.68	0.59	0.06	3.80	3.32	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.00	0.72	0.63	0.00	1.50	1.31	0.00	0.06	0.06	0.05	0.05	
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.96	0.84	0.03	0.87	0.76	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		
		mm.	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	32	1.7		25	84	4.6		25	78	4.3	
1.27			50	56	3.1		50	90	4.9		50	154	8.4	
1.91			75	88	4.8		75	156	8.5		75	194	10.6	
2.54			100	148	8.1		100	184	10.1		100	238	13.0	
3.18			125	198	10.8		125	244	13.3		125	388	21.2	
3.81			150	298	16.3		150	286	15.6		150	458	25.0	
4.45			175	384	21.0		175	426	23.3		175	566	30.9	
5.08			200	486	26.6		200	534	29.2		200	788	43.1	
7.62			300	546	29.8		300	623	34.1		300	986	53.9	
10.16			400	688	37.6		400	783	42.8		400	1148	62.8	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **27.4** %
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **29.5** %



F&D

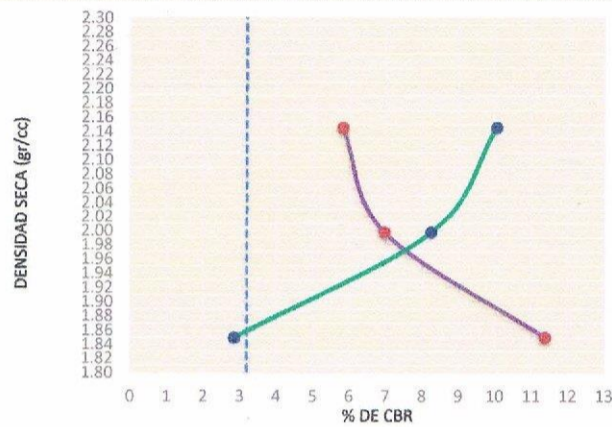
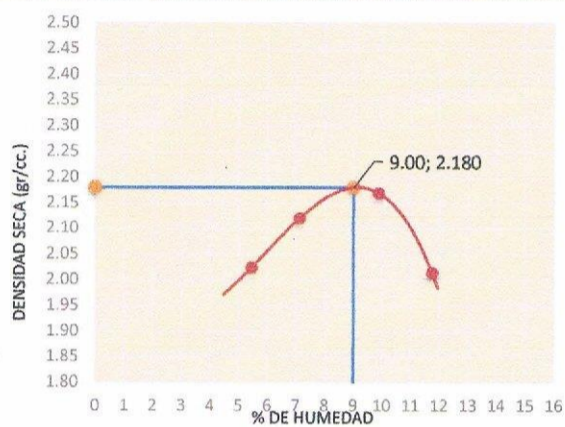
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

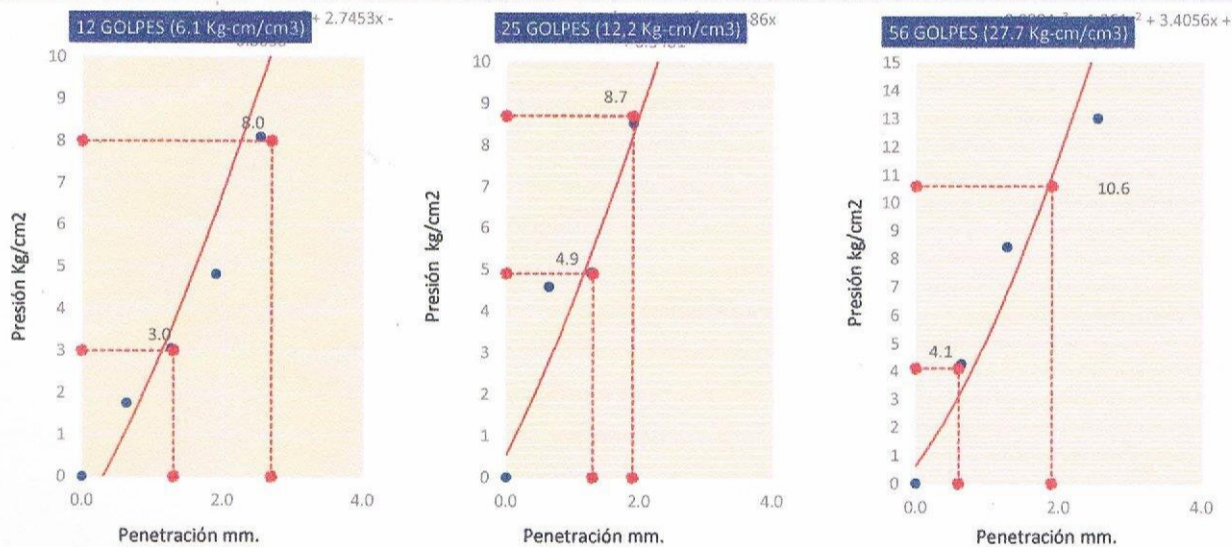
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-03



C.B.R.(0.1")	: 11.4 %	C.B.R.(0.1")	: 7.0 %	C.B.R.(0.1")	: 5.8 %
C.B.R.(0.2")	: 2.8 %	C.B.R.(0.2")	: 8.2 %	C.B.R.(0.2")	: 10.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.18	CBR AL 100%	29.5	29.5
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.0	CBR AL 95%	27.4	27.4

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 3+500		
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 8/10/2021		
CALICATA	: M-01		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.410	11.71	11.71	88.29	
1"	25.400	0.428	12.23	23.94	76.06	
3/4"	19.050	0.356	10.17	34.11	65.89	
1/2"	12.700	0.382	10.91	45.03	54.97	
3/8"	9.525	0.231	6.60	51.63	48.37	
N° 4	4.760	0.301	8.60	60.23	39.77	
N° 10	2.000	0.356	10.17	70.40	29.60	
N° 20	0.840	0.278	7.94	78.34	21.66	
N° 40	0.420	0.356	10.17	88.51	11.49	
N° 100	0.149	0.231	6.60	95.11	4.89	
N° 200	0.074	0.123	3.51	98.63	1.37	
BASE		0.012				

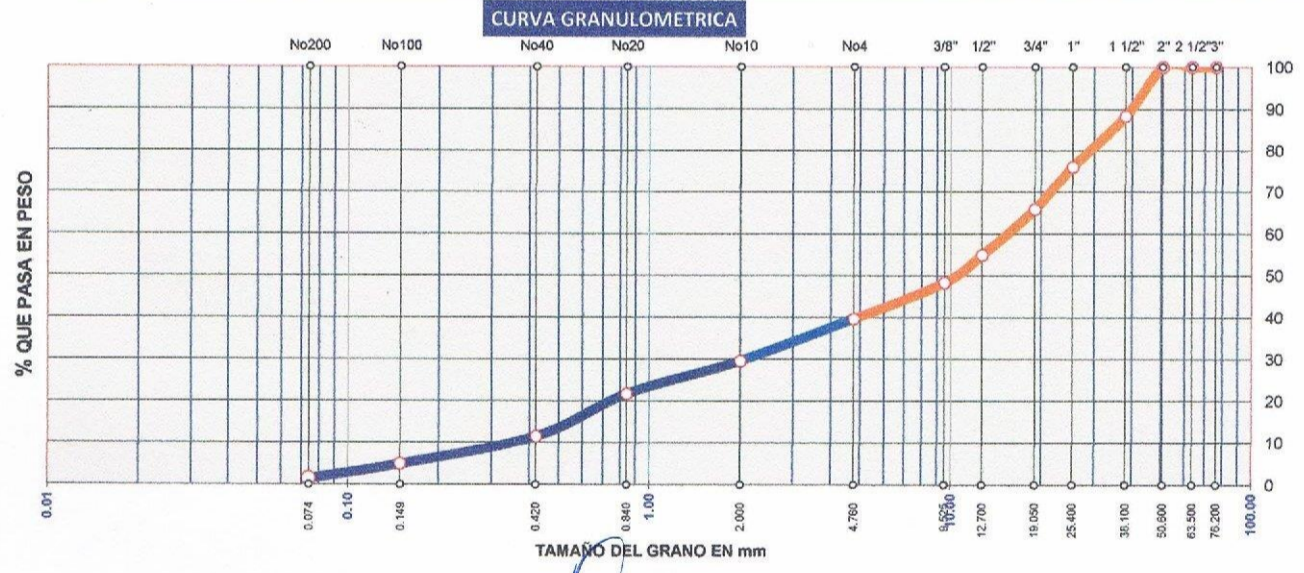
RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 3.500
PESO M.LAVADA	: 3.462
% DE ERROR	: 0.06%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 20
LIMITE PLASTICO	: 14
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 60.23
ARENA	: 38.40
LIMOS Y ARCILLAS	: 1.37
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 1.110 grs/cc
C.B.R. A1 95%	: 33.50 %

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

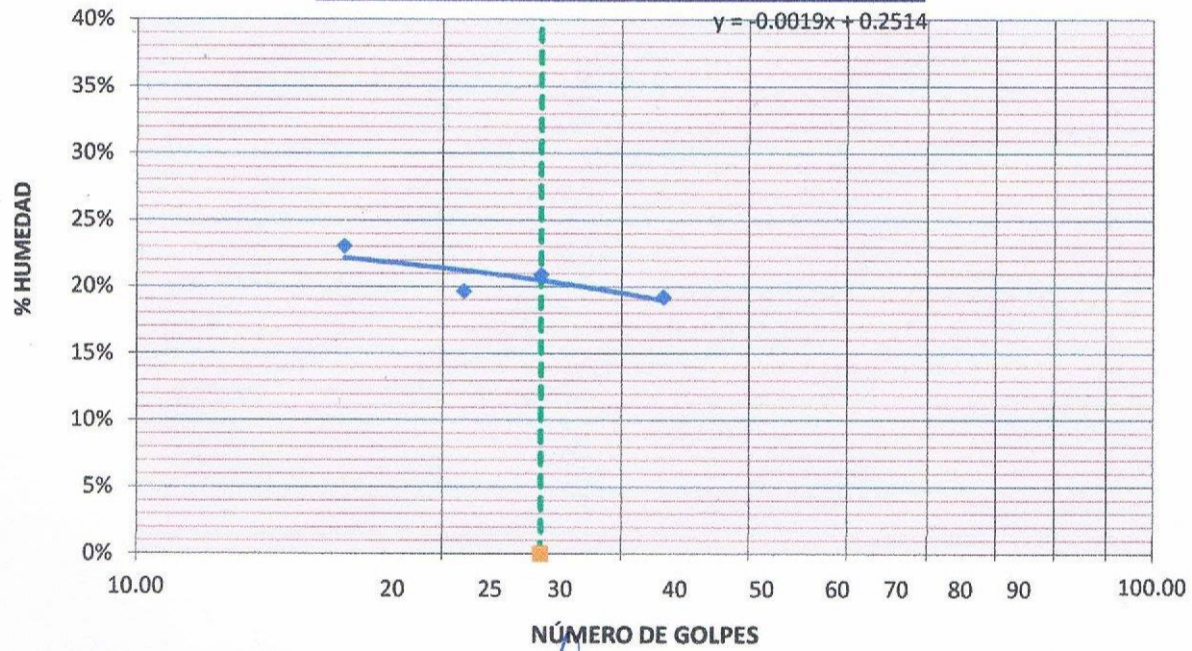
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
CALICATA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
ESPECIALISTA	: 8/10/2021
FECHA	: M-01
PROGRESIVA	: 3+500

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	23	83	12	65	65	87	2
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	42.5	47.9	47.3	45.2	9.39	9.79	9.72
TARRO + SUELO SECO	gr.	35.7	41.1	40.3	38.9	9.01	9.34	9.25
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.5	6.8	6.1	6.30	6.1	6.3
AGUA	gr.	6.8	6.8	7	6.3	0.38	0.45	0.47
PESO DEL SUELO SECO	gr.	29.5	34.6	33.5	32.8	2.71	3.24	2.95
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	23.05%	19.65%	20.90%	19.21%	14.02	13.89	15.93
NUMERO DE GOLPES	N	16	21	25	33			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	14	INDICE PLASTICO =	6
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHITO T-180- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CDR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
ESPECIALISTA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-01
PROGRESIVA	: 3+500

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05						
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56						
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7201	7538	7834	7523				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4433	4770	5066	4755				
Densidad húmeda	gr/cc	2.09	2.25	2.39	2.24				
Densidad seca	gr/cc	1.98	2.09	2.18	2.02				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	44	32	20	66	56	66	47	11
Peso del Tarro	gr.	11.5	11.5	11.2	10.3	11.2	11.3	11.4	11.7
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	143.6	140.3	130.2	129.0	135.3	139.4	140.3	139.4
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	136.7	132.9	122.3	120.4	124.6	126.6	127.4	126.4
Peso del agua	gr.	6.9	7.4	7.9	8.6	10.7	10.8	12.9	13.0
Peso del suelo seco	gr.	125.2	121.4	111.1	110.1	113.4	117.3	116.0	114.7
Contenido de humedad	%	5.5	6.1	7.1	7.8	9.4	9.2	11.1	11.3
Promedio		5.8		7.5		9.3		11.2	
DENSIDAD MAXIMA :	2.190	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	9.30	%			



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Roch I.C. Quispe Inchuña
Roch I.C. Quispe Inchuña



**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPIJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO MUESTRA	: GQI
ESPECIALISTA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
ESPECIALISTA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-01
PROGRESIVA	: 3+500

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra	Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado		
	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	
Peso suelo humedo + molde	9413				9523				9982				
Peso molde	gr.	4140			gr.	4134			gr.	4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5273			gr.	5389			gr.	5948			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32			gr.	2467.32			gr.	2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.14			gr/cc	2.18			gr/cc	2.41			
% de humedad	%	9.6			%	9.8			%	9.8			
Densidad seca	gr/cc	1.95			gr/cc	1.99			gr/cc	2.19			
Tarro	N°	23	43	55	16	76	2	87	77	98	66	34	28
Tarro + suelo humedo	gr.	100.2	99.6	99.3	96.3	99.3	97.6	102.3	95.2	94.6	95.5	83.5	89.5
Tarro + suelo seco	gr.	92.1	92.1	89.4	87.2	91.4	89.9	93.2	87.3	87.2	87.9	77.5	80.3
Peso del agua	gr.	8.1	7.5	9.9	9.1	7.9	7.7	9.1	8.9	7.4	7.6	6.0	9.2
Peso de tarro	gr.	10.2	11.5	10.5	11.1	10.5	11.0	10.5	11.3	11.5	11.3	10.2	11.7
Peso del suelo seco	gr.	81.9	80.6	78.9	76.1	80.9	78.9	82.7	76.0	75.7	76.6	67.3	68.6
% de humedad	%	9.9	9.3	12.5	12.0	9.8	9.8	11.0	11.7	9.8	9.9	8.9	13.4
Promedio de humedad		9.6		12.3		9.8		11.4		9.9		11.2	

% EXPANSIÓN = 0.44 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.03	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.68	0.59	0.10	0.38	0.33	0.07	0.02	0.02
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.00	0.72	0.63	0.40	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.96	0.84	0.00	0.00	0.00	0.04	0.54	0.47

PENETRACIÓN

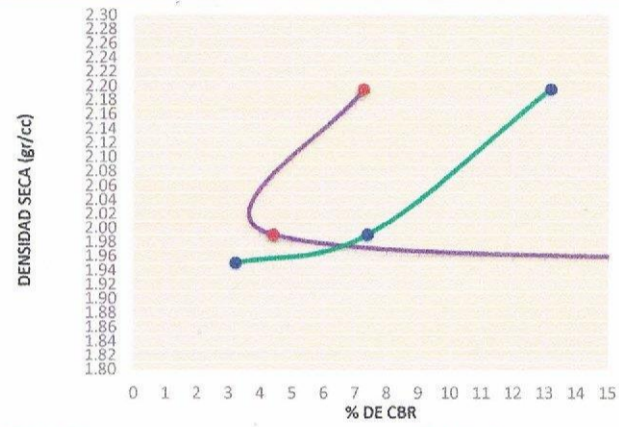
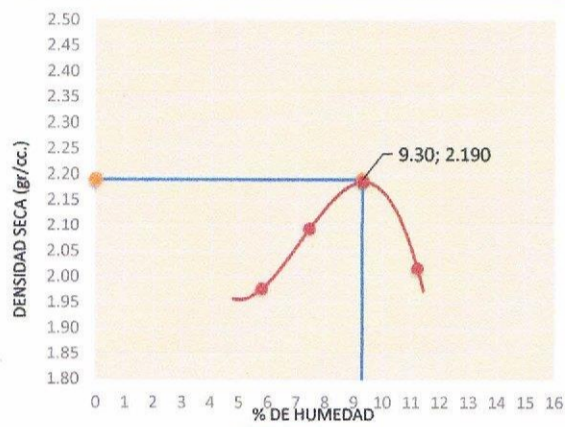
PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión					
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	48	2.6		25	58	3.2		25	94	5.1	
1.27			50	64	3.5		50	88	4.8		50	144	7.9	
1.91			75	78	4.3		75	142	7.8		75	256	14.0	
2.54			100	178	9.7		100	218	11.9		100	384	21.0	
3.18			125	198	10.8		125	386	21.1		125	478	26.1	
3.81			150	358	19.5		150	524	28.6		150	646	35.3	
4.45			175	480	26.2		175	548	30.0		175	742	40.6	
5.08			200	586	32.0		200	864	47.2		200	848	46.4	
7.62			300	684	37.4		300	894	48.9		300	986	53.9	
10.16			400	782	42.8		400	955	52.2		400	1344	73.5	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **24.6%**
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **28.4%**



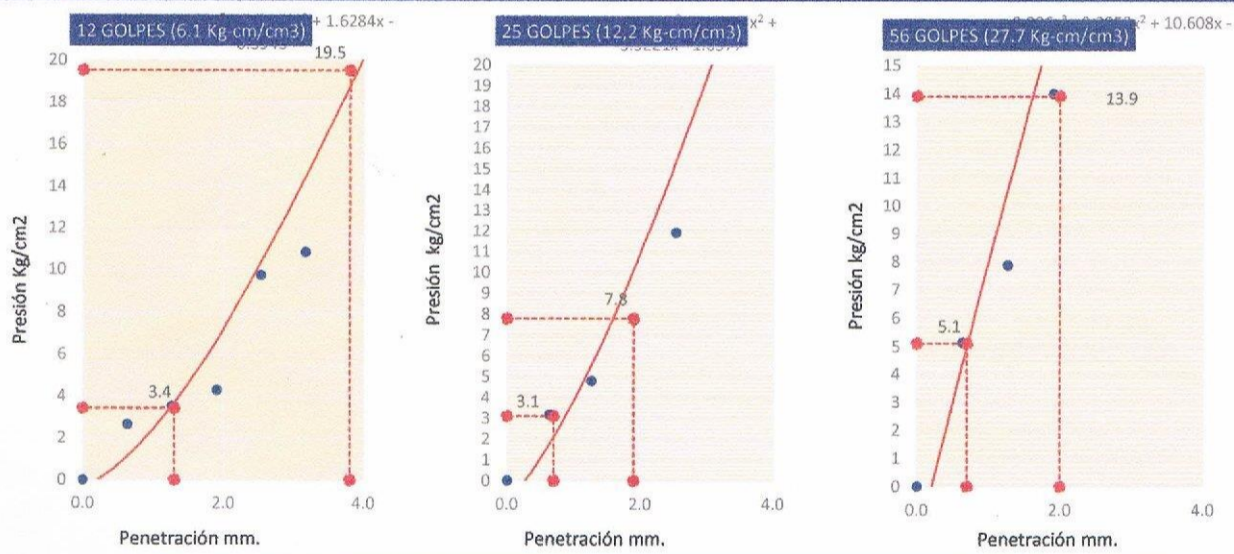
GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
ESPECIALISTA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-0-1
PROGRESIVA	: 3+500



C.B.R.(0.1%)	: 27.7 %	C.B.R.(0.1%)	: 4.4 %	C.B.R.(0.1%)	: 7.3 %
C.B.R.(0.2%)	: 3.2 %	C.B.R.(0.2%)	: 7.4 %	C.B.R.(0.2%)	: 13.2 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc) :	2.19	CBR AL 100%	MDS 1" MDS 2"
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	9.3	28.4	28.4
		24.6	24.6



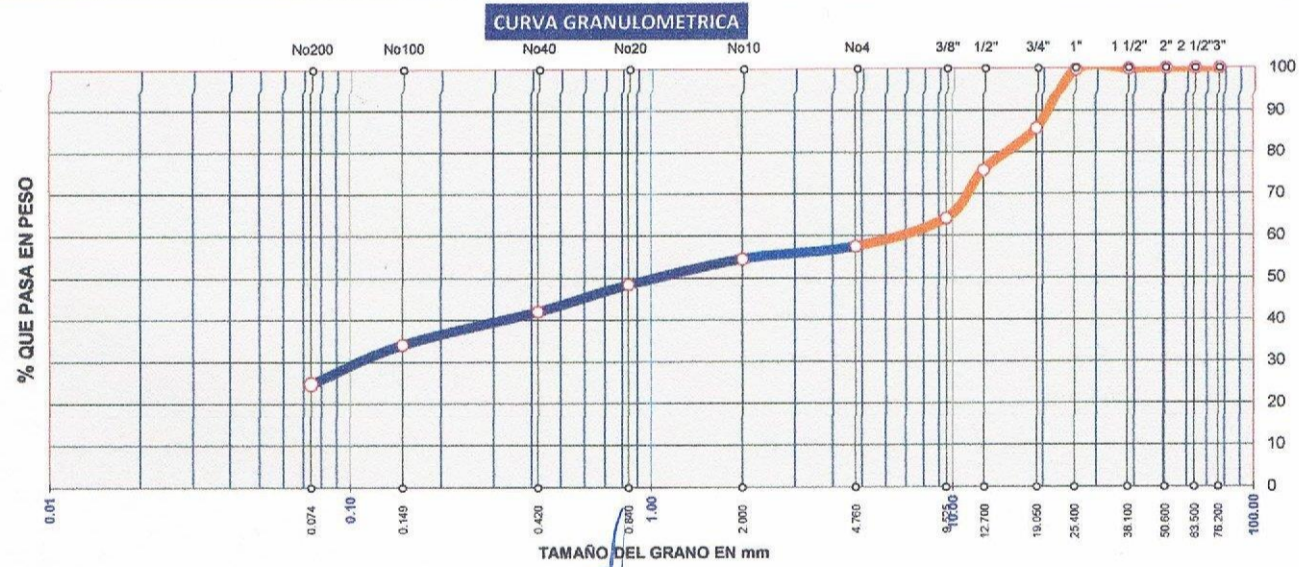
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADIADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: +500		
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
CALICATA	: M-05		
FECHA	: 8\10\ 2021		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.030	0.16	0.16	99.85	
1"	25.400	0.438	0.23	0.39	99.61	
3/4"	19.050	0.583	13.88	14.27	85.73	
1/2"	12.700	0.423	10.07	24.34	75.66	
3/8"	9.525	0.482	11.48	35.82	64.18	
N° 4	4.760	0.282	6.71	42.53	57.47	
N° 10	2.000	0.123	2.93	45.46	54.54	
N° 20	0.840	0.256	6.10	51.55	48.45	
N° 40	0.420	0.272	6.48	58.03	41.97	
N° 100	0.149	0.334	7.95	65.98	34.02	
N° 200	0.074	0.393	9.36	75.34	24.66	
BASE		0.400				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.200
PESO M.LAVADA	: 3.943
% DE ERROR	: 1.85%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 19
LIMITE PLASTICO	: 14
INDICE PLASTICO	: 5
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 42.53
ARENA	: 32.81
LIMOS Y ARCILLAS	: 24.66
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.240 grs/cc
C.B.R. Al 95%	: 26.40 %

OBSERVACIONES:





ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

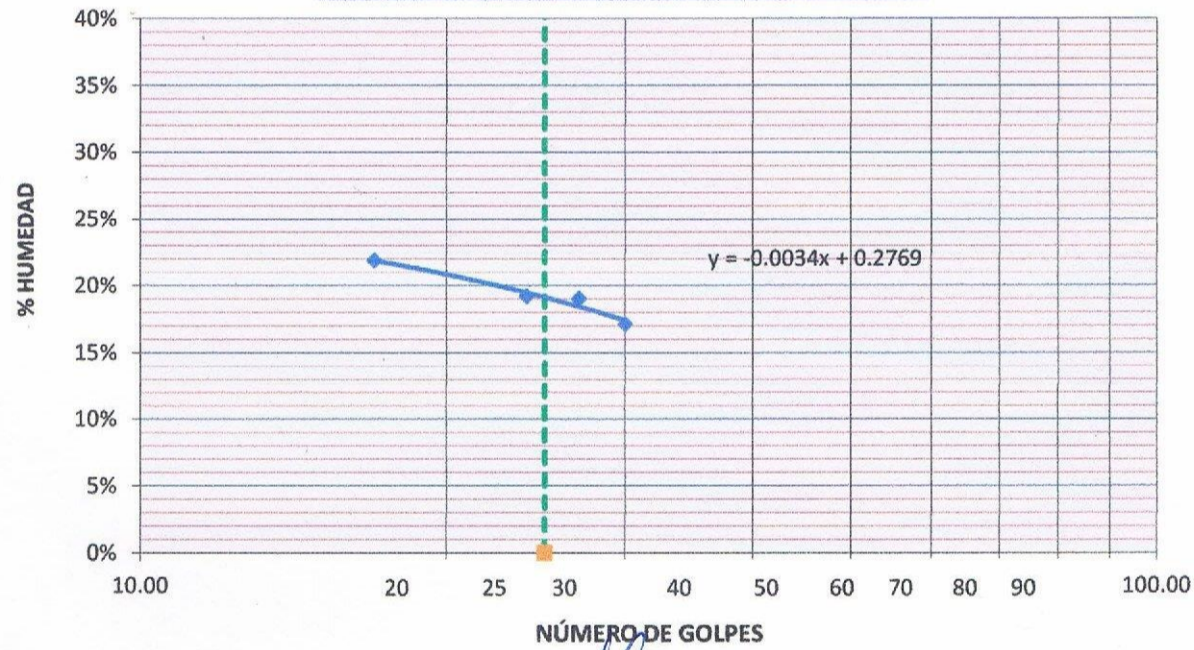
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICL
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8\10\ 2021
PROGRESIVA	: M-05

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	45	12	56	76	87	9	23
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	47.5	49.7	53.9	50.3	9.98	9.85	9.87
TARRO + SUELO SECO	gr.	40.2	42.7	46.3	43.9	9.49	9.47	9.4
PESO DEL TARRO	gr.	6.8	6.2	6.3	6.5	6.10	6.7	6.3
AGUA	gr.	7.3	7	7.6	6.4	0.49	0.38	0.47
PESO DEL SUELO SECO	gr.	33.4	36.5	40	37.4	3.39	2.77	3.10
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.86%	19.18%	19.00%	17.11%	14.45	13.72	15.16
NUMERO DE GOLPES	N	17	24	27	30			

LIMITE LIQUIDO =	19	LIMITE PLASTICO =	14	INDICE PLASTICO =	5
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO





F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

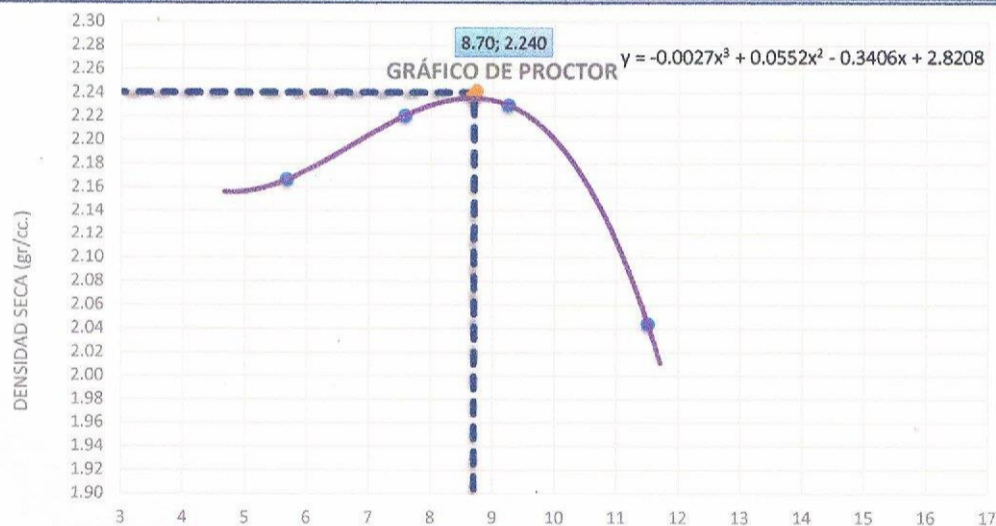
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPEJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQ1
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
CALICATA	:	8\10\ 2021
PROGRESIVA	:	M-05

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7823	7834	7934	7602
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4855	5056	5166	4834
Densidad húmeda	gr/cc	2.29	2.39	2.44	2.28
Densidad seca	gr/cc	2.17	2.22	2.23	2.04

Contenido de Agua										
Tarro	N°	74	44	16	65	33	85	28	44	
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.3	10.8	10.1	10.8	10.4	10.2	10.8	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	138.5	121.6	127.1	139.3	133.4	143.8	132.4	132.8	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	131.3	115.9	118.9	130.2	123.3	132.2	119.9	120.1	
Peso del agua	gr.	7.2	5.7	8.2	9.1	10.1	11.6	12.5	12.7	
Peso del suelo seco	gr.	121.1	105.6	108.1	120.1	112.5	121.8	109.7	109.3	
Contenido de humedad	%	5.9	5.4	7.6	7.6	9.0	9.5	11.4	11.6	
Promedio		5.7		7.6		9.3		11.5		

DENSIDAD MAXIMA : **2.240** grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: **8.70** %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. I.C.
 GERMAN QUISEP INCHUÑA
 LABORATORIO DE



F&D

CONSTRUCTORA
DYWIDAG CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
USO	:	SUBRASANTE
PROGRESIVA	:	1+500
ESPECIALISTA	:	M-05
FECHA	:	8/10/2021

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		
		N°	23	54	12	56	34	22	78	87	47	98	23	09
Peso suelo humedo + molde			9012				9534				9834			
Peso molde	gr.		4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.		4872				5400				5800			
Volumen del Suelo	gr.		2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc		1.97				2.19				2.35			
% de humedad	%		8.4				8.6				8.4			
Densidad seca	gr/cc		1.82				2.02				2.17			
Tarro	N°	23	54	12	56	34	22	78	87	47	98	23	09	
Tarro + suelo humedo	gr.	98.3	100.4	104.5	103.2	96.3	96.3	101.3	99.2	99.4	97.2	90.3	95.2	
Tarro + suelo seco	gr.	92.6	92.5	95.2	92.2	89.1	90.1	92.3	90.2	92.6	90.6	83.9	85.2	
Peso del agua	gr.	5.7	7.9	9.3	11.0	7.2	6.2	9.0	9.0	6.8	6.6	6.4	10.0	
Peso de tarro	gr.	11.2	11.5	11.6	11.1	11.8	11.5	11.8	11.9	11.2	11.8	11.9	11.8	
Peso del suelo seco	gr.	81.4	81.0	83.6	81.1	77.3	78.6	80.5	78.3	81.4	78.8	72.0	73.4	
% de humedad	%	7.0	8.8	11.1	13.6	9.3	7.9	11.2	11.5	8.4	8.4	8.9	13.6	
Promedio de humedad		8.4		12.3		8.6		11.3		8.4		11.3		

% EXPANSIÓN = 0.49 %

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION		
				mm.	%			mm.	%			mm.	%	
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.04	0.68	0.59	0.00	0.40	0.35	0.00	0.00	0.04	0.03		
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.06	0.72	0.63	0.54	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00		
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.01	0.96	0.84	0.30	0.02	0.02	0.01	0.01	0.70	0.61		

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		Carga Corregida		Presión		
		mm.	Slump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	32	1.7		25	55	3.0		25	68	3.7	
1.27			50	45	2.5		50	68	3.7		50	132	7.2	
1.91			75	74	4.0		75	142	7.8		75	164	9.0	
2.54			100	142	7.8		100	230	12.6		100	224	12.2	
3.18			125	184	10.1		125	286	15.6		125	386	21.1	
3.81			150	254	13.9		150	396	21.6		150	584	31.9	
4.45			175	296	16.2		175	432	23.6		175	644	35.2	
5.08			200	356	19.5		200	518	28.3		200	694	37.9	
7.62			300	422	23.1		300	532	29.1		300	898	49.1	
10.16			400	588	32.1		400	710	38.8		400	1184	64.7	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 22.3 %
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 26.4 %



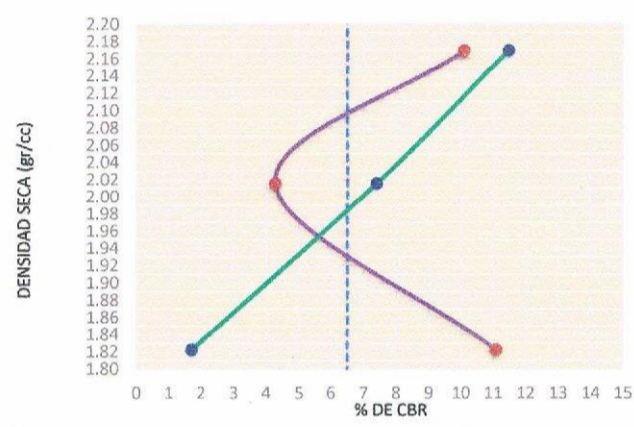
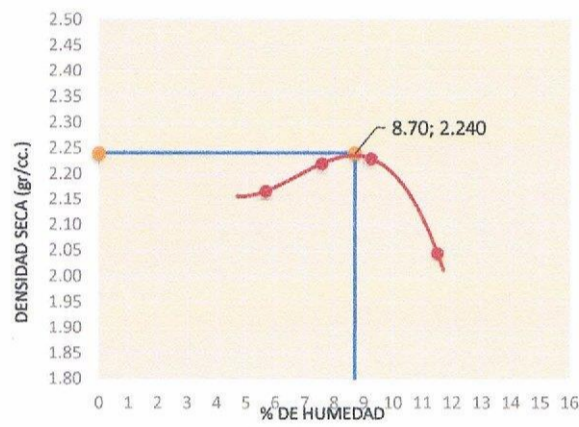
F&D CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

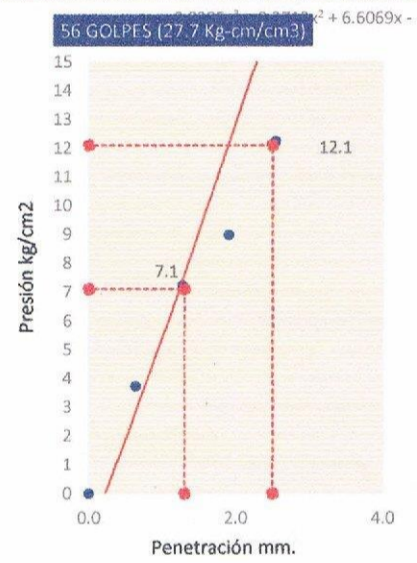
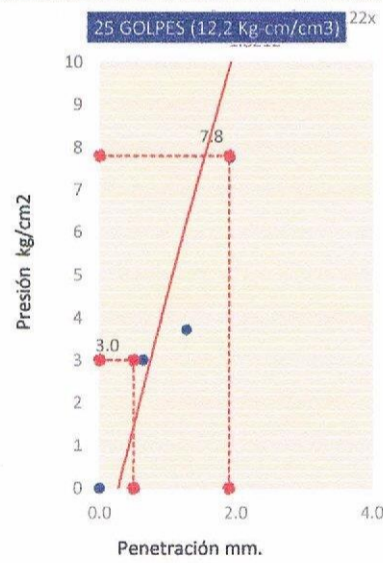
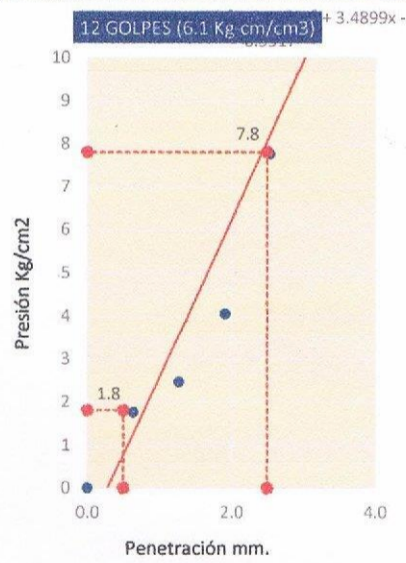
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
USO	:	SUBRASANTE
PROGRESIVA	:	1+500
ESPECIALISTA	:	M-05
FECHA	:	8\10\ 2021



C.B.R.(0.1")	11.1 %	C.B.R.(0.1")	4.3 %	C.B.R.(0.1")	10.1 %
C.B.R.(0.2")	1.7 %	C.B.R.(0.2")	7.4 %	C.B.R.(0.2")	11.5 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION		MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.24	CBR AL 100%	26.4	26.4	26.4
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.7	CBR AL 95%	22.3	22.3	22.3

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

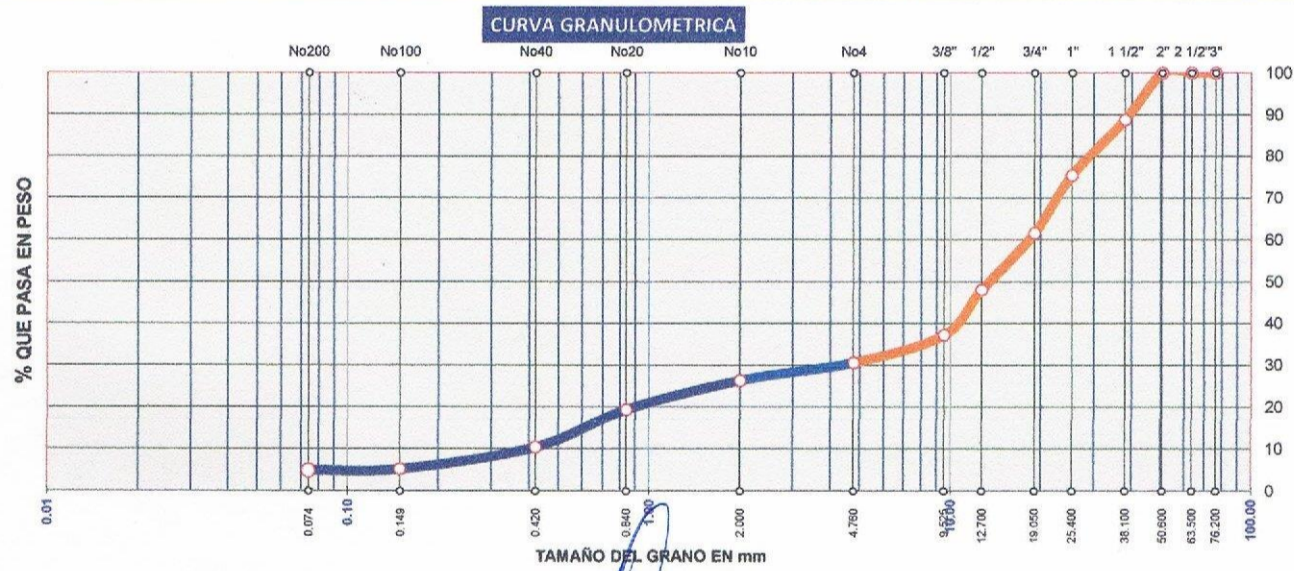
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERRER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 5+500		
USO	: SUBRASANTE		
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO		
FECHA	: 8/08/2021		
CALICATA	: M-06		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.392	11.20	11.20	88.80	
1"	25.400	0.472	13.49	24.69	75.31	
3/4"	19.050	0.482	13.77	38.46	61.54	
1/2"	12.700	0.472	13.49	51.94	48.06	
3/8"	9.525	0.382	10.91	62.86	37.14	
N° 4	4.760	0.232	6.63	69.49	30.51	
N° 10	2.000	0.149	4.26	73.74	26.26	
N° 20	0.840	0.243	6.94	80.69	19.31	
N° 40	0.420	0.313	8.94	89.63	10.37	
N° 100	0.149	0.182	5.20	94.83	5.17	
N° 200	0.074	0.012	0.34	95.17	4.83	
BASE		0.090				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 3.500
PESO M.LAVADA	: 3.400
% DE ERROR	: 0.62%
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 19
LIMITE PLASTICO	: 13
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu=
D30=	- Cc=
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 69.49
ARENA	: 25.69
LIMOS Y ARCILLAS	: 4.83
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.270 gra/cc
C.B.R. A1 95%	: 28.30 %

OBSERVACIONES:



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D

CONSTRUCTORA
DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111.210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

PROYECTO : ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.

LUGAR : UMACHIRI - MELGAR - PUNO

PROGRESIVA : 5+500

ESPECIALISTA : FERBER C. LIMA KACHA

TECNICO DE LABORATORIO : GQI

MUESTRA : 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO

USO : SUBRASANTE

FECHA : 8/08/2021

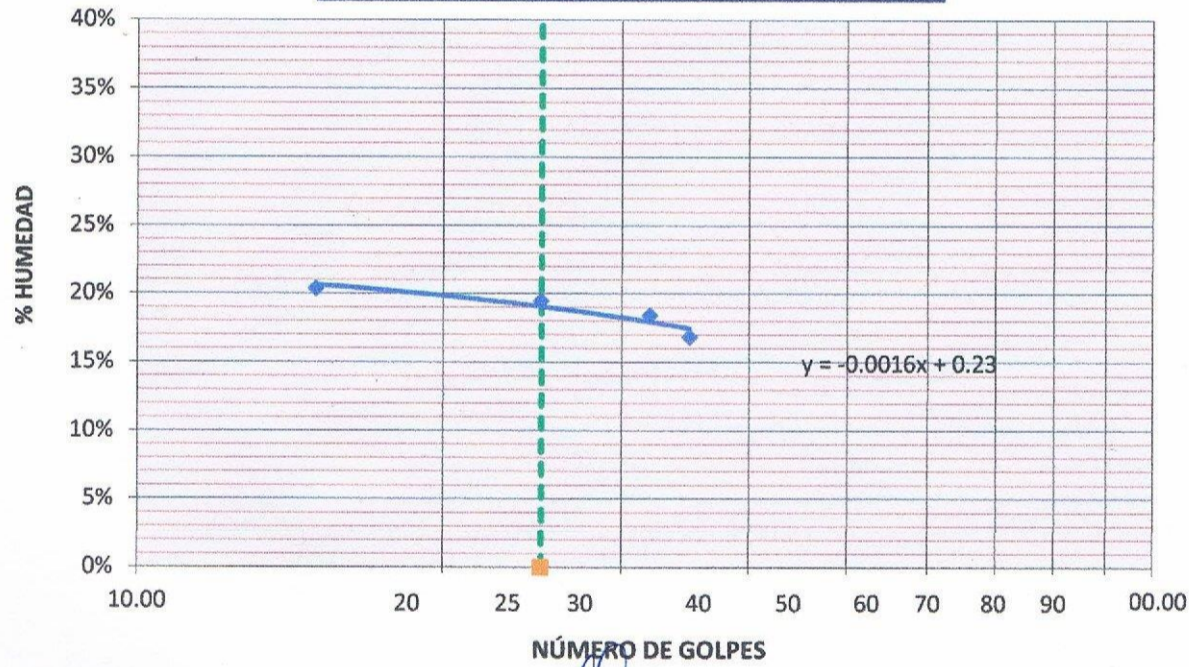
CALICATA : M-06

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	23	54	34	67	87	12	2
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	34.6	33.1	30.5	29.1	21.60	19.90	20.5
TARRO + SUELO SECO	gr.	29.8	28.7	26.8	25.9	19.80	18.40	19.3
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.1	6.7	6.9	6.50	6.7	6.2
AGUA	gr.	4.8	4.4	3.7	3.2	1.80	1.50	1.20
PESO DEL SUELO SECO	gr.	23.6	22.6	20.1	19	13.30	11.70	13.10
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.34%	19.47%	18.41%	16.84%	13.53	12.82	9.16
NUMERO DE GOLPES	N	15	25	32	35			

LIMITE LIQUIDO = 19 LIMITE PLASTICO = 13 INDICE PLASTICO = 6

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



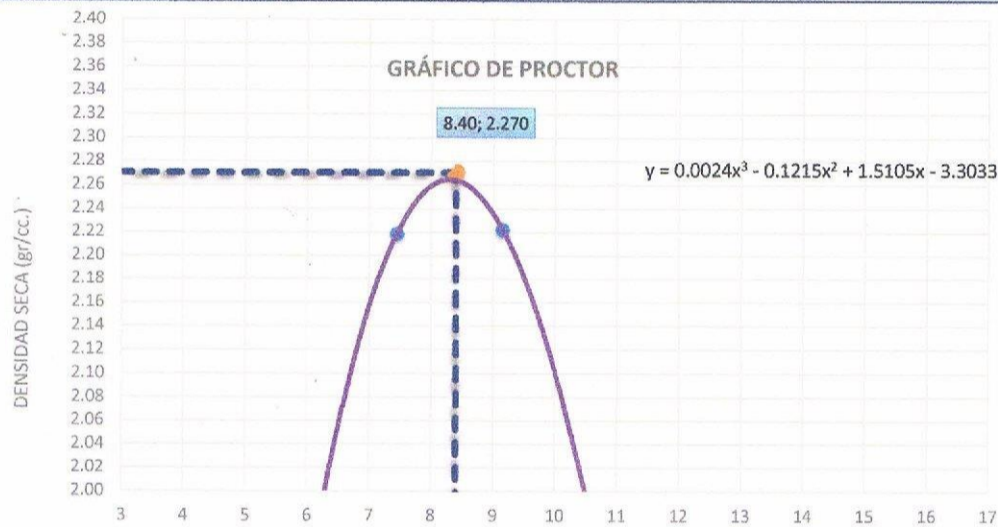
F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO		ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.							
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO							
PROGRESIVA	:	5+500							
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA							
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI							
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO							
USO	:	SUBRASANTE							
FECHA	:	8/08/2021							
CALICATA	:	M-06							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas		: 05					
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa		: 56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7012	7823	7912	6682				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4244	5055	5144	3914				
Densidad húmeda	gr/cc	2.00	2.38	2.43	1.85				
Densidad seca	gr/cc	1.89	2.22	2.22	1.65				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	08	15	34	54	76	13	29	21
Peso del Tarro	gr.	11.3	11.5	10.1	11.1	10.2	10.2	10.7	10.2
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	137.9	120.3	126.2	127.4	133.6	130.2	134.1	133.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	131.2	113.9	118.3	119.2	123.1	120.3	121.5	120.3
Peso del agua	gr.	6.7	6.4	7.9	8.2	10.5	9.9	12.6	13.3
Peso del suelo seco	gr.	119.9	102.4	108.2	108.1	112.9	110.1	110.8	110.1
Contenido de humedad	%	5.6	6.2	7.3	7.6	9.3	9.0	11.4	12.1
Promedio		5.9		7.4		9.2		11.7	
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.40		%	



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Rach. I.C. Quispe Inchuña
LABORATORIO DE



FERBER C. LIMA KACHA
CONSTRUCTORA
DYERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	5+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	8/08/2021
CALICATA	:	M-06

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9512				9673				9878			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5372				5539				5844			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.18				2.24				2.37			
% de humedad	%	8.8				8.9				8.2			
Densidad seca	gr/cc	2.00				2.06				2.19			
Tarro	N°	64	23	11	35	65	23	76	87	98	76	22	45
Tarro + suelo humedo	gr.	98.4	97.2	100.3	97.3	95.3	94.3	101.2	99.3	95.3	89.3	83.2	83.2
Tarro + suelo seco	gr.	92.1	89.3	90.3	87.2	88.7	87.3	92.1	89.7	88.6	83.5	74.8	76.8
Peso del agua	gr.	6.3	7.9	10.0	10.1	6.6	7.0	9.1	9.6	6.7	5.8	8.4	6.4
Peso de tarro	gr.	10.3	10.2	10.9	10.5	11.2	11.8	11.1	11.9	10.3	10.2	10.7	10.1
Peso del suelo seco	gr.	81.8	79.1	79.4	76.7	77.5	75.5	81.0	77.8	78.3	73.3	64.1	66.7
% de humedad	%	7.7	10.0	12.6	13.2	8.5	9.3	11.2	12.3	8.6	7.9	13.1	9.6
Promedio de humedad		8.8		12.9		8.9		11.8		8.2		11.4	

% EXPANSIÓN = 0.54 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.06	0.05	0.00	0.01	0.01
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.02	0.69	0.59	0.00	0.30	0.26	0.02	0.00	0.00
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.00	0.72	0.63	0.04	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.96	0.84	0.00	0.87	0.76	0.00	0.03	0.03

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	mm.	Tiempo	Slump.	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03			
				Carga		Presión		Carga		Presión		Carga		Presión	
				Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión				
	0.00	0.00	0.00	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
	0.64			0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
	1.27			25	46	2.5		25	68	3.7		25	84	4.6	
	1.91			50	56	3.1		50	96	5.2		50	98	5.4	
	2.54			75	78	4.3		75	164	9.0		75	148	8.1	
	3.18			100	98	5.4		100	210	11.5		100	344	18.8	
	3.81			125	124	6.8		125	284	15.5		125	482	26.4	
	4.45			150	166	9.1		150	345	18.9		150	765	41.8	
	5.08			175	245	13.4		175	450	24.6		175	826	45.2	
	5.72			200	310	16.9		200	684	37.4		200	981	53.6	
	6.36			300	438	23.9		300	812	44.4		300	1030	56.3	
	7.00			400	512	28.0		400	967	52.9		400	1190	65.1	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **25.9** %
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **28.3** %



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

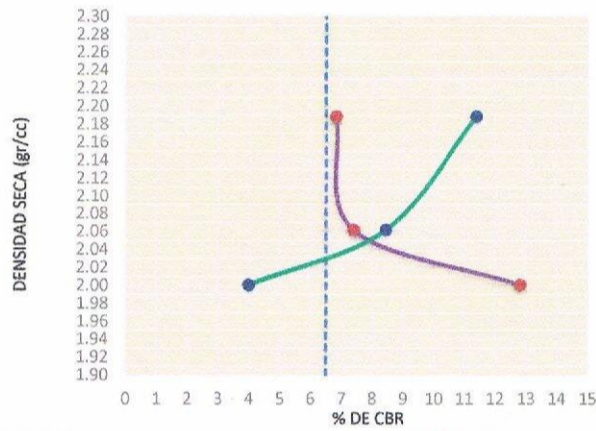
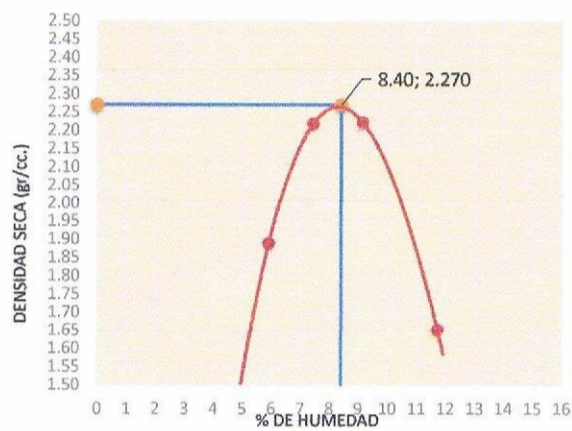
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
CALICATA	: M-06
FECHA	: 8/08/2021
USO	: SUBRASANTE
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO

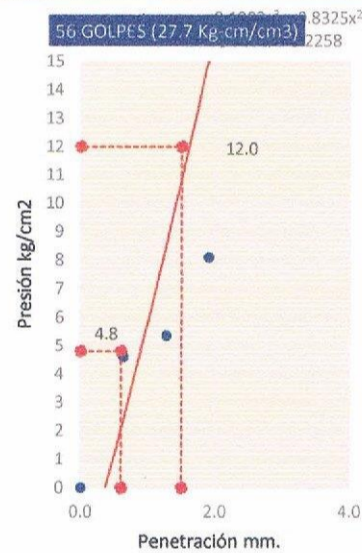
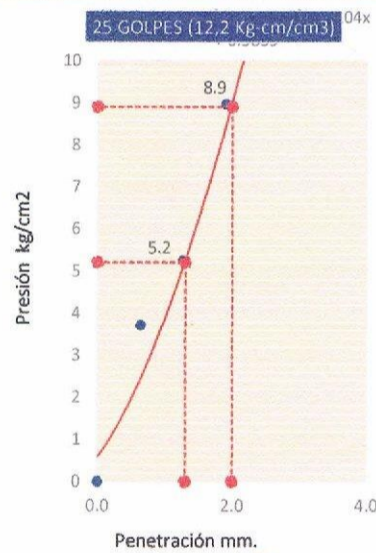
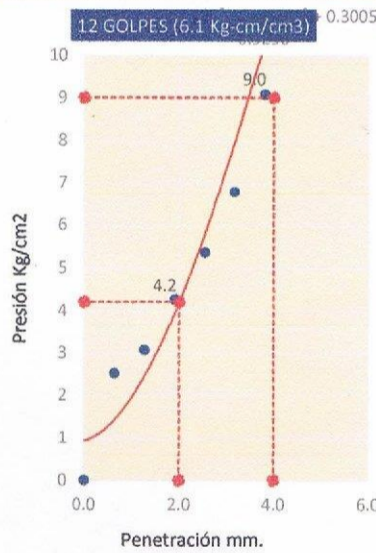


C.B.R.(0.1%): 12.8 %
C.B.R.(0.2%): 4.0 %

C.B.R.(0.1%): 7.4 %
C.B.R.(0.2%): 8.4 %

C.B.R.(0.1%): 6.8 %
C.B.R.(0.2%): 11.4 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	
MAXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.27	CBR AL 100%	MDS 1" 28.3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.4	CBR AL 95%	MDS 2" 25.9

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

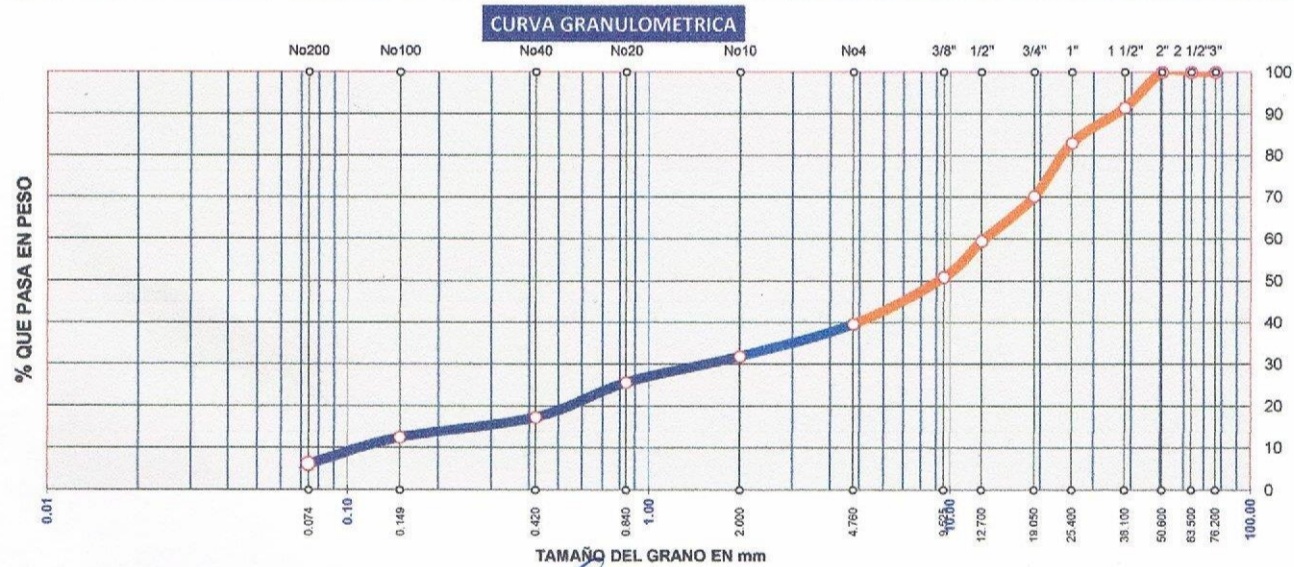
F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 6+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		KACHA
USO	: SUBRASANTE		
CALICATA	: M-07		
FECHA	: 8\10\ 2021		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.500
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 4.331
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.48%
1 1/2"	38.100	0.382	8.49	8.49	91.51		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.382	8.49	16.98	83.02		LIMITE LIQUIDO	: 19
3/4"	19.050	0.582	12.93	29.91	70.09		LIMITE PLASTICO	: 12
1/2"	12.700	0.482	10.71	40.62	59.38		INDICE PLASTICO	: 7
3/8"	9.525	0.382	8.49	49.11	50.89		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.510	11.33	60.44	39.56		D10=	- Cu= -
N° 10	2.000	0.348	7.73	68.18	31.82		D30=	- Cc= -
N° 20	0.840	0.281	6.24	74.42	25.58		D60=	-
N° 40	0.420	0.372	8.27	82.69	17.31		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.220	4.89	87.58	12.42		AASTHO	: GW
N° 200	0.074	0.263	6.29	93.87	6.13		S.U.C.S.	: A-1-a
BASE		0.087					GRAVA	: 60.44
OBSERVACIONES:							ARENA	: 33.42
							LIMOS Y ARCILLAS	: 6.13
							HUM. NATURAL	:
							DENS. PROCTOR.	: 2.370 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 18.40 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

[Signature]



**ANÁLISIS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LÍMITE PLÁSTICO)**

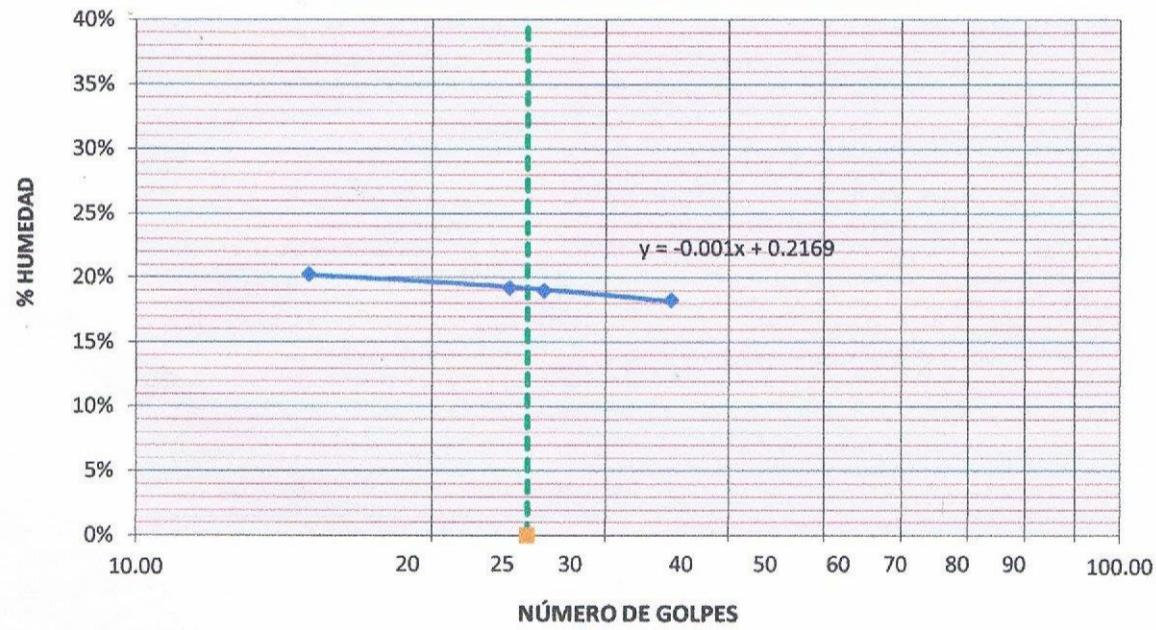
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8\10\ 2021
CALICATA	: M-07

LÍMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	11	13	15	25	22	28	31
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	43.6	44.2	40.9	39.9	11.40	11.50	12.5
TARRO + SUELO SECO	gr.	37.4	38.1	35.4	34.7	10.80	11.00	11.8
PESO DEL TARRO	gr.	6.8	6.3	6.4	6.2	6.20	6.3	6.6
AGUA	gr.	6.2	6.1	5.5	5.2	0.60	0.50	0.70
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.6	31.8	29	28.5	4.60	4.70	5.20
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.26%	19.18%	18.97%	18.25%	13.04	10.64	13.46
NUMERO DE GOLPES	N	15	24	26	35			

LÍMITE LÍQUIDO =	19	LÍMITE PLÁSTICO =	12	ÍNDICE PLÁSTICO =	7
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



[Signature]

[Signature]



F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

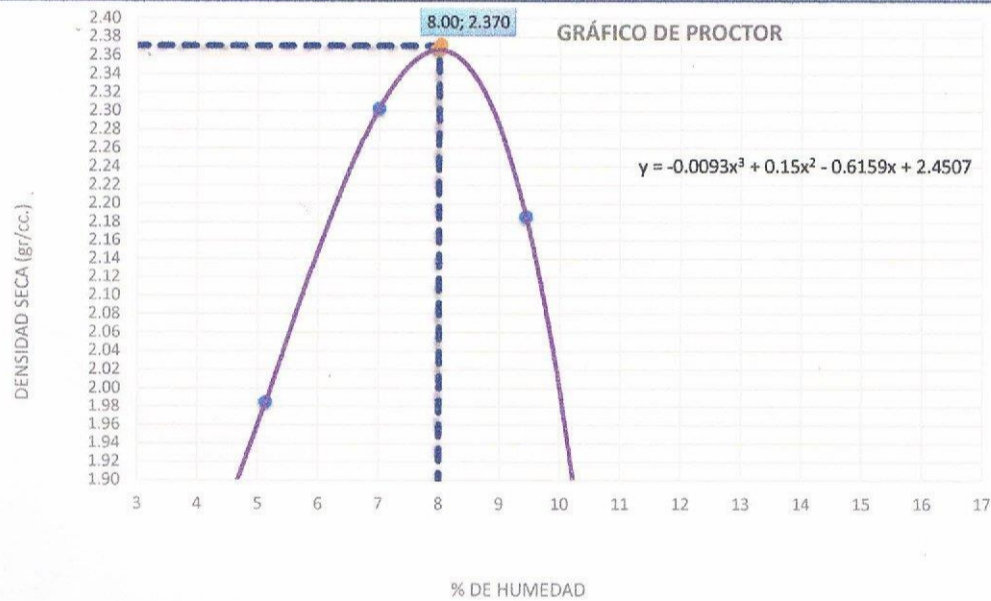
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-07

Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7193	7993	7842	5476
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4425	5225	5074	2708
Densidad húmeda	gr/cc	2.09	2.46	2.39	1.28
Densidad seca	gr/cc	1.98	2.30	2.19	1.15

Contenido de Agua									
Tarro	N°	23	54	44	47	49	31	29	12
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.6	10.2	10.2	11.9	10.2	10.3	10.1
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	135.3	116.7	120.3	123.6	125.9	123.4	130.2	132.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	129.1	111.6	112.6	116.7	116.1	113.6	117.4	120.6
Peso del agua	gr.	6.2	5.1	7.7	6.9	9.8	9.8	12.8	12.0
Peso del suelo seco	gr.	118.9	101.0	102.4	106.5	104.2	103.4	107.1	110.5
Contenido de humedad	%	5.2	5.0	7.5	6.5	9.4	9.5	12.0	10.9
Promedio		5.1		7.0		9.4		11.4	

DENSIDAD MAXIMA :	2.370	grs/cc	CONTENIDO DE HUMEDAD:	8.00	%
--------------------------	--------------	---------------	------------------------------	-------------	----------



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Guil
Bach. I.C. Guisán Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIONES



**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPEJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/2021
CALICATA	: M-07

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9423				9744				9982			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5283				5610				5948			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.14				2.27				2.41			
% de humedad	%	8.8				8.2				8.8			
Densidad seca	gr/cc	1.97				2.10				2.22			
Tarro	N°	12	65	23	87	26	2	38	39	41	48	49	54
Tarro + suelo humedo	gr.	92.3	78.3	100.4	102.4	99.4	98.3	101.3	99.1	95.3	94.3	103.2	109.2
Tarro + suelo seco	gr.	85.9	72.8	90.3	92.5	93.3	91.2	91.2	92.1	89.2	86.9	94.2	100.5
Peso del agua	gr.	6.4	5.5	10.1	9.9	6.1	7.1	10.1	7.0	6.1	7.4	9.0	8.7
Peso de tarro	gr.	11.2	11.4	11.7	11.2	10.6	11.8	11.8	11.1	11.2	11.4	11.6	11.7
Peso del suelo seco	gr.	74.7	61.4	78.6	81.3	82.7	79.4	79.4	81.0	78.0	75.5	82.6	88.8
% de humedad	%	8.6	9.0	12.8	12.2	7.4	9.0	12.7	8.6	7.8	9.8	10.9	9.8
Promedio de humedad		8.8		12.5		8.2		10.7		8.8		10.4	

% EXPANSIÓN = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION				EXPANSION				EXPANSION			
			Dial	mm.	%		Dial	mm.	%		Dial	mm.	%	
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.03	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.05	0.00	0.00	5.00	0.04	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

PENETRACIÓN

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida		Presion			Carga Corregida		Presion			Carga Corregida		Presion		
		mm.	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00			
0.64			25	30	1.6		25	40	2.2		25	67	3.7			
1.27			50	87	4.8		50	78	4.3		50	148	8.1			
1.91			75	152	8.3		75	128	7.0		75	218	11.9			
2.54			100	267	14.6		100	281	15.4		100	329	18.0			
3.18			125	392	21.4		125	372	20.3		125	472	25.8			
3.81			150	482	26.4		150	482	26.4		150	582	31.8			
4.45			175	534	29.2		175	593	32.4		175	628	34.3			
5.08			200	583	31.9		200	625	34.2		200	715	39.1			
7.62			300	634	34.7		300	723	39.5		300	835	45.6			
10.16			400	782	42.8		400	898	49.1		400	923	50.5			

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 16.3 %
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 18.4 %



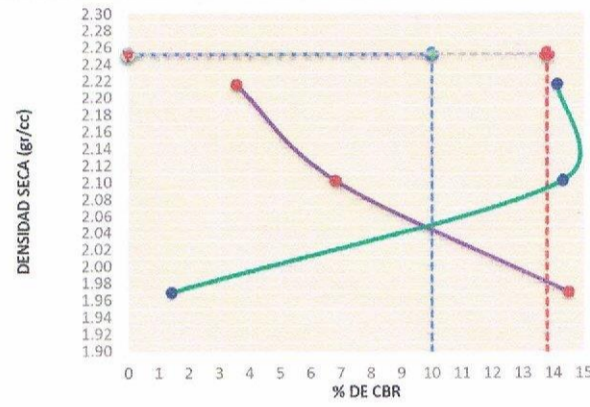
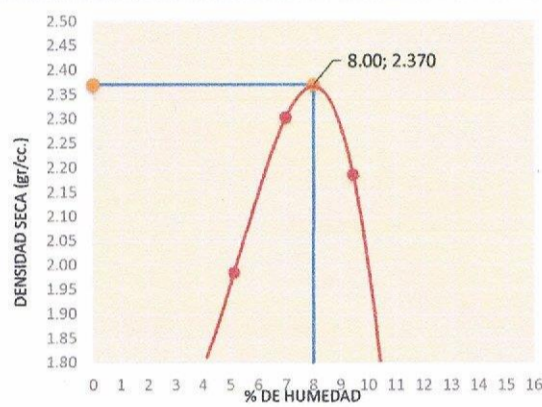
F&D CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

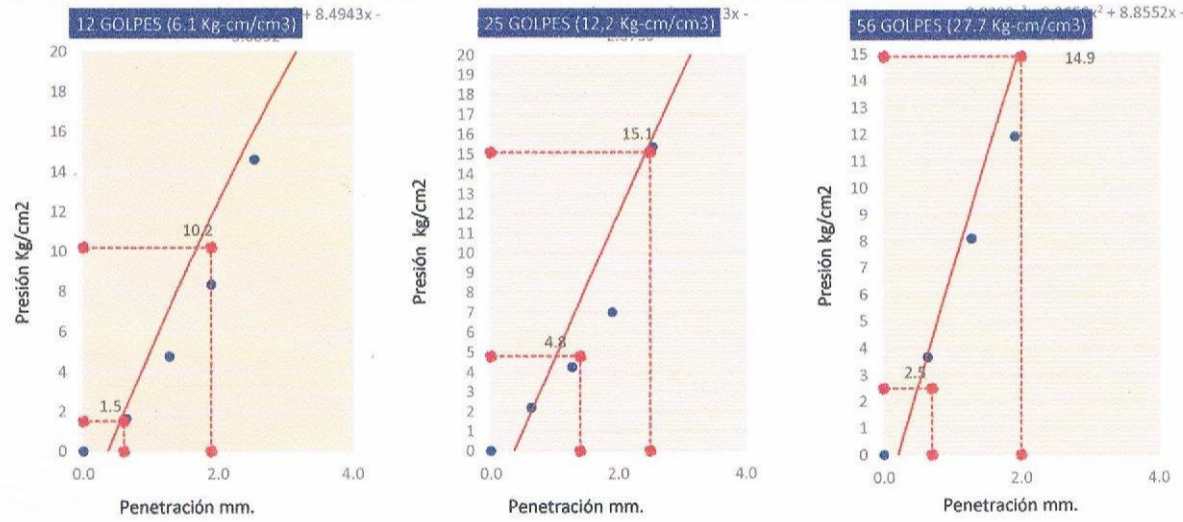
GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UNACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	6+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	8\10\ 2021
CALICATA	M-07



C.B.R.(0.1%)	14.5 %	C.B.R.(0.1%)	6.8 %	C.B.R.(0.1%)	3.6 %
C.B.R.(0.2%)	1.4 %	C.B.R.(0.2%)	14.3 %	C.B.R.(0.2%)	14.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.37	MDS 1"	MDS 2"
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	8.0	CBR AL 100%	18.4
		CBR AL 95%	16.3

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. GARCIA



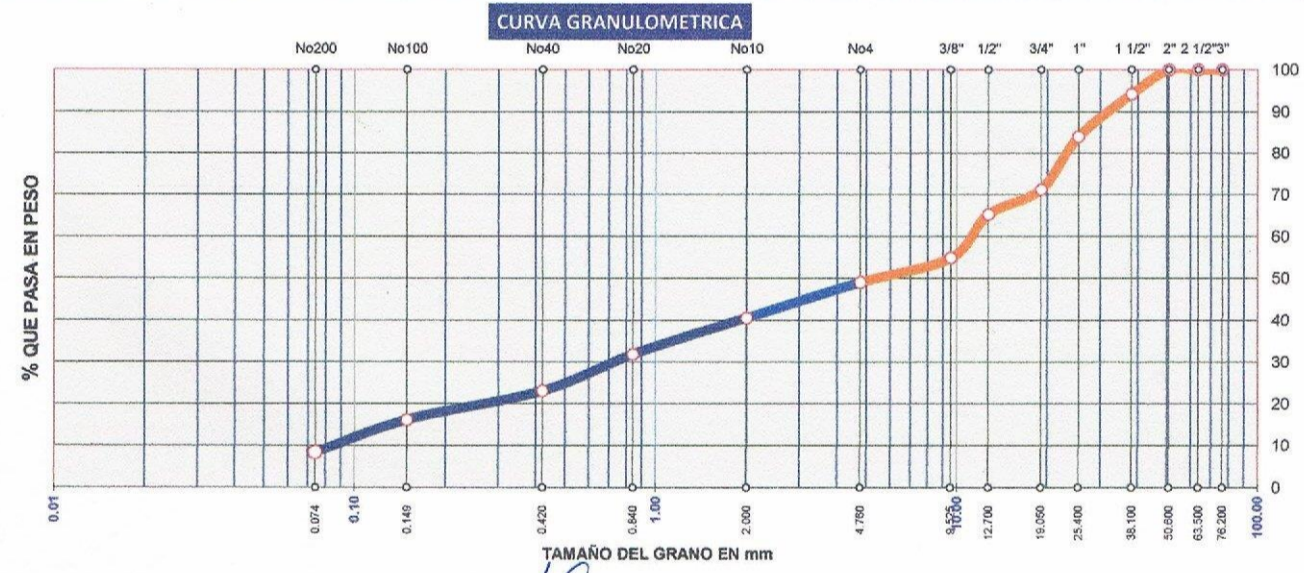
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 8+500		
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
CALICATA	: M-08		
FECHA	: 8/10/2021		

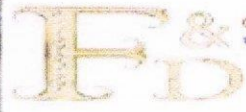
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. "A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.243	5.79	5.79	94.21	
1"	25.400	0.426	10.14	15.93	84.07	
3/4"	19.050	0.536	12.76	28.69	71.31	
1/2"	12.700	0.252	6.00	34.69	65.31	
3/8"	9.525	0.438	10.43	45.12	54.88	
N° 4	4.760	0.243	5.79	50.90	49.10	
N° 10	2.000	0.356	8.48	59.38	40.62	
N° 20	0.840	0.367	8.74	68.12	31.88	
N° 40	0.420	0.372	8.86	76.98	23.02	
N° 100	0.149	0.289	6.88	83.86	16.14	
N° 200	0.074	0.327	7.79	91.64	8.36	
BASE		0.062				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.200
PESO M.LAVADA	: 3.905
% DE ERROR	: 0.15%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 20
LIMITE PLASTICO	: 14
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 50.90
ARENA	: 40.74
LIMOS Y ARCILLAS	: 8.36
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR	: 2.240 grs/cc
C.B.R. Al 95%	: 25.70 %

OBSERVACIONES :
.....
.....
.....
.....



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach J.C. *[Signature]*



CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

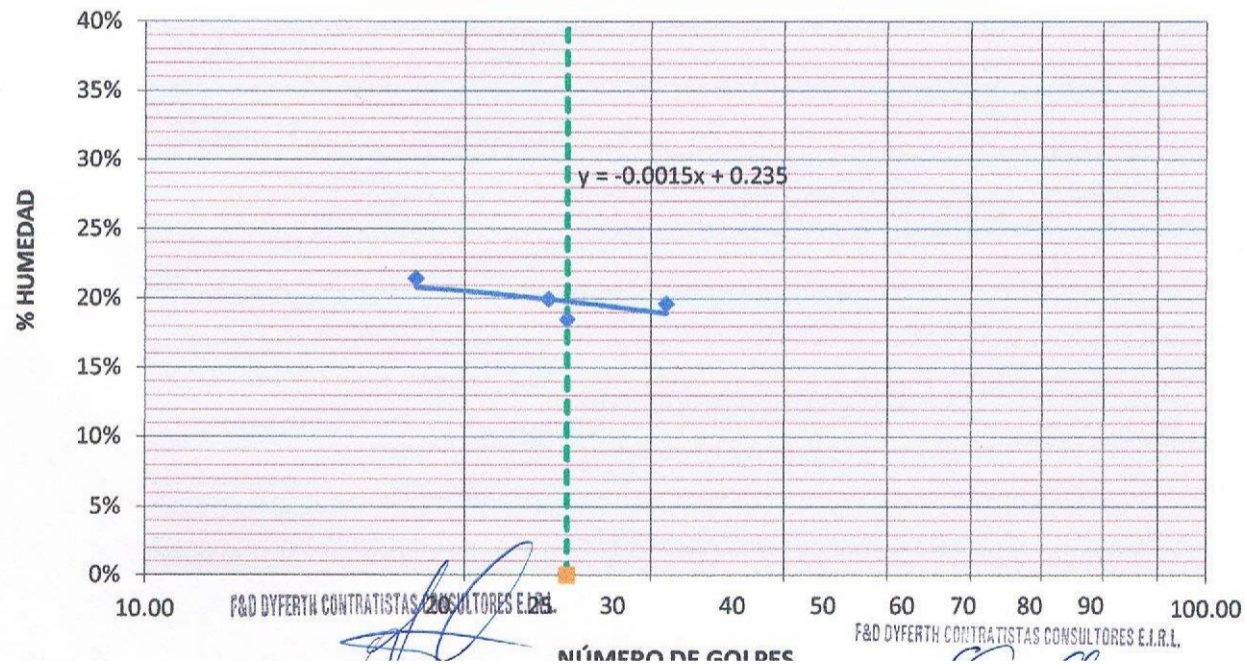
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	8\10\ 2021
CALICATA	:	M-08

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	12	54	13	22	65	23	12
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	42.9	44.1	43.9	39.2	9.74	9.81	9.92
TARRO + SUELO SECO	gr.	36.4	37.8	38.1	33.9	9.28	9.42	9.31
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.2	6.7	6.9	6.10	6.70	6.30
AGUA	gr.	6.5	6.3	5.8	5.3	0.46	0.39	0.61
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.3	31.6	31.4	27	3.18	2.72	3.01
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.45%	19.94%	18.47%	19.63%	14.47	14.34	20.27
NUMERO DE GOLPES	N	18	24	25	31			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	14	INDICE PLASTICO =	6
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO





ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

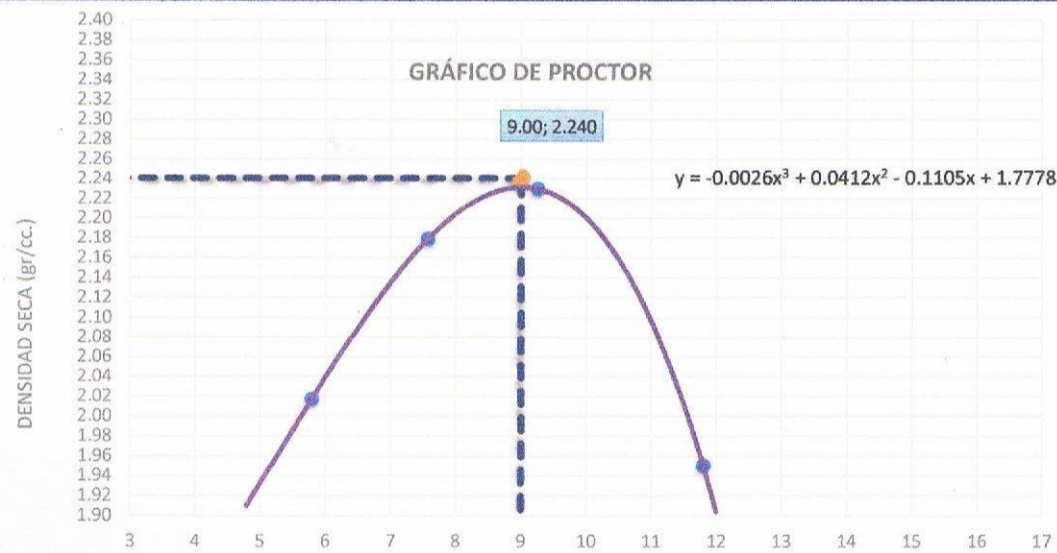
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 8/10/ 2021
CALICATA	: M-08

Volumen Molde	2121 cc	Nº de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	Nº de golpes por capa	: 56		
Determinación	Nº	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7293	7738	7934	7392
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4525	4970	5166	4624
Densidad húmeda	gr/cc	2.13	2.34	2.44	2.18
Densidad seca	gr/cc	2.02	2.18	2.23	1.95

Contenido de Agua

Tarro	Nº	98	21	35	67	87	42	74	84
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.6	10.2	10.6	10.2	10.7	10.2	11.1
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	134.6	115.6	120.3	119.3	122.5	123.8	125.7	126.8
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	128.1	109.6	112.5	111.7	113.1	114.1	113.4	114.7
Peso del agua	gr.	6.5	6.0	7.8	7.6	9.4	9.7	12.3	12.1
Peso del suelo seco	gr.	117.9	99.0	102.3	101.1	102.9	103.4	103.2	103.6
Contenido de humedad	%	5.5	6.1	7.6	7.5	9.1	9.4	11.9	11.7
Promedio		5.8		7.5		9.3		11.8	

DENSIDAD MAXIMA : 2.240 grs/cc **CONTENIDO DE HUMEDAD:** 9.00 %



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UNACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQ1
MUESTRA	: 10% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-08

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9012				9634				9964			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	4872				5500				5930			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	1.97				2.23				2.40			
% de humedad	%	9.8				9.7				9.3			
Densidad seca	gr/cc	1.80				2.03				2.20			
Tarro	N°	12	13	54	65	67	78	98	34	31	36	67	89
Tarro + suelo humedo	gr.	96.3	97.3	102.4	112.3	97.3	102.4	105.2	104.6	99.0	97.3	100.4	99.3
Tarro + suelo seco	gr.	89.2	89.1	92.4	100.3	89.9	94.2	96.2	95.3	91.5	89.9	90.2	89.3
Peso del agua	gr.	7.1	8.2	10.0	12.0	7.4	8.2	9.0	9.3	7.5	7.4	10.2	10.0
Peso de tarro	gr.	11.2	11.5	11.2	11.5	11.8	11.5	11.7	10.4	10.6	10.8	10.3	10.2
Peso del suelo seco	gr.	78.0	77.6	81.2	88.8	78.1	82.7	84.5	84.9	80.9	79.1	79.9	79.1
% de humedad	%	9.1	10.6	12.3	13.5	9.5	9.9	10.7	11.0	9.3	9.4	12.8	12.6
Promedio de humedad		9.8		12.9		9.7		10.8		9.3		12.7	

% EXPANSIÓN = 0.28 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
8/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00
10/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.68	0.59	0.00	0.40	0.35	0.02	0.01	0.01
11/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.03	0.72	0.63	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.96	0.84	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00

PENETRACIÓN

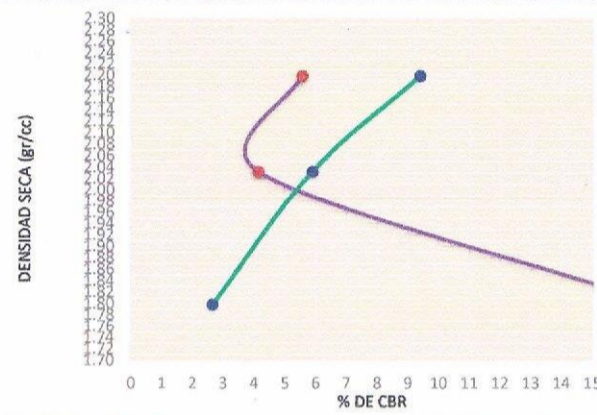
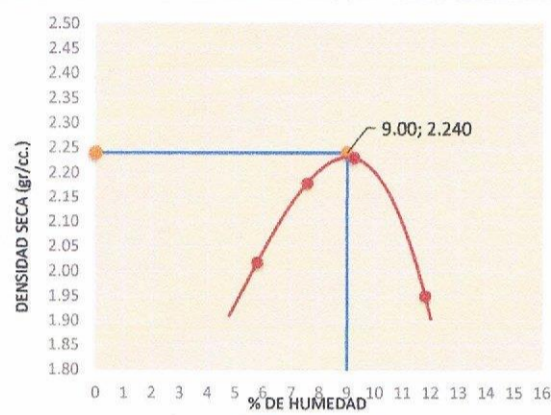
PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Correjada		Presión		Carga Correjada		Presión		Carga Correjada		Presión		
		mm.	Slump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	44	2.4		25	54	3.0		25	72	3.9	
1.27			50	56	3.1		50	94	5.1		50	124	6.8	
1.91			75	64	3.5		75	114	6.2		75	178	9.7	
2.54			100	124	6.8		100	184	10.1		100	198	10.8	
3.18			125	184	10.1		125	284	15.5		125	250	13.7	
3.81			150	224	12.2		150	314	17.2		150	384	21.0	
4.45			175	342	18.7		175	432	23.6		175	494	27.0	
5.08			200	488	26.7		200	642	35.1		200	648	35.4	
7.62			300	512	28.0		300	708	38.7		300	984	53.8	
10.16			400	556	30.4		400	584	31.9		400	1248	68.2	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **22.3%**
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **25.7%**



GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIBI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	8+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	SUBRASANTE
USO	10% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
FECHA	8/10/2021
CALICATA	M-08

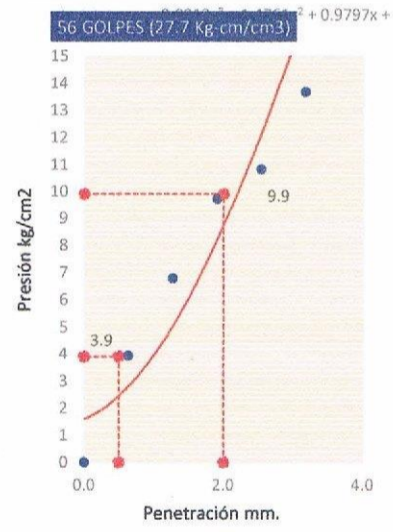
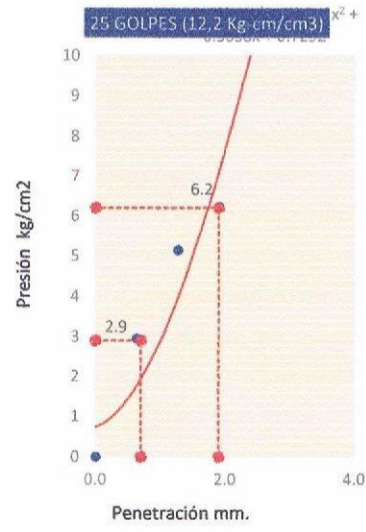
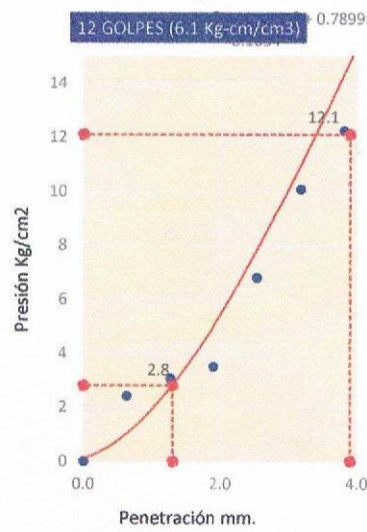


C.B.R.(0.1") : 17.2 %
C.B.R.(0.2") : 2.7 %

C.B.R.(0.1") : 4.1 %
C.B.R.(0.2") : 5.9 %

C.B.R.(0.1") : 5.5 %
C.B.R.(0.2") : 9.4 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	
MAXIMA DENSIDAD SECA(gr/cc) :	2.24	CBR AL 100%	MDS 1" MDS 2"
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	9.0	CBR AL 95%	25.7 25.7
			22.3 22.3



F&D

CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERRER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 0+500		
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 12/10/2021		
CALICATA	: M-01		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. "A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.582	14.55	14.55	85.45	
3/4"	19.050	0.435	10.88	25.43	74.58	
1/2"	12.700	0.385	9.13	34.55	65.45	
3/8"	9.525	0.583	14.58	49.13	50.88	
N° 4	4.760	0.437	10.93	60.05	39.95	
N° 10	2.000	0.264	6.60	66.65	33.35	
N° 20	0.840	0.215	5.38	72.03	27.98	
N° 40	0.420	0.283	7.08	79.10	20.90	
N° 100	0.149	0.228	5.70	84.80	15.20	
N° 200	0.074	0.273	6.83	91.63	8.38	
BASE		0.002				

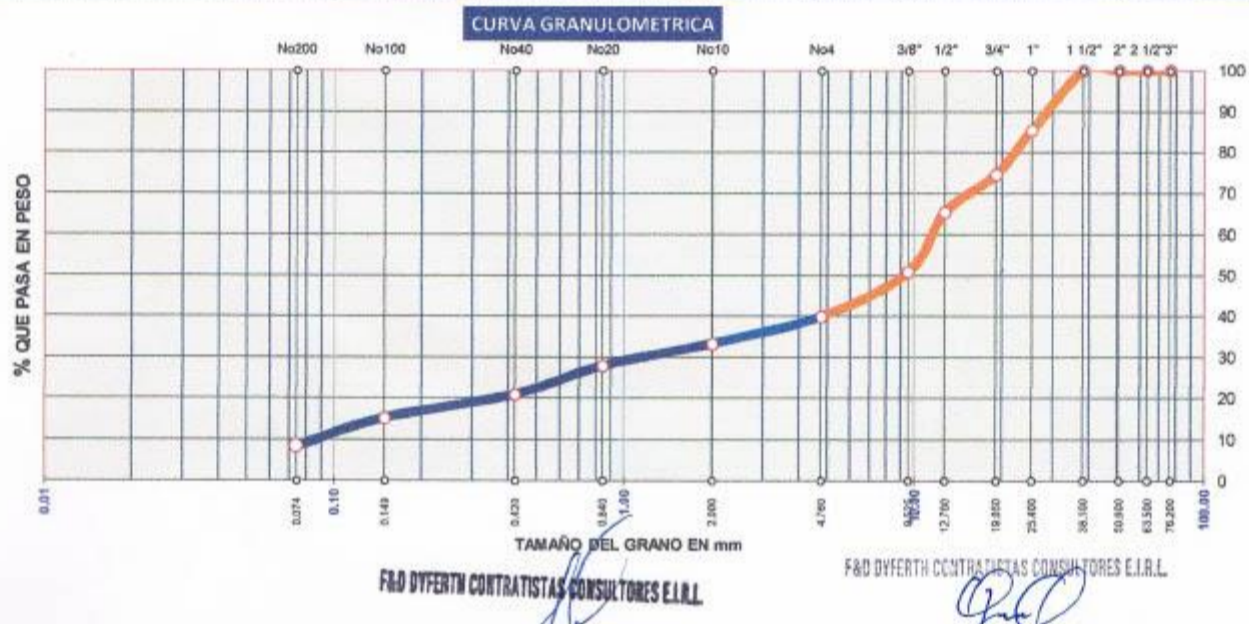
RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	: 4.000		
PESO M.LAVADA	: 3.695		
% DE ERROR	: 0.76%		
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	: 17		
LIMITE PLASTICO	: 12		
INDICE PLASTICO	: 5		
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.058	Cu=	293.68744
D30=	1.165	Cc=	1.3783057
D60=	17.002		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	: A-1-a		
S.U.C.S.	: GW		
GRAVA	: 60.05		
ARENA	: 31.58		
LIMOS Y ARCILLAS	: 8.38		
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR	: 2.260	grs/cc	
C.B.R. Al 95%	: 50.40	%	

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....





CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

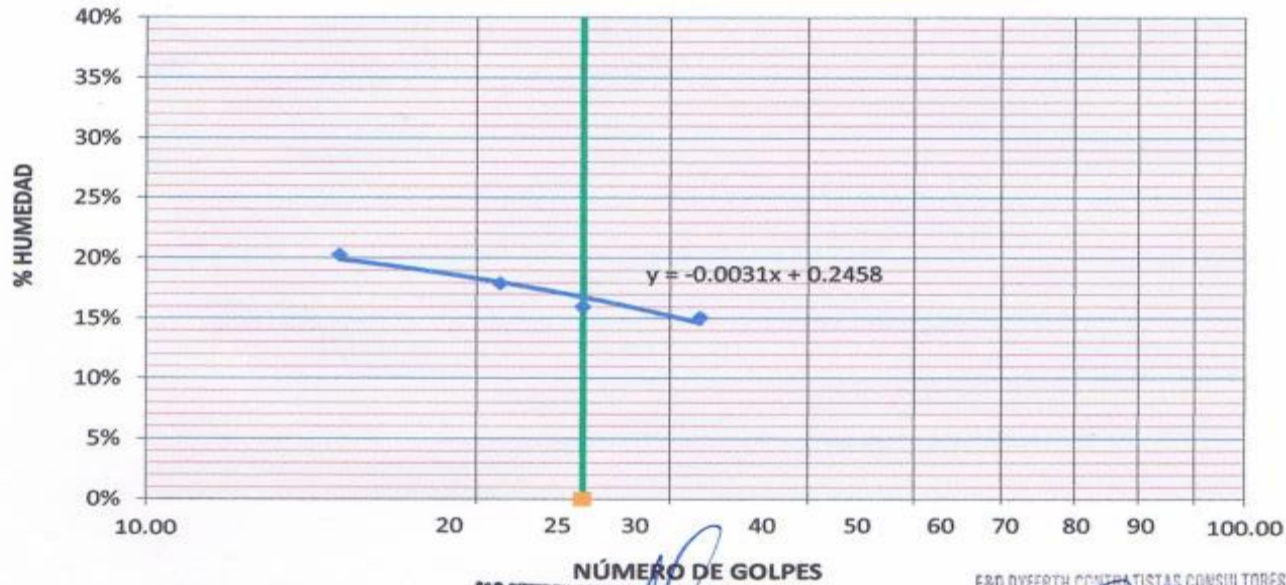
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No	43	65	23	85	15	85	35
NRO DE TARRO	No	60.3	62.8	66.4	64.9	16.50	16.80	14.6
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	51.2	54.2	58.1	57.3	15.50	15.80	13.6
TARRO + SUELO SECO	gr.	6.3	6.3	6.2	6.9	6.50	6.70	6.20
PESO DEL TARRO	gr.	9.1	8.6	8.3	7.6	1.00	1.00	1.00
AGUA	gr.	44.9	47.9	51.9	50.4	9.00	9.10	7.40
PESO DEL SUELO SECO	gr.	20.27%	17.95%	15.99%	15.08%	11.11	10.99	13.51
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15	21	25	32			
NUMERO DE GOLPES	N							

LIMITE LIQUIDO = 17 LIMITE PLASTICO = 12.00 INDICE PLASTICO = 5

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



NÚMERO DE GOLPES
F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



CONSTRUCCIONES
 OYER DIFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 RUC: 20607686841



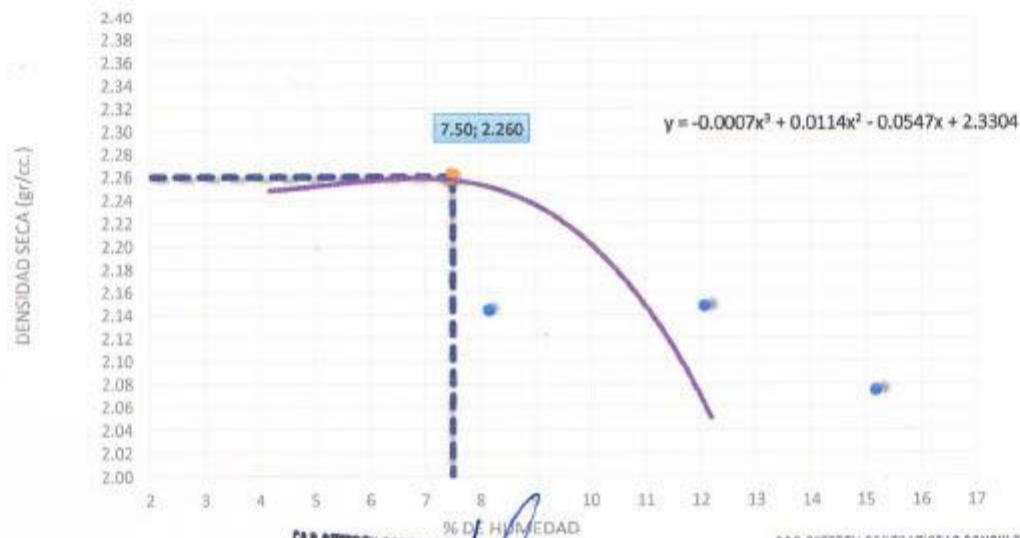
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
 (MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	0+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	12/10/2021
CALICATA	:	M-01

Molde N°	01	Método de compactación	:					
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05				
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56				
Determinación N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7793	7924	7912	7683			
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768			
Peso de la muestra compactada	gr.	5025	5156	5144	4915			
Densidad húmeda	gr/cc	2.37	2.43	2.43	2.32			
Densidad seca	gr/cc	2.25	2.26	2.21	2.07			
Contenido de Agua								
Tarro N°	46	27	98	24	75	22	87	13
Peso del Tarro	gr.	11.7	11.2	11.5	11.8	11.7	11.2	10.3
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	143.3	147.9	120.2	110.3	122.4	128.3	133.4
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	136.8	141.2	112.2	103.3	113.3	116.9	120.4
Peso del agua	gr.	6.5	6.7	8.0	7.0	9.1	11.4	13.0
Peso del suelo seco	gr.	125.1	130.0	100.7	91.5	101.6	105.7	110.1
Contenido de humedad	%	5.2	5.2	7.9	7.7	9.0	10.8	11.8
Promedio		5.2		7.8		9.9		12.0
DENSIDAD MAXIMA :	2.260	grs/cc	CONTENIDO DE HUMEDAD:	7.50	%			

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D OYER DIFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D OYER DIFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I German Quispe Inchaña

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	0+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	CPI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9894		9903		9992							
Peso molde	gr.	4140		4134		4034							
Peso del Suelo humedo	gr.	5754		5769		5958							
Volumen del Suelo	gr.	2467.32		2467.32		2467.32							
Densidad humeda	gr/cc	2.33		2.34		2.41							
% de humedad	%	8.2		8.7		8.7							
Densidad seca	gr/cc	2.15		2.15		2.22							
Tarro	N°	54	24	32	75	15	98	87	35	98	12	34	76
Tarro + suelo humedo	gr.	73.5	75.8	118.7	121.4	71.7	80.7	122.6	116.6	121.5	125.8	133.5	130.5
Tarro + suelo seco	gr.	68.7	70.8	102.7	110.7	67.6	74.2	111.3	105.4	113.4	115.8	122.3	119.4
Peso del agua	gr.	4.8	5.0	14.0	10.7	4.1	6.5	11.3	11.2	8.1	10.0	11.2	11.1
Peso de tarro	gr.	10.4	10.1	11.2	10.4	11.1	10.5	10.5	11.5	10.5	10.3	10.3	10.3
Peso del suelo seco	gr.	58.3	60.7	91.5	100.3	56.5	63.7	100.8	93.9	102.9	105.5	112.0	109.1
% de humedad	%	8.2	8.2	15.3	10.7	7.3	10.2	11.2	11.9	7.9	9.5	10.0	10.2
Promedio de humedad		8.2		13.0		8.7		11.6		8.7		10.1	

% EXPANSIÓN = 0.00 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION			
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		mm.	Tiempo	Slump.	Dial	Kg.	K/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	K/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	K/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		
0.64				25	25	1.4		25	87	3.7		25	87	4.8		
1.27				50	62	3.4		50	128	7.0		50	183	10.0		
1.91				75	98	5.4		75	284	15.5		75	382	20.9		
2.54				100	182	9.9		100	382	20.9		100	423	23.1		
3.18				125	288	15.7		125	534	29.2		125	592	32.4		
3.81				150	391	21.4		150	683	37.3		150	745	40.7		
4.45				175	482	26.4		175	735	40.2		175	834	45.6		
5.08				200	572	31.3		200	892	48.8		200	1032	56.4		
7.62				300	672	36.7		300	983	53.7		300	1465	80.1		
10.16				400	723	39.5		400	1032	56.4		400	1622	88.7		

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de penetración = **48.4** %



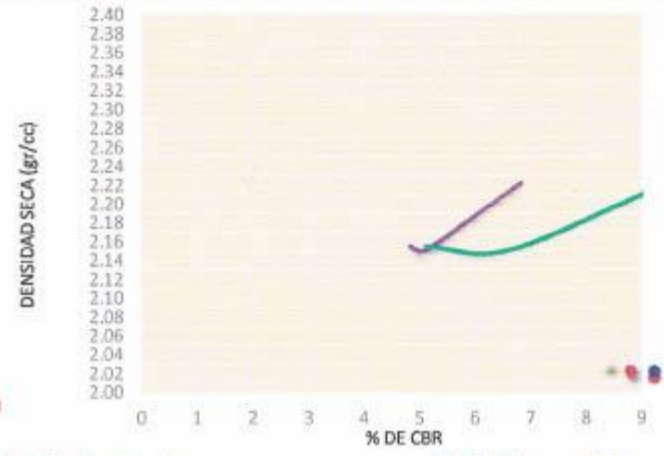
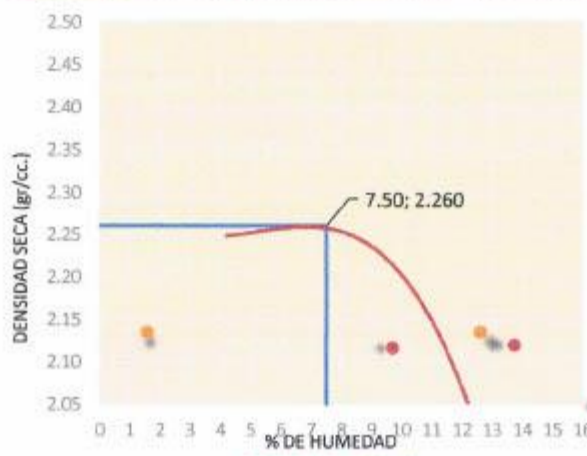
COMERCIALIZADORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION S.A.S.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

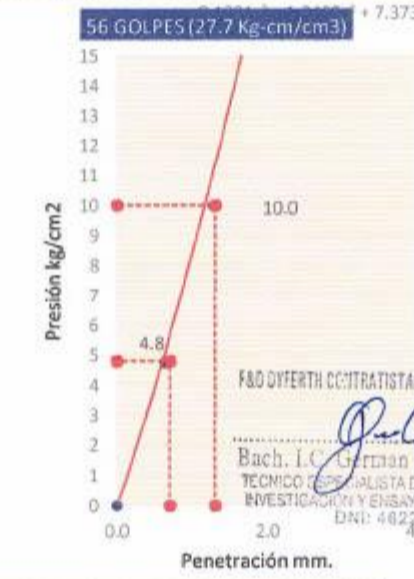
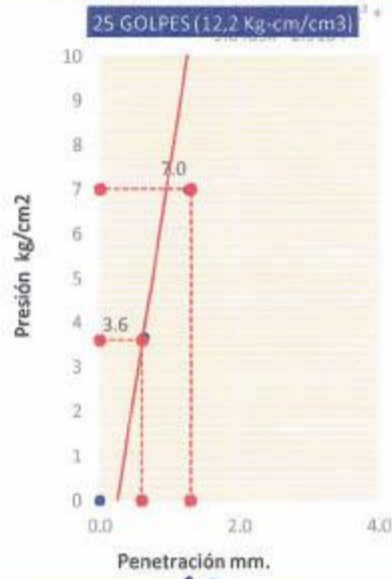
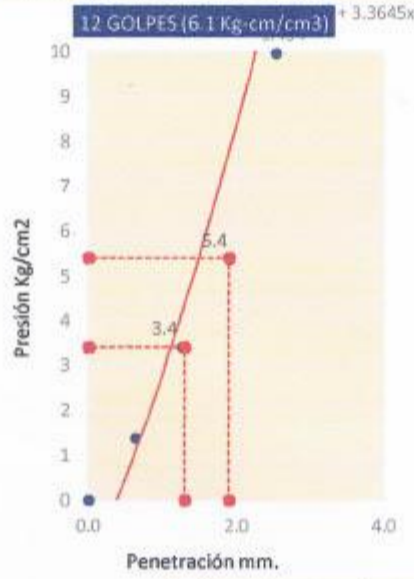
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	0+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-01



C.B.R.(0.1'):	4.8 %	C.B.R.(0.1'):	5.1 %	C.B.R.(0.1'):	6.8 %
C.B.R.(0.2'):	5.1 %	C.B.R.(0.2'):	6.6 %	C.B.R.(0.2'):	9.5 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224298

METODO DE COMPACTACION	3.3645x	7.3732x
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.26	2.26

PENETRACIÓN	MDS 1"	MDS 2"
CBR AL 100%	52.4	52.4



F&D

CONSTRUCCIONES
DIVERSAS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO	
PROGRESIVA	: 1+500	RESP TEC: HENRY A. CONDORI ESPINOZA
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO	
USO	: SUBRASANTE	
FECHA	: 12/10/2021	
CALICATA	: M-02	

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.234	5.57	5.57	94.43	
1"	25.400	0.582	13.86	19.43	80.57	
3/4"	19.050	0.482	11.48	30.90	69.10	
1/2"	12.700	0.320	7.82	38.52	61.48	
3/8"	9.525	0.583	13.88	52.40	47.60	
N° 4	4.760	0.437	10.40	62.81	37.19	
N° 10	2.000	0.264	6.29	69.10	30.90	
N° 20	0.840	0.324	7.71	76.81	23.19	
N° 40	0.420	0.365	8.89	85.50	14.50	
N° 100	0.149	0.253	6.02	91.52	8.48	
N° 200	0.074	0.123	2.93	94.45	5.55	
BASE		0.002				

RESULTADOS DE ENSAYOS		
DATOS DE LA MUESTRA		
PESO INICIAL	:	4.200
PESO M.LAVADA	:	3.995
% DE ERROR	:	0.89%
LIMITE DE CONSISTENCIA:		
LIMITE LIQUIDO	:	21
LIMITE PLASTICO	:	14
INDICE PLASTICO	:	7
COEF. CURVATURA y UNIF.		
D10=	0.194	Cu= 112.45908
D30=	1.807	Cc= 0.7737834
D60=	21.779	
CLASIFICACION SUELOS:		
AASHTO	:	A-1-a
S.U.C.S.	:	GW
GRAVA	:	62.81
ARENA	:	31.64
LIMOS Y ARCILLAS	:	5.55
HUM. NATURAL	:	
DENS. PROCTOR.	:	2.270 grs/cc
C.B.R. A1 95%	:	50.30 %

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....





F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

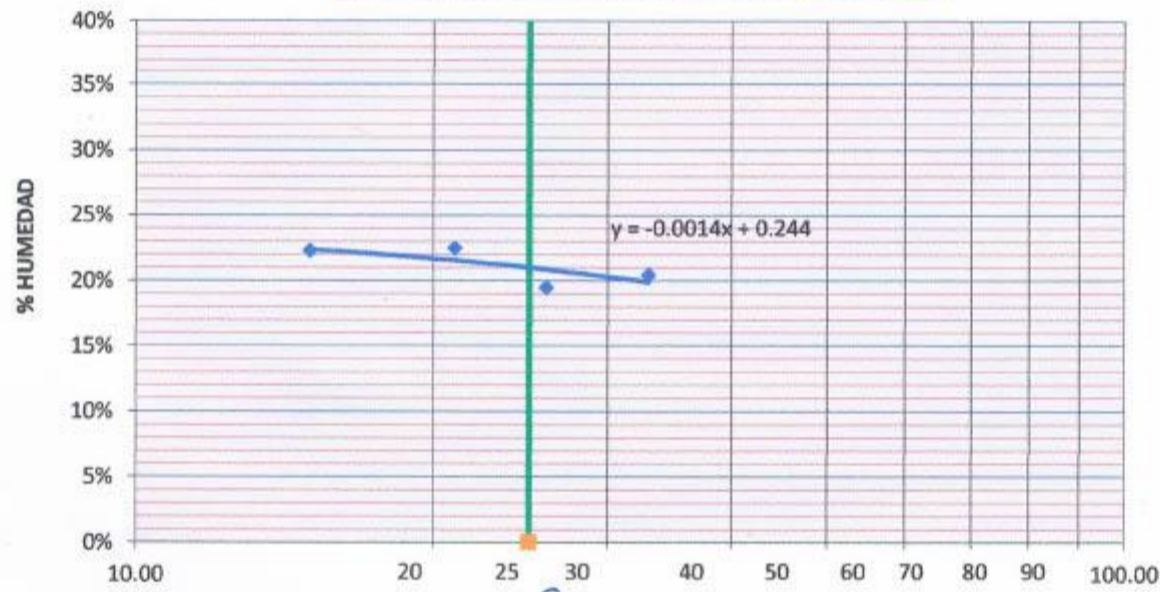
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: HENRY A. CONDORI ESPINOZA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-02

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	54	24	65	76	24	87	23
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	50.2	49.4	47.2	45.8	14.70	14.50	14.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	42.2	41.5	40.5	39.2	13.60	13.40	14
PESO DEL TARRO	gr.	6.3	6.3	6.1	6.9	6.30	6.70	6.50
AGUA	gr.	8	7.9	6.7	6.6	1.10	1.10	0.80
PESO DEL SUELO SECO	gr.	35.9	35.2	34.4	32.3	7.30	6.70	7.50
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.28%	22.44%	19.48%	20.43%	15.07	16.42	10.67
NUMERO DE GOLPES	N	15	21	26	33			

LIMITE LIQUIDO =	21	LIMITE PLASTICO =	14.00	INDICE PLASTICO =	7
------------------	----	-------------------	-------	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



NÚMERO DE GOLPES
F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.



F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



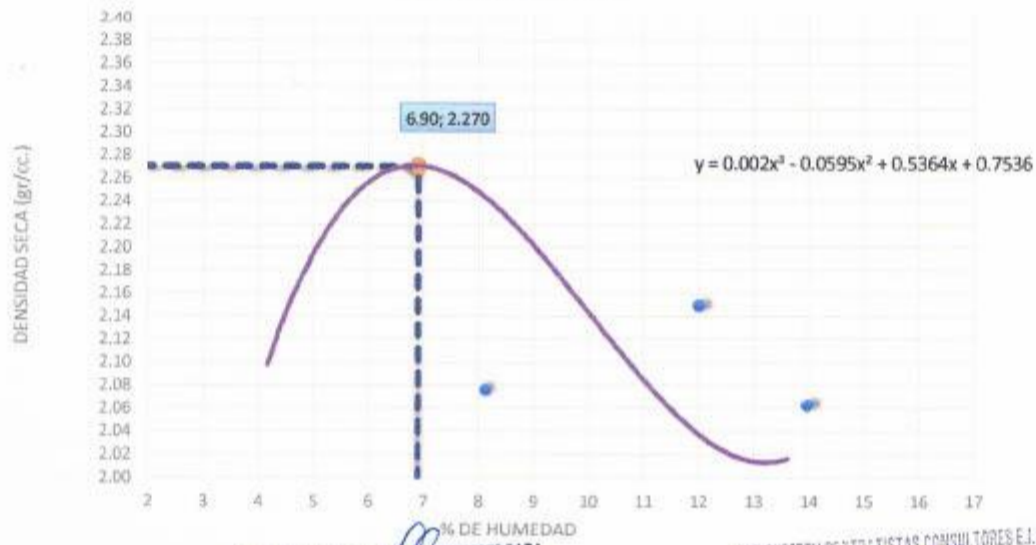
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UNACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: HENRY A. CONDORI ESPINOZA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQ1
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-02

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05						
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56						
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7893	7924	7854	7612				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4925	5156	5086	4844				
Densidad húmeda	gr/cc	2.32	2.43	2.40	2.28				
Densidad seca	gr/cc	2.21	2.26	2.20	2.01				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	54	43	76	13	97	24	78	23
Peso del Tarro	gr.	11.1	11.2	11.8	11.8	11.9	11.2	11.3	11.3
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	155.3	154.6	150.3	152.3	157.3	156.3	151.5	152.7
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	147.5	148.3	140.6	142.4	146.3	143.2	134.5	136.4
Peso del agua	gr.	7.8	6.3	9.7	10.4	11.0	13.1	17.0	16.3
Peso del suelo seco	gr.	136.4	137.1	128.8	130.6	134.4	132.0	123.2	125.1
Contenido de humedad	%	5.7	4.6	7.5	8.0	8.2	9.9	13.8	13.0
Promedio		5.2		7.8		9.1		13.4	
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	6.90	%			

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Rach. I. C. German Quispe Inchaña



F&D CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	1+500
ESPECIALISTA	HENRY A. CONDOHI ESPINOZA
TECNICO DE LABORATORIO	CQ1
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-02

MOLDE		01	02	03
CAPAS N°		05	05	05
Golpes por capa N°		12	25	56

Condición de la muestra		Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado	
Peso suelo húmedo + molde		9734				9826				9845			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo húmedo	gr.	5594				5692				5811			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad húmeda	gr/cc	2.27				2.31				2.36			
% de humedad	%	7.0				8.3				8.2			
Densidad seca	gr/cc	2.12				2.13				2.18			
Tarro	N°	85	74	22	34	14	76	37	96	44	27	98	66
Tarro + suelo húmedo	gr.	65.0	63.5	60.2	62.3	65.5	65.3	64.6	65.4	70.2	69.2	43.2	56.4
Tarro + suelo seco	gr.	62.2	60.2	55.2	57.4	61.2	61.3	58.3	59.2	65.4	64.2	39.4	52.8
Peso del agua	gr.	3.7	3.3	5.0	4.9	4.3	4.0	6.5	6.2	4.8	4.0	3.8	3.6
Peso de tarro	gr.	11.4	10.5	11.2	10.2	11.4	10.9	11.4	11.7	10.3	11.9	11.2	11.6
Peso del suelo seco	gr.	50.8	49.7	44.0	47.2	49.8	50.4	46.9	47.5	55.1	52.3	28.2	41.2
% de humedad	%	7.3	6.6	11.4	10.4	8.6	7.9	13.9	13.1	8.7	7.6	13.5	8.7
Promedio de humedad		7.0		10.9		8.3		13.5		8.2		11.1	

% EXPANSIÓN = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.44	0.30	0.30	0.26
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03						
		Carga Correída	Presión	Carga Correída	Presión	C.B.R.	Carga Correída	Presión	Carga Correída	Presión	C.B.R.	Carga Correída	Presión	Carga Correída	Presión	C.B.R.		
mm.	Tiempo	Sump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	30	1.6		25	45	2.5		25	64	3.5					
1.27			50	68	3.7		50	176	9.6		50	112	6.1					
1.91			75	165	9.0		75	287	15.7		75	283	15.5					
2.54			100	254	13.9		100	365	20.0		100	583	31.9					
3.18			125	301	16.5		125	425	23.2		125	684	37.4					
3.81			150	387	21.2		150	597	32.6		150	783	42.8					
4.45			175	423	23.1		175	638	34.9		175	843	46.1					
5.08			200	467	25.5		200	766	41.9		200	932	51.0					
7.62			300	546	29.8		300	835	45.6		300	1394	76.2					
10.16			400	635	34.7		400	934	51.1		400	1593	87.1					

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% = 48.4 % F&D OYFERTH CONSULTORES E.I.R.L.



CONTRATAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E.132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	1+500
ESPECIALISTA	HENRY A. CONDORI ESPINOZA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-02

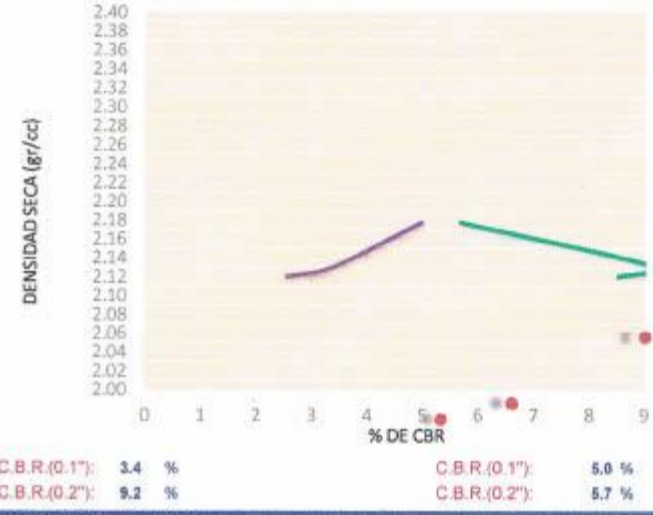
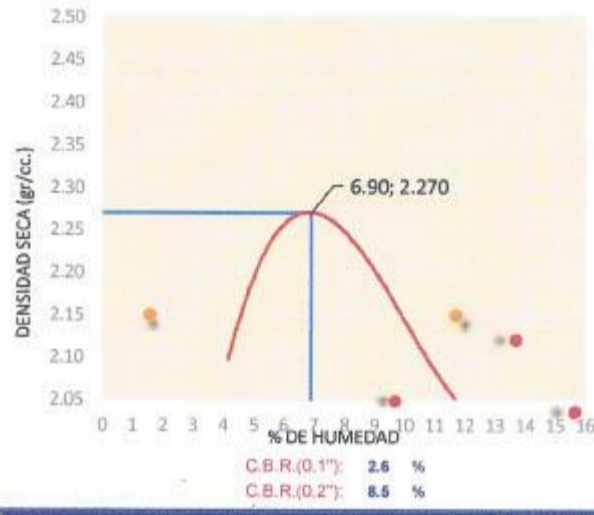
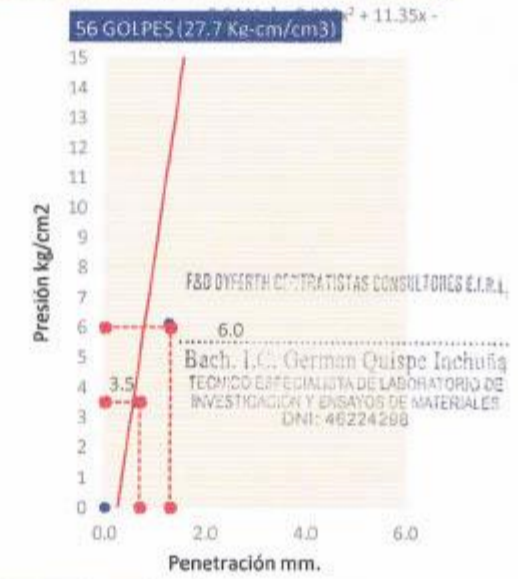
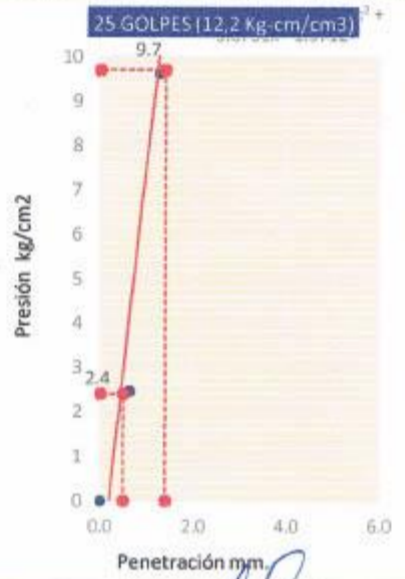
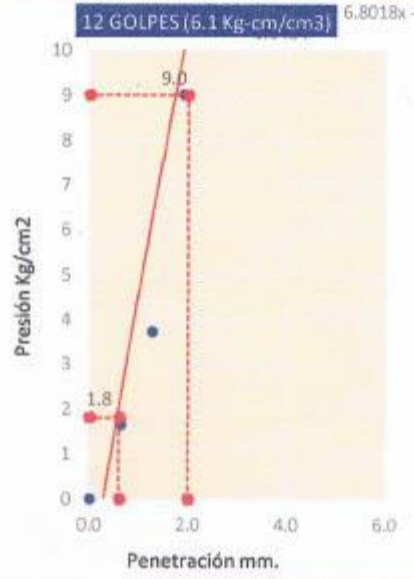


GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	F&D CONTRATAS CONSULTORES E.I.R.L.	PENETRACION	MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr/cc)	2.27	CBR AL 100%	50.3	50.3

F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchaúza
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSITY CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

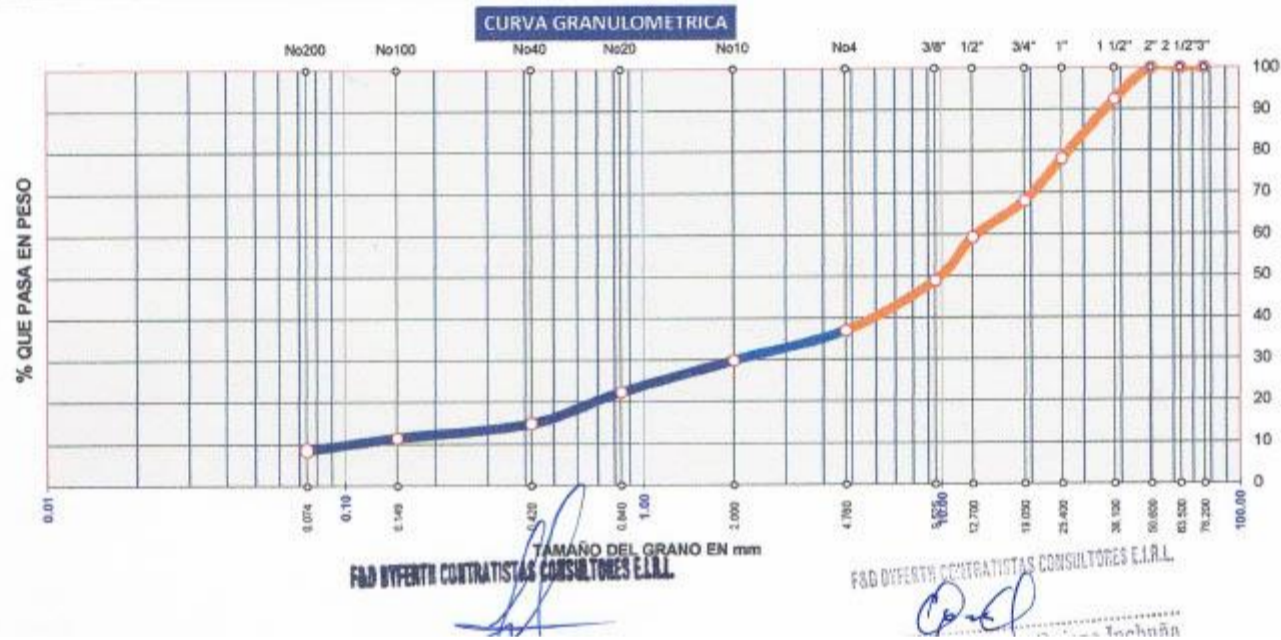
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADIADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	2+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
FECHA	12/10/2021		
CALICATA	M-03		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.324	7.71	7.71	92.29	
1"	25.400	0.598	14.24	21.95	78.05	
3/4"	19.050	0.423	10.07	32.02	67.98	
1/2"	12.700	0.367	8.74	40.76	59.24	
3/8"	9.525	0.435	10.36	51.12	48.88	
N° 4	4.760	0.503	11.98	63.10	36.90	
N° 10	2.000	0.298	7.10	70.19	29.81	
N° 20	0.840	0.315	7.50	77.69	22.31	
N° 40	0.420	0.314	7.48	85.17	14.83	
N° 100	0.149	0.143	3.40	88.57	11.43	
N° 200	0.074	0.120	2.88	91.43	8.57	
BASE		0.007				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	:	4.200	
PESO M.LAVADA	:	3.847	
% DE ERROR	:	0.00%	
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	:	20	
LIMITE PLASTICO	:	12	
INDICE PLASTICO	:	8	
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.096	Cu=	188.02395
D30=	2.045	Cc=	2.3893848
D60=	18.137		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	:	A-1-a	
S.U.C.S.	:	GW	
GRAVA	:	63.10	
ARENA	:	28.33	
LIMOS Y ARCILLAS	:	8.57	
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR	:	2.290	gr/cc
C.B.R. A1 95%	:	44.70	%

OBSERVACIONES:





**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E III, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

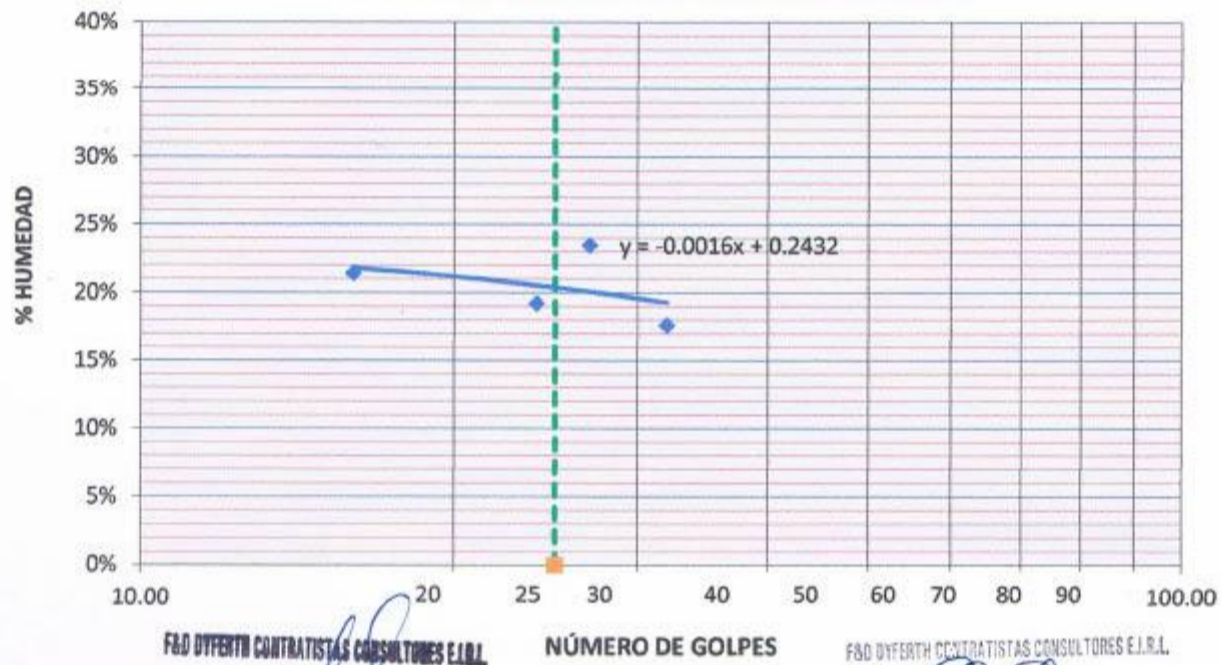
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-03

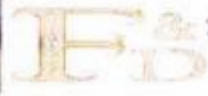
LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	22	23	54	26	76	15	87
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	54.7	51.5	50.6	53.8	14.40	15.70	15.7
TARRO + SUELO SECO	gr.	46.2	44.2	42.2	46.7	13.30	14.70	14.9
PESO DEL TARRO	gr.	6.5	6.2	6.4	6.4	6.30	6.30	6.10
AGUA	gr.	8.5	7.3	8.4	7.1	1.10	1.00	0.80
PESO DEL SUELO SECO	gr.	39.7	38	35.8	40.3	7.00	8.40	8.80
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.41%	19.21%	23.46%	17.62%	15.71	11.90	9.09
NUMERO DE GOLPES	N	16	24	27	32			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	12.00	INDICE PLASTICO =	8
------------------	----	-------------------	-------	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO





CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



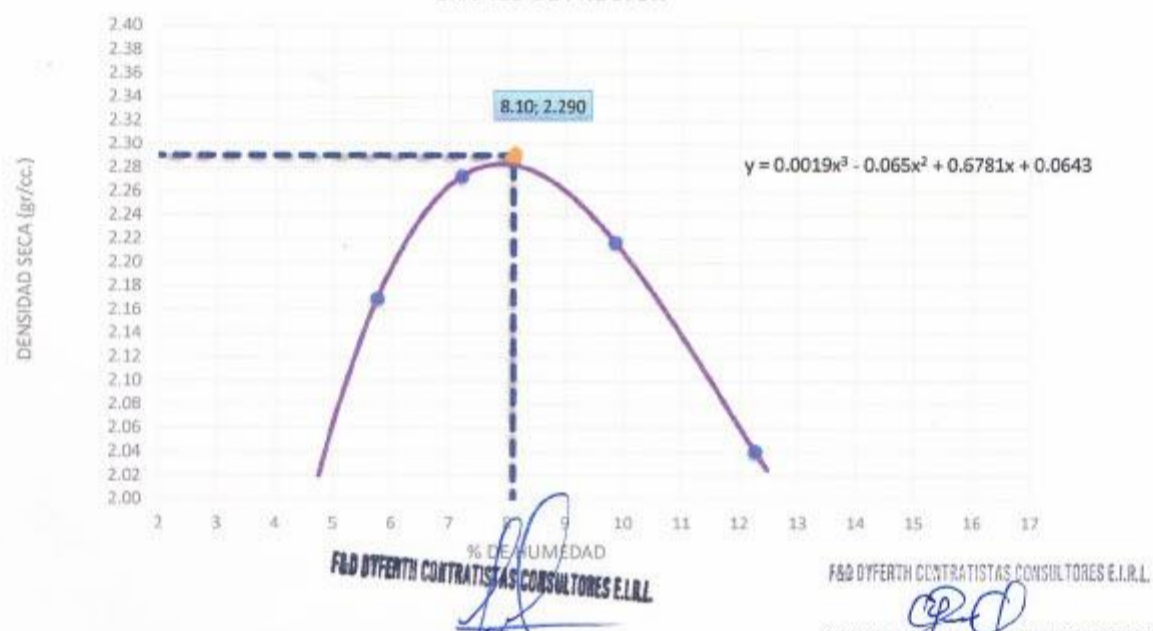
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA | ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRABUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	2+500
ESPECIALISTA	FERRER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-03

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05						
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56						
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7634	7935	7934	7626				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4866	5167	5166	4858				
Densidad húmeda	gr/cc	2.29	2.44	2.44	2.29				
Densidad seca	gr/cc	2.17	2.27	2.22	2.04				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	54	23	76	36	98	25	76	11
Peso del Tarro	gr.	10.3	10.3	11.4	11.1	11.3	11.9	11.3	11.1
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	138.2	139.4	137.9	135.9	136.4	139.0	152.7	155.5
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	130.8	132.8	129.5	127.4	124.9	127.9	136.2	140.8
Peso del agua	gr.	7.4	6.6	8.4	8.5	11.5	11.1	16.5	14.7
Peso del suelo seco	gr.	120.5	122.5	118.1	116.3	113.6	116.0	124.9	129.7
Contenido de humedad	%	6.1	5.4	7.1	7.3	10.1	9.6	13.2	11.3
Promedio		5.8		7.2		8.9		12.3	
DENSIDAD MAXIMA :	2.290	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.10		%	

GRÁFICO DE PROCTOR





F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	2+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQ1
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-03

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9893				9876				9023			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5753				5742				5889			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.33				2.33				2.39			
% de humedad	%	8.6				8.8				8.2			
Densidad seca	gr/cc	2.15				2.14				2.21			
Tarro	N°	23	65	87	34	22	38	17	98	27	98	22	11
Tarro + suelo humedo	gr.	45.3	44.9	45.9	46.7	44.3	46.9	50.2	49.8	57.8	60.5	44.5	56.6
Tarro + suelo seco	gr.	42.6	42.1	43.1	42.9	41.9	43.7	46.3	46.5	54.6	56.3	42.1	51.8
Peso del agua	gr.	2.7	2.8	2.8	3.8	2.4	3.2	3.9	3.3	3.2	4.2	2.4	5.0
Peso de tarro	gr.	10.3	10.5	11.2	11.8	11.4	10.9	10.3	11.7	10.3	10.2	11.2	10.2
Peso del suelo seco	gr.	32.3	31.6	31.9	31.1	30.5	32.8	36.0	34.8	44.3	46.1	30.9	41.4
% de humedad	%	8.4	8.9	8.8	12.2	7.9	9.8	10.8	9.5	7.2	9.1	7.8	12.1
Promedio de humedad		8.6		10.5		8.8		10.2		8.2		9.9	

% EXPANSIÓN = 0.03 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
12/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
14/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.26	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.08	0.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		mm.	Tiempo	Slump	Carga Correjada		Presion	Carga Correjada	Presion	Carga Correjada	Presion	Carga Correjada	Presion			
					Dial	Kg.								k/cm ²	C.B.R.	Dial
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00			
0.64			25	25	1.4		25	37	2.0		25	59	3.2			
1.27			50	87	4.8		50	192	10.5		50	198	10.8			
1.91			75	183	10.0		75	289	15.8		75	372	20.3			
2.54			100	283	15.5		100	326	17.8		100	528	28.9			
3.18			125	381	20.8		125	498	27.2		125	618	33.8			
3.81			150	473	25.9		150	583	31.9		150	792	43.3			
4.45			175	592	32.4		175	617	33.7		175	854	48.7			
5.08			200	499	27.3		200	793	43.4		200	964	52.7			
7.62			300	534	29.2		300	836	45.7		300	1023	55.9			
10.16			400	698	38.2		400	954	52.2		400	1403	78.7			

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

42.4 %
44.7 %

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Dpto. Puno
Gerson Quirope Inchaña



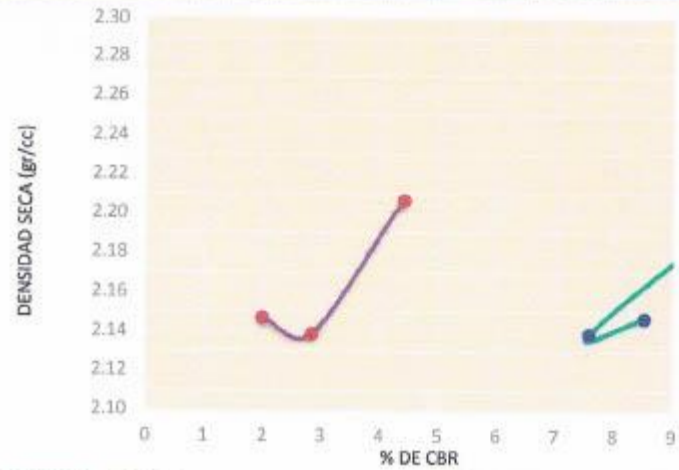
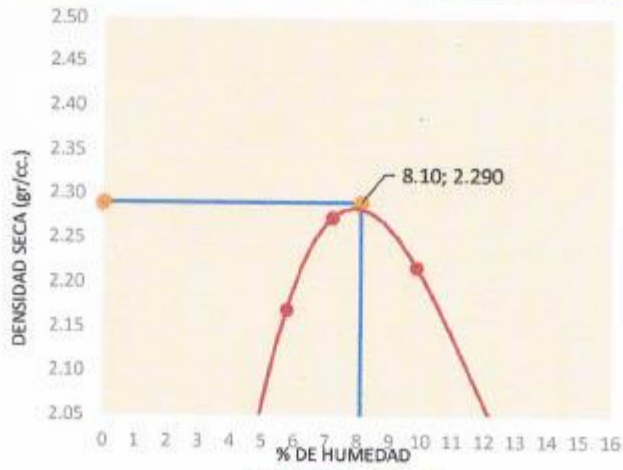
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

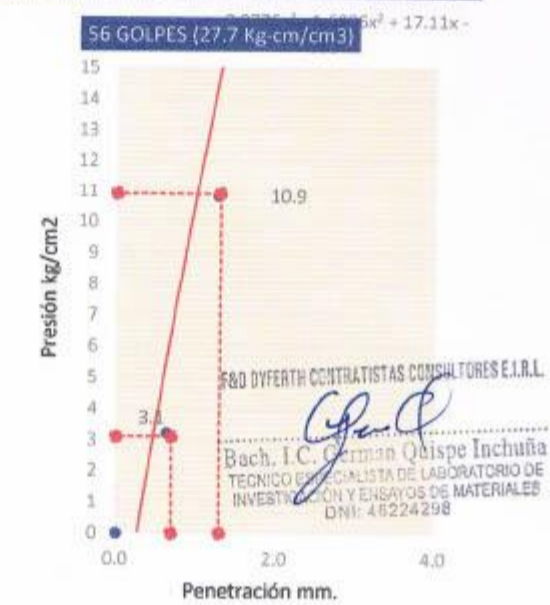
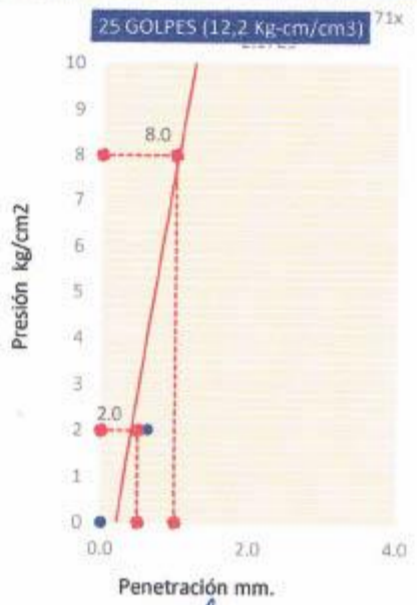
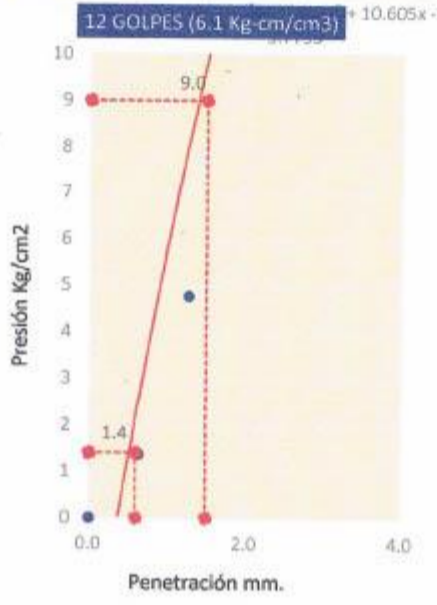
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	2+500
ESPECIALISTA	FERRER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-03



C.B.R.(0.1%)	2.0 %	C.B.R.(0.1%)	2.8 %	C.B.R.(0.1%)	4.4 %
C.B.R.(0.2%)	8.5 %	C.B.R.(0.2%)	7.6 %	C.B.R.(0.2%)	10.3 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO	F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)	2.29	CBR AL 100%	44.7	44.7
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.1	CBR AL 95%	42.4	42.4

Ferrer C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



FB

CONSTRUCTORA
DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

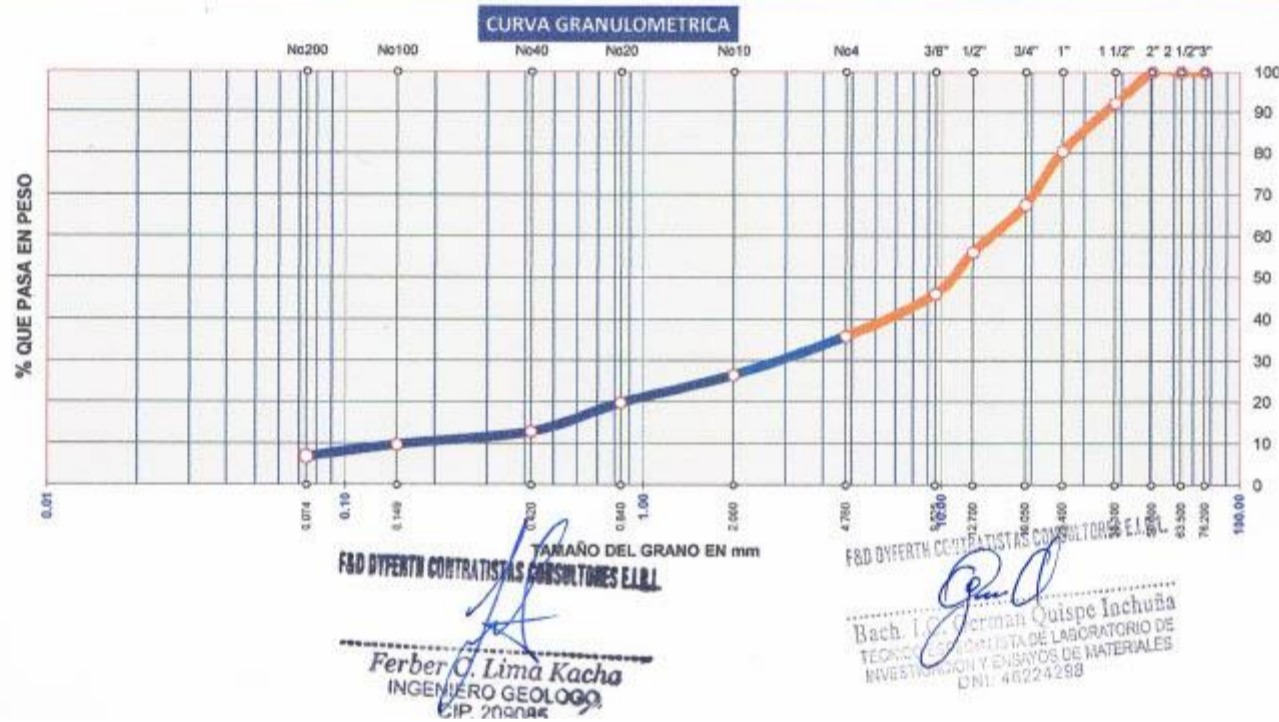
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPEJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 3+500		
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 12/10/2021		
CALICATA	: M-01		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.328	7.81	7.81	92.19	
1"	25.400	0.493	11.74	19.55	80.45	
3/4"	19.050	0.538	12.81	32.36	67.64	
1/2"	12.700	0.483	11.50	43.86	56.14	
3/8"	9.525	0.423	10.07	53.93	46.07	
N° 4	4.760	0.428	10.19	64.12	35.88	
N° 10	2.000	0.392	9.33	73.45	26.55	
N° 20	0.840	0.284	6.76	80.21	19.79	
N° 40	0.420	0.293	6.98	87.19	12.81	
N° 100	0.149	0.132	3.14	90.33	9.67	
N° 200	0.074	0.121	2.88	93.21	6.79	
BASE		0.009				

RESULTADOS DE ENSAYOS		
DATOS DE LA MUESTRA		
PESO INICIAL	:	4.200
PESO MLAVADA	:	3.933
% DE ERROR	:	0.23%
LIMITE DE CONSISTENCIA:		
LIMITE LIQUIDO	:	20
LIMITE PLASTICO	:	13
INDICE PLASTICO	:	7
COEF. CURVATURA y UNIF.		
D10=	0.166	Cu= 147.81244
D30=	3.114	Cc= 2.3725686
D60=	24.583	
CLASIFICACION SUELOS:		
AASTHO	:	A-1-a
S.U.C.S.	:	GW
GRAVA	:	64.12
ARENA	:	29.10
LIMOS Y ARCILLAS	:	6.79
HUM. NATURAL	:	
DENS. PROCTOR	:	2.250 grs/cc
C.B.R. A1 95%	:	39.40 %

OBSERVACIONES:





F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D-4318 y LIMITE PLASTICO)

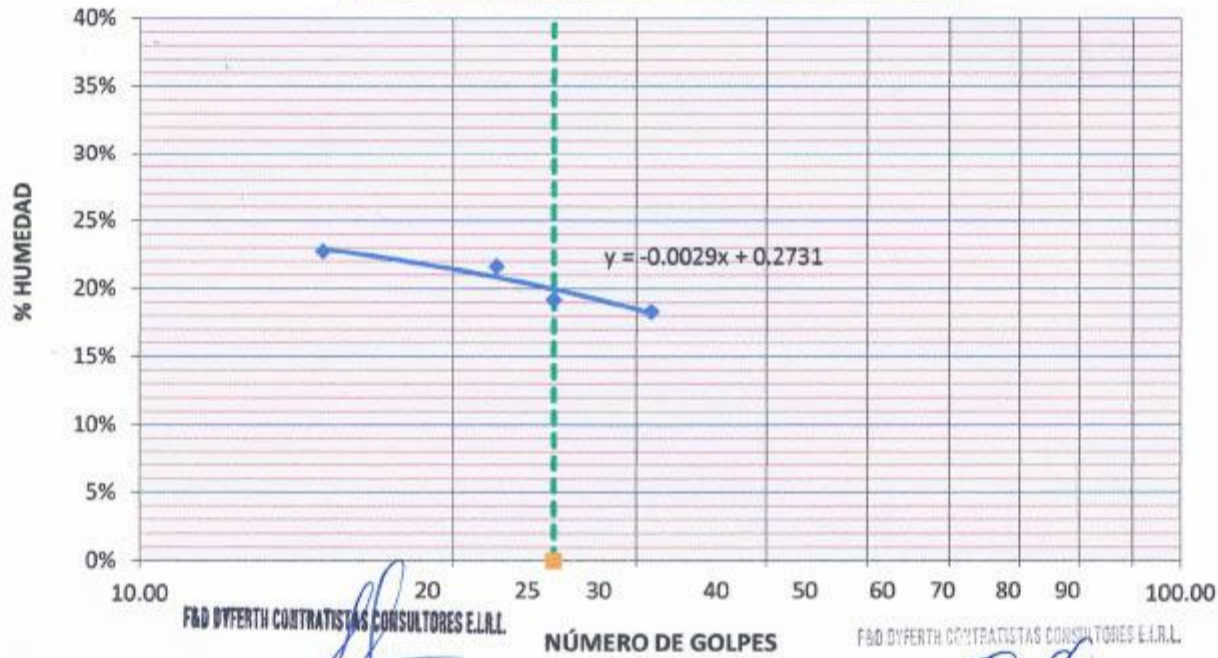
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	11	23	31	12	17	19	22
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	109.4	107.3	103.2	101.2	15.10	14.70	15.9
TARRO + SUELO SECO	gr.	90.3	89.4	87.6	86.5	13.90	13.90	14.8
PESO DEL TARRO	gr.	6.3	6.7	6.2	6.3	6.10	6.50	6.40
AGUA	gr.	19.1	17.9	15.6	14.7	1.20	0.80	1.10
PESO DEL SUELO SECO	gr.	84	82.7	81.4	80.2	7.80	7.40	8.40
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.74%	21.64%	19.16%	18.33%	15.38	10.81	13.10
NUMERO DE GOLPES	N	15	22	25	31			

LIMITE LIQUIDO =	20	LIMITE PLASTICO =	13.00	INDICE PLASTICO =	7
------------------	----	-------------------	-------	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. Germán Quespo Inchañá
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
 INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 (MTC) 12002998



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-A ASHTO T-180- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 3+300
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-01

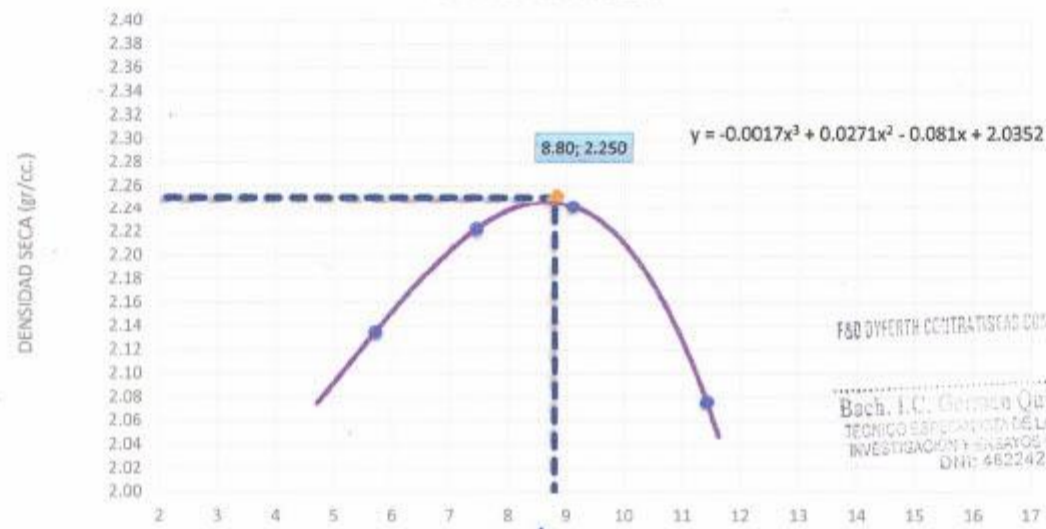
Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7554	7832	7956	7673
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4786	5064	5188	4905
Densidad húmeda	gr/cc	2.28	2.39	2.45	2.31
Densidad seca	gr/cc	2.13	2.22	2.24	2.08

Contenido de Agua

Tarro	N°	54	23	76	36	98	25	78	11
Peso del Tarro	gr.	11.2	11.7	11.5	10.4	11.6	10.2	11.3	11.3
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	111.4	113.2	115.4	112.8	112.5	114.5	113.6	116.9
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	105.9	107.8	108.6	105.3	103.4	106.5	102.8	106.4
Peso del agua	gr.	5.5	5.4	6.8	7.5	9.1	8.0	10.8	10.5
Peso del suelo seco	gr.	94.7	96.1	97.1	94.9	91.8	96.3	91.5	95.1
Contenido de humedad	%	5.8	5.6	7.0	7.9	9.9	8.3	11.8	11.0
Promedio		5.7		7.5		8.1		11.4	

DENSIDAD MAXIMA : 2.250 grs/cc **CONTENIDO DE HUMEDAD: 8.80 %**

GRÁFICO DE PROCTOR



F&B DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. Gerardo Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298

F&B DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&B DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. Gerardo Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCCIONES
MATERIALES CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E.132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	3+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQ1
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	
Peso suelo humedo + molde	9783		9923		9834		
Peso molde	gr. 4140		4134		4034		
Peso del Suelo humedo	gr. 5643		5789		5800		
Volumen del Suelo	gr. 2467.32		2467.32		2467.32		
Densidad humeda	gr/cc 2.29		2.35		2.35		
% de humedad	% 8.4		8.5		8.5		
Densidad seca	gr/cc 2.11		2.16		2.17		
Tarro	N°	54 23 14 53	25 33 25 64	24 27 43 56			
Tarro + suelo humedo	gr.	98.8 102.3 104.3 99.8	100.6 101.8 102.4 99.5	105.8 104.3 110.4 107.1			
Tarro + suelo seco	gr.	92.2 95.1 95.2 90.2	94.2 94.1 93.3 92.1	98.3 97.1 100.1 98.3			
Peso del agua	gr.	6.6 7.2 9.1 9.6	6.4 7.7 9.1 7.4	7.5 7.2 10.3 8.8			
Peso de tarro	gr.	11.5 11.8 11.9 10.2	10.7 11.2 11.4 11.8	10.6 11.2 11.0 10.2			
Peso del suelo seco	gr.	80.7 83.3 83.3 80.0	83.5 82.9 81.9 80.3	87.7 85.9 89.1 88.1			
% de humedad	%	8.2 8.6 10.9 12.0	7.7 9.3 11.1 9.2	8.6 8.4 11.6 10.0			
Promedio de humedad		8.4	11.5	8.5	10.2	8.5	10.8

% EXPANSION = 0.02 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.06	0.06	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

PENETRACION

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03					
		Carga Correjada	Presion	Carga Correjada	Presion	C.B.R.	Carga Correjada	Presion	Carga Correjada	Presion	C.B.R.	Carga Correjada	Presion	Carga Correjada	Presion	C.B.R.	
mm.	Slump.	Dial	Kg.	K/cm²	C.B.R.	Dial	Kg.	K/cm²	C.B.R.	Dial	Kg.	K/cm²	C.B.R.	Dial	Kg.	K/cm²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64		25	40	2.2		25	45	2.5		25	82	4.5		25	82	4.5	
1.91		50	98	5.4		50	173	9.5		50	183	10.0		50	183	10.0	
3.54		75	184	10.1		75	273	14.9		75	423	23.1		75	423	23.1	
5.16		100	283	15.5		100	367	20.1		100	583	31.9		100	583	31.9	
7.82		125	493	27.0		125	492	26.9		125	628	34.3		125	628	34.3	
10.16		150	583	31.9		150	543	29.7		150	783	42.8		150	783	42.8	
		175	523	28.6		175	683	37.3		175	824	45.0		175	824	45.0	
		200	583	31.9		200	738	40.3		200	963	52.6		200	963	52.6	
		300	683	37.3		300	874	47.8		300	1003	54.8		300	1003	54.8	
		400	703	38.4		400	983	53.7		400	1102	60.2		400	1102	60.2	

F&D BYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIB.005085

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

36.2 %
39.4 %

Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224293



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA | ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

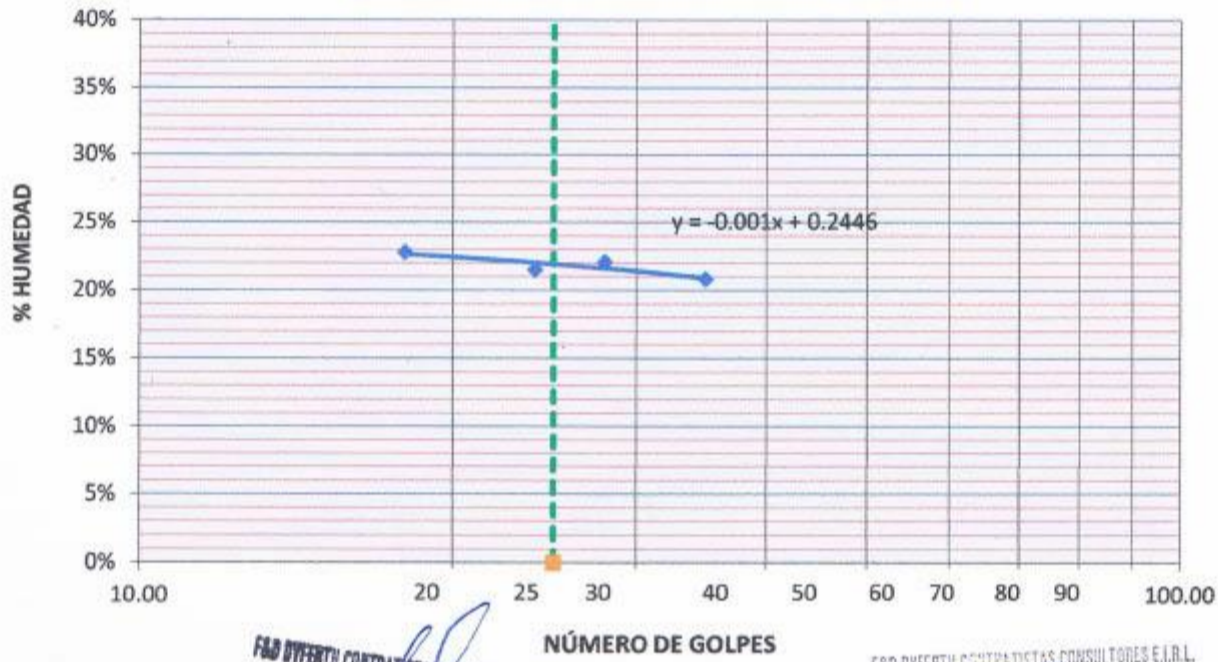
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-05

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	43	11	21	24	37	32	33
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	118.8	122.8	124.5	119.9	19.90	18.90	20.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	98.1	102.3	103.2	100.3	18.10	17.30	19.1
PESO DEL TARRO	gr.	7.2	6.9	6.6	6.1	6.90	6.30	6.10
AGUA	gr.	20.7	20.5	21.3	19.6	1.80	1.60	1.70
PESO DEL SUELO SECO	gr.	90.9	95.4	96.6	94.2	11.20	11.00	13.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.77%	21.49%	22.05%	20.81%	16.07	14.55	13.08
NUMERO DE GOLPES	N	18	24	28	35			

LIMITE LIQUIDO =	22	LIMITE PLASTICO =	15.00	INDICE PLASTICO =	7
------------------	----	-------------------	-------	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]
Roch A.C. German Quispe Inchaña



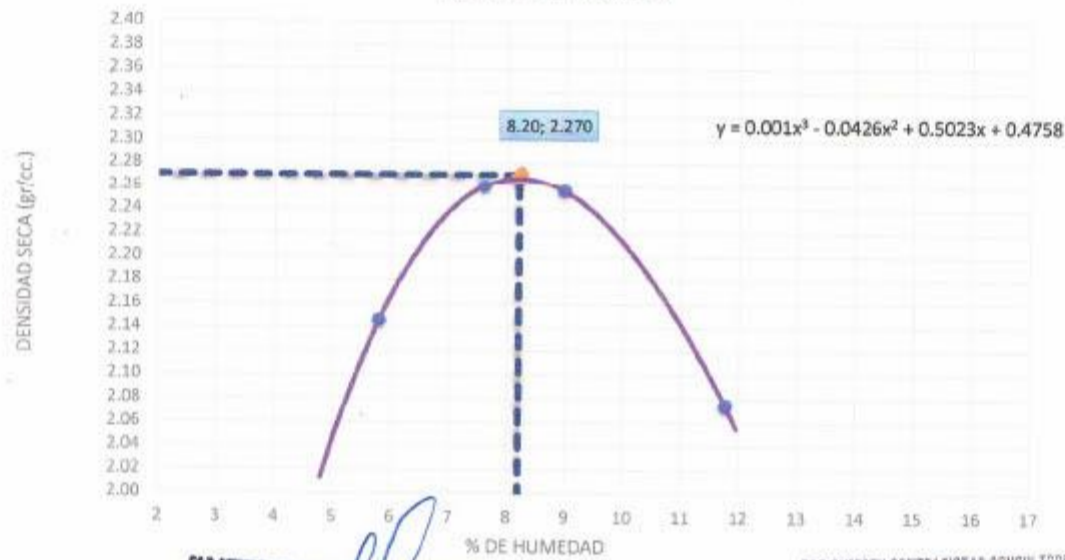
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-05

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05					
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7563	7925	7982	7685				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4615	5157	5214	4917				
Densidad húmeda	gr/cc	2.27	2.43	2.46	2.32				
Densidad seca	gr/cc	2.15	2.26	2.26	2.07				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	32	43	85	12	76	23	87	21
Peso del Tarro	gr.	10.4	10.1	11.4	11.5	11.2	11.8	11.9	11.2
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	120.3	119.2	116.4	121.9	123.5	122.9	119.2	122.4
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	113.2	114.3	108.8	114.3	113.6	114.2	108.3	110.3
Peso del agua	gr.	7.1	4.9	7.6	7.6	9.7	8.7	10.9	12.1
Peso del suelo seco	gr.	102.8	104.2	97.4	102.8	102.6	102.4	96.4	99.1
Contenido de humedad	%	6.9	4.7	7.8	7.4	9.5	8.5	11.3	12.2
Promedio		5.8		7.6		9.0		11.8	
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	8.20	%			

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO,
CIP. 209085

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCCION
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	4+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GPI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-05

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Colpas por capa	N°	12	20	26

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado							
Peso suelo humedo + molde	9743		9972		9945								
Peso molde	4140		4134		4034								
Peso del Suelo humedo	5603		5838		5911								
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32								
Densidad humeda	2.27		2.37		2.40								
% de humedad	8.7		8.1		8.8								
Densidad seca	2.09		2.19		2.20								
Tarro	N°	12	43	56	76	24	87	36	98	15	27	89	23
Tarro + suelo humedo	gr.	110.2	111.9	112.9	115.9	109.2	111.9	115.3	117.3	114.6	115.7	116.2	116.8
Tarro + suelo seco	gr.	102.2	103.8	104.1	105.1	102.1	103.9	105.2	106.9	106.2	107.3	106.2	107.2
Peso del agua	gr.	8.0	8.1	8.8	10.8	7.1	8.0	10.1	10.4	8.4	8.4	10.0	9.6
Peso de tarro	gr.	10.3	10.5	10.2	10.6	10.2	10.1	11.2	11.1	11.8	10.1	10.2	10.8
Peso del suelo seco	gr.	91.9	93.3	93.9	94.5	91.9	93.8	94.0	95.8	94.4	97.2	96.0	96.4
% de humedad	%	8.7	8.7	9.4	11.4	7.7	8.5	10.7	10.9	8.9	8.6	10.4	10.0
Promedio de humedad		8.7		10.4		8.1		10.8		8.8		10.2	

% EXPANSION = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
12/10/2021	8:00 a.m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a.m.	24:00	0.10	0.10	0.09	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01
14/10/2021	8:00 a.m.	48:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a.m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16/10/2021	8:00 a.m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

PENETRACION

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion					
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg	M/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64			25	35	1.9		25	39	2.1		25	63	3.4	
1.27			50	110	6.0		50	128	7.0		50	158	8.6	
2.54			75	201	11.0		75	257	14.0		75	285	15.6	
3.81			100	372	20.3		100	372	20.3		100	391	21.4	
5.08			125	476	26.0		125	429	23.5		125	482	26.4	
6.35			150	498	27.2		150	523	28.6		150	598	32.7	
7.62			175	502	27.4		175	682	37.3		175	823	45.0	
8.89			200	538	29.4		200	782	42.8		200	972	53.1	
10.16			300	602	32.9		300	832	45.5		300	1000	54.7	
			400	632	34.6		400	942	51.5		400	1145	62.6	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

34.2%
36.7%

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. German Quispe Inchausti
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

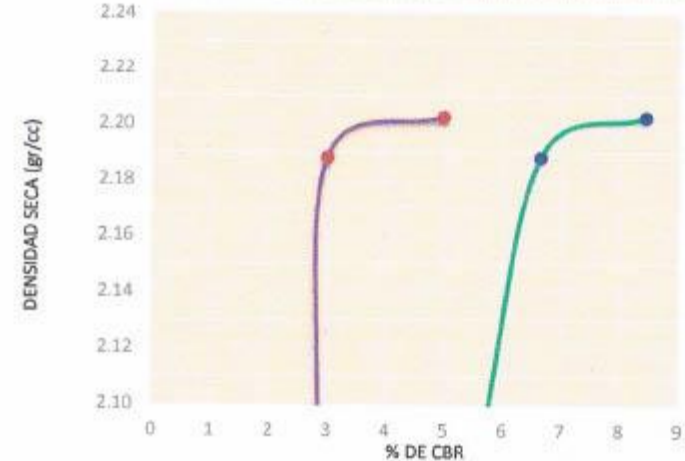
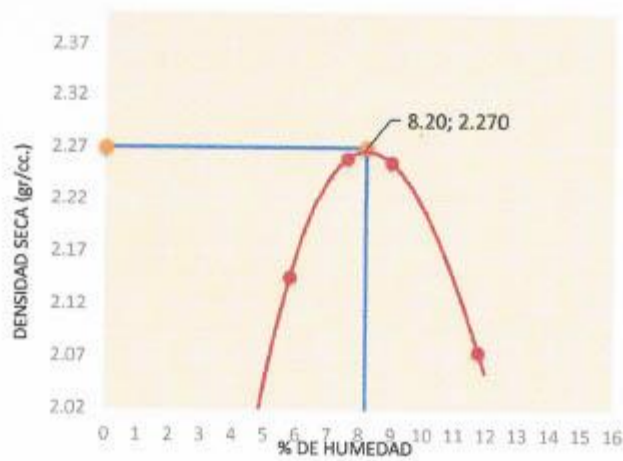
CONSTRUCTORA
INTEGRAL CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

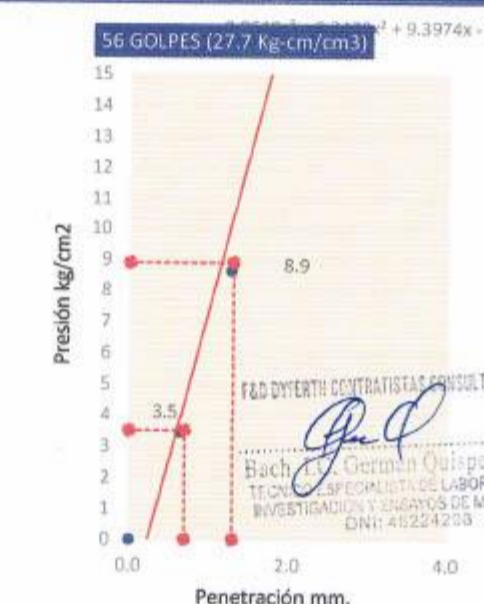
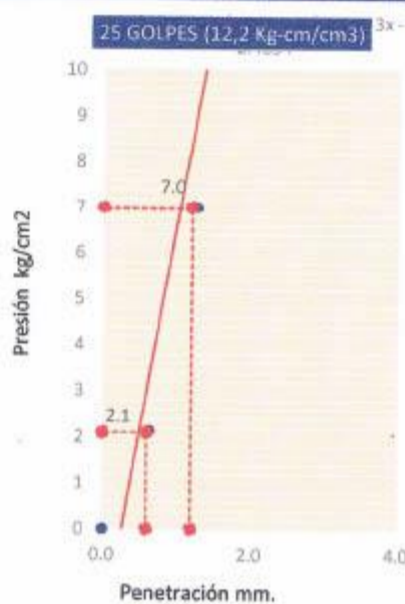
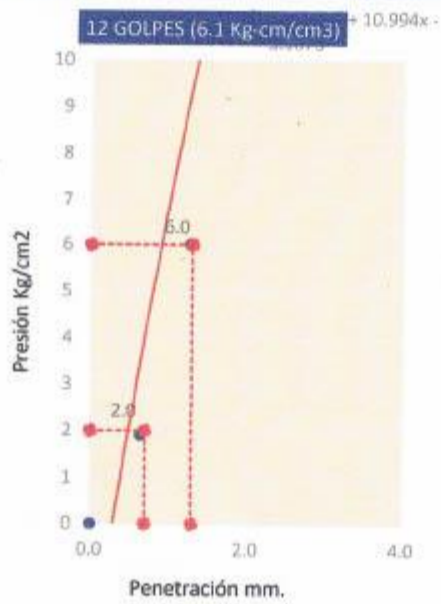
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 4+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-05



C.B.R.(0.1'')	2.8 %	C.B.R.(0.1'')	3.0 %	C.B.R.(0.1'')	5.0 %
C.B.R.(0.2'')	6.7 %	C.B.R.(0.2'')	6.6 %	C.B.R.(0.2'')	8.4 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO	F&D DIVERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	D	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)		2.27	
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8.2	

PENETRACION	MDS 1"	MDS 2"
CBR AL 100%	36.7	36.2
CBR AL 95%	34.2	34.2

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DIVERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. Gerónimo Quijpe Incaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224208



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	5+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
FECHA	12/10/2021		
CALICATA	M-06		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.200
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.670
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.14%
1 1/2"	38.100	0.325	7.74	7.74	92.26		LIMITES DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.325	7.74	15.48	84.52		LIMITE LIQUIDO	: 19
3/4"	19.050	0.329	7.83	23.31	76.69		LIMITE PLASTICO	: 12
1/2"	12.700	0.463	11.02	34.33	65.67		INDICE PLASTICO	: 7
3/8"	9.525	0.382	9.10	43.43	56.57		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.425	10.12	53.55	46.45		D10=	0.048 Cu= 250.80361
N° 10	2.000	0.364	8.67	62.21	37.79		D30=	0.544 Cc= 0.5119942
N° 20	0.840	0.218	5.19	67.40	32.60		D60=	12.049
N° 40	0.420	0.382	9.10	76.50	23.50		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.271	6.45	82.95	17.05		AASTHO	: A-1.a
N° 200	0.074	0.182	4.33	87.29	12.71		S.U.C.S.	: GW
BASE		0.009					GRAVA	: 53.55
							ARENA	: 33.74
							LIMOS Y ARCILLAS	: 12.71
							HUM. NATURAL	:
							DENS. PROCTOR.	: 2.280 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 49.50 %

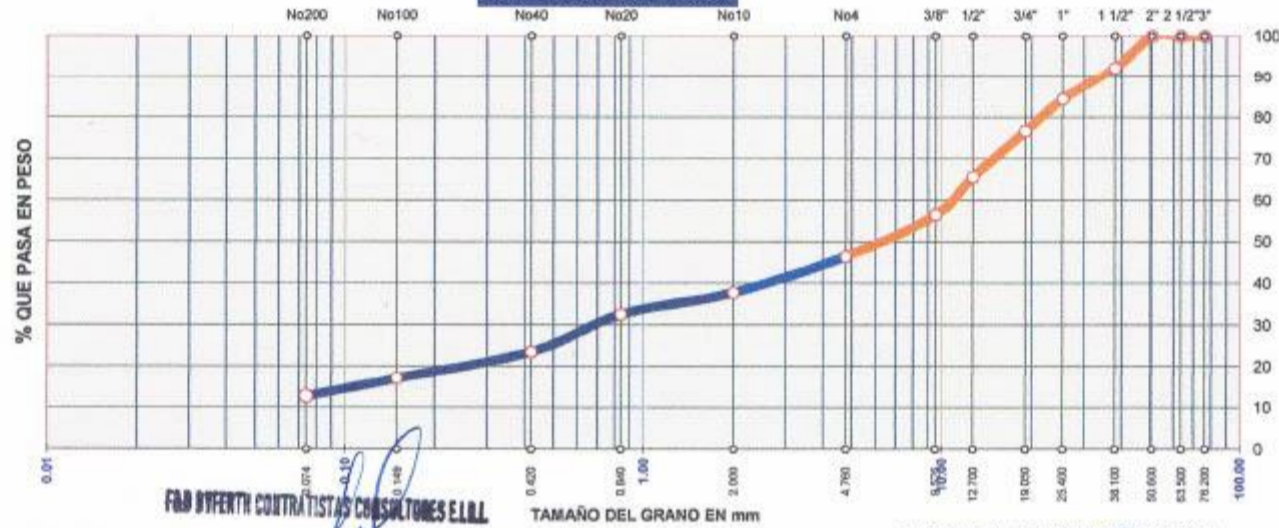
OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

German Quispe Inchaña

Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO LABORISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 49224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

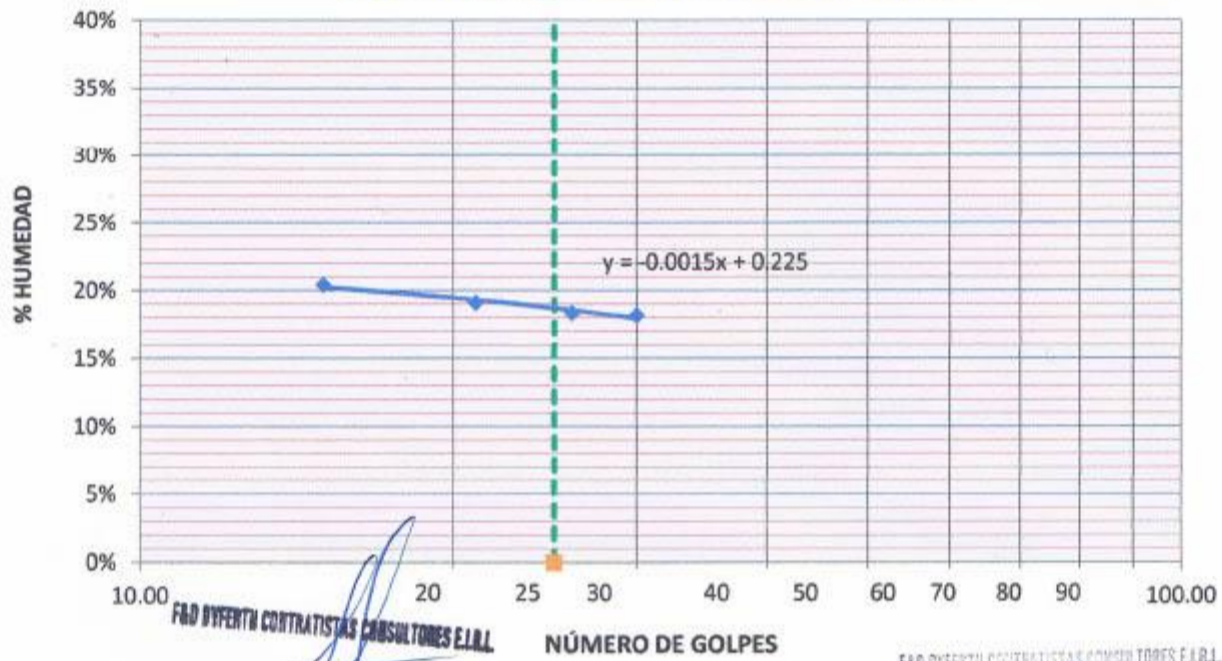
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 5+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-06

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	43	65	15	76	98	15	87
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	117.2	117.7	118.6	117.3	18.10	19.20	19.4
TARRO + SUELO SECO	gr.	98.4	99.8	101.2	100.3	17.10	17.10	18.4
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.1	6.3	6.7	6.30	6.50	6.20
AGUA	gr.	18.8	17.9	17.4	17	1.00	2.10	1.00
PESO DEL SUELO SECO	gr.	92.2	93.7	94.9	93.6	10.80	10.60	12.20
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.39%	19.10%	18.34%	18.16%	9.26	19.81	8.20
NUMERO DE GOLPES	N	15	21	26	30			

LIMITE LIQUIDO = 19 LIMITE PLASTICO = 12.00 INDICE PLASTICO = 7

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 RUC 20607686841

F&D DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Fach...
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE



F&L

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



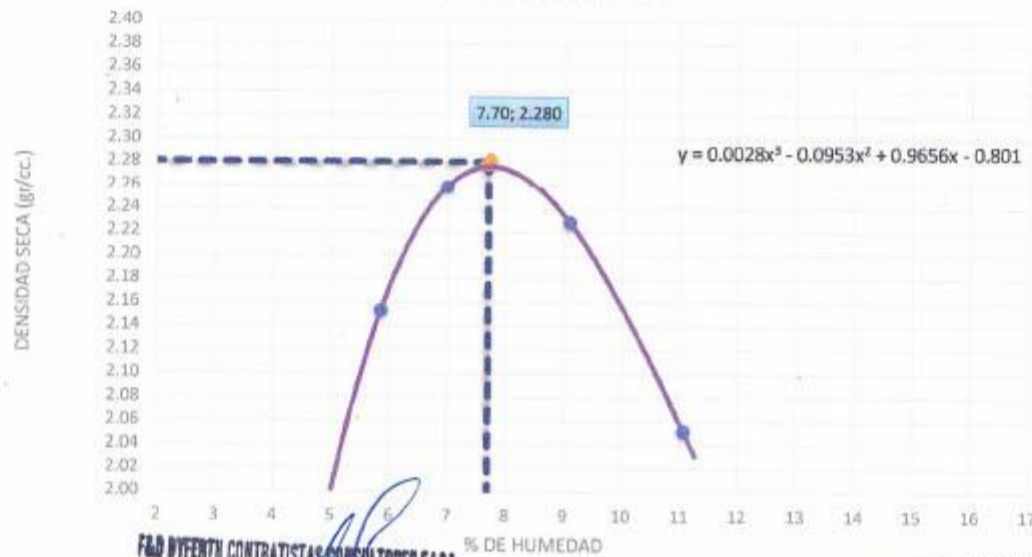
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLEPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 5+300
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-06

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05					
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	:	56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7801	7892	7923	7801				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4833	5124	5155	4833				
Densidad húmeda	gr/cc	2.28	2.42	2.43	2.28				
Densidad seca	gr/cc	2.15	2.26	2.23	2.05				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	21	54	24	28	21	67	21	82
Peso del Tarro	gr.	11.2	11.1	11.3	11.4	11.9	10.1	11.2	11.6
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	119.1	118.5	113.6	118.3	123.5	117.8	121.9	120.6
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	112.8	112.9	106.2	112.1	113.8	109.2	110.5	110.1
Peso del agua	gr.	6.3	5.6	7.4	6.2	9.7	8.6	11.4	10.5
Peso del suelo seco	gr.	101.6	101.8	94.9	100.7	101.9	99.1	99.3	98.5
Contenido de humedad	%	6.2	5.5	7.8	6.2	9.5	8.7	11.5	10.7
Promedio		5.9		7.0		9.1		11.1	
DENSIDAD MAXIMA :	2.280	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	7.70	%			

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 203085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Gerardo Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI. 45224269



F&D

CONSTRUCTORA
INTEGRADA CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	5+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQ1
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-06

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9802				9983				9990			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5662				5849				5964			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.29				2.37				2.42			
% de humedad	%	7.4				7.9				8.4			
Densidad seca	gr/cc	2.14				2.20				2.23			
Tarro	N°	21	34	65	25	87	32	34	31	36	39	43	42
Tarro + suelo humedo	gr.	105.3	106.3	111.4	112.9	112.9	110.6	113.5	112.8	108.1	107.1	115.2	113.6
Tarro + suelo seco	gr.	98.9	99.6	101.2	104.1	105.2	103.5	103.0	102.1	99.6	100.7	104.6	103.3
Peso del agua	gr.	6.4	6.7	10.2	8.8	7.7	7.1	10.5	10.7	8.5	6.4	10.6	10.3
Peso de tarro	gr.	11.3	11.2	11.9	11.2	11.1	10.5	11.2	11.5	11.8	10.2	10.9	10.1
Peso del suelo seco	gr.	87.8	88.4	89.3	92.9	94.1	93.0	91.8	90.6	87.8	90.5	93.7	93.2
% de humedad	%	7.3	7.6	11.4	9.5	8.2	7.6	11.4	11.8	9.7	7.1	11.3	11.1
Promedio de humedad		7.4		10.5		7.9		11.8		8.4		11.2	

% EXPANSIÓN = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Correjada	Presión	Carga Correjada	Presión	Carga Correjada	Presión	Carga Correjada	Presión					
mm.	Tiempo	Stump.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	25	1.4		25	34	1.9		25	57	3.1	
1.27			50	97	5.3		50	98	5.4		50	158	8.6	
1.91			75	164	9.0		75	187	10.2		75	285	15.6	
2.54			100	283	15.5		100	372	20.3		100	391	21.4	
3.18			125	387	21.2		125	429	23.5		125	548	30.0	
3.81			150	498	27.2		150	523	28.6		150	639	34.9	
4.45			175	512	28.0		175	724	39.6		175	741	40.5	
5.08			200	594	31.9		200	798	43.6		200	823	45.0	
7.62			300	624	34.1		300	812	44.4		300	983	53.7	
10.16			400	689	37.7		400	923	50.5		400	1282	70.1	

F&D INGENIEROS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

45.3 %
49.5 %

F&D INGENIEROS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. O. German Quispe Inchaúza
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224288

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
DIP. 209085



F&D

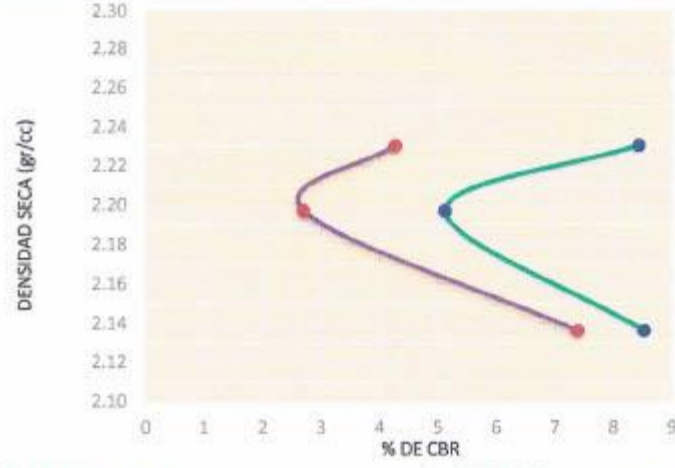
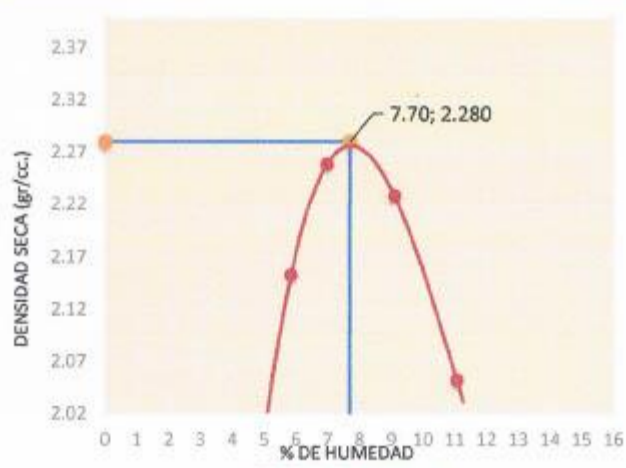
CONSTRUCCIONA
DYERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA | ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

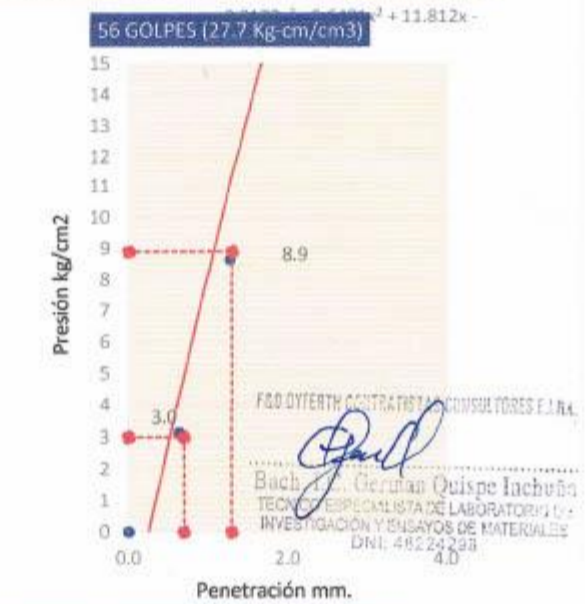
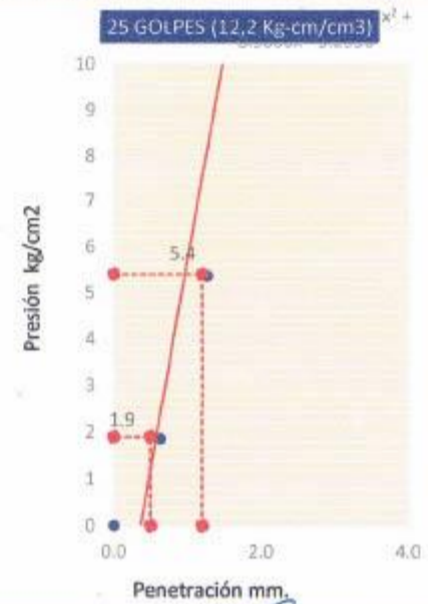
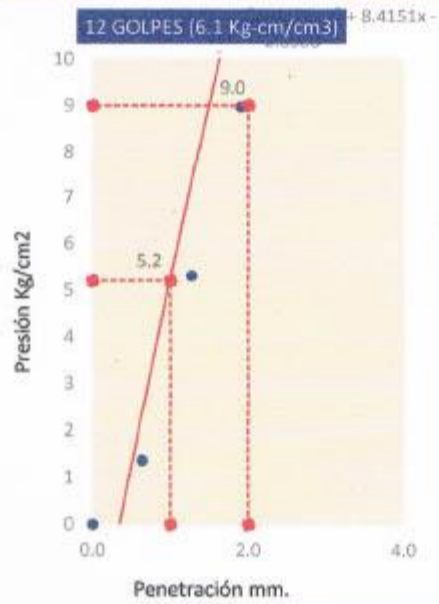
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	5+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-06



C.B.R.(0.1%)	7.4 %	C.B.R.(0.1%)	2.7 %	C.B.R.(0.1%)	4.3 %
C.B.R.(0.2%)	8.5 %	C.B.R.(0.2%)	5.1 %	C.B.R.(0.2%)	8.4 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	F&D DYERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)	2.28	CBR AL 100%	49.5	49.5
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.7	CBR AL 95%	46.3	46.3

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERM CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

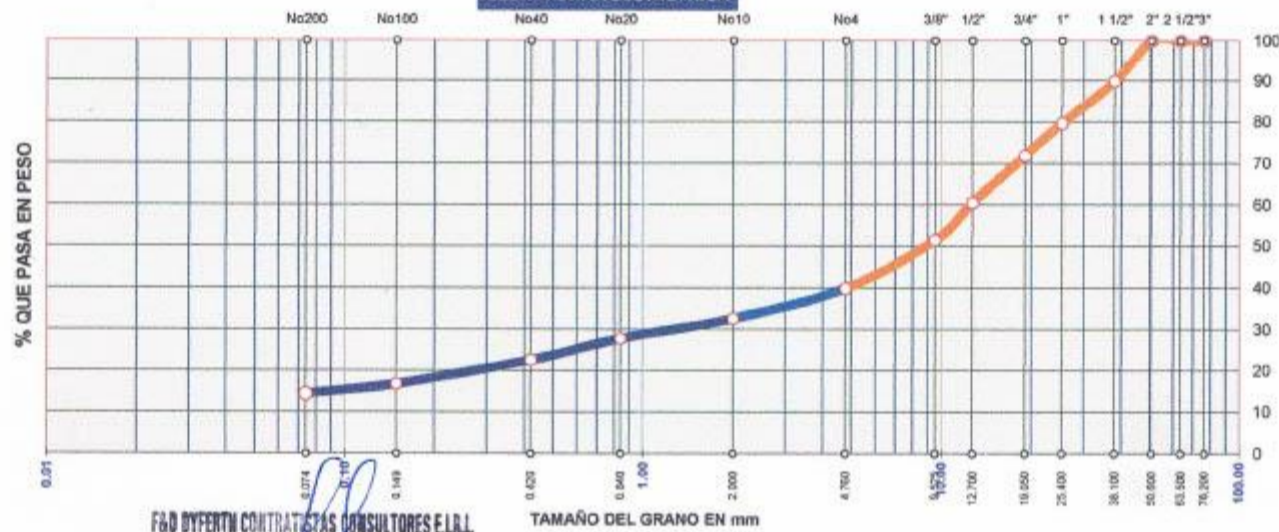
PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	6+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
FECHA	12/10/2021		
CALICATA	M-07		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.426	10.14	10.14	89.86	
1"	25.400	0.428	10.19	20.33	79.67	
3/4"	19.050	0.328	7.81	28.14	71.86	
1/2"	12.700	0.476	11.33	39.48	60.52	
3/8"	9.525	0.382	9.10	48.57	51.43	
N° 4	4.760	0.487	11.60	60.17	39.83	
N° 10	2.000	0.304	7.24	67.40	32.60	
N° 20	0.840	0.202	4.81	72.21	27.79	
N° 40	0.420	0.221	5.26	77.48	22.52	
N° 100	0.149	0.243	5.79	83.26	16.74	
N° 200	0.074	0.102	2.43	85.69	14.31	
BASE		0.023				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	:	4.200	
PESO M.LAVADA	:	3.670	
% DE ERROR	:	1.31%	
LIMITES DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	:	18	
LIMITE PLASTICO	:	11	
INDICE PLASTICO	:	7	
COEF. CURVATURA Y UNIF.			
D10=	0.045	Cu=	356.87988
D30=	1.252	Cc=	2.2124221
D60=	15.906		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	:	A-1-a	
S.U.C.S.	:	GW	
GRAVA	:	60.17	
ARENA	:	25.52	
LIMOS Y ARCILLAS	:	14.31	
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR.	:	2.240	grs/cc
C.B.R. A1 95%	:	52.90	%

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYFERM CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERM CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. C. Juan Quispe Incha
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D-4318 y LIMITE PLASTICO)

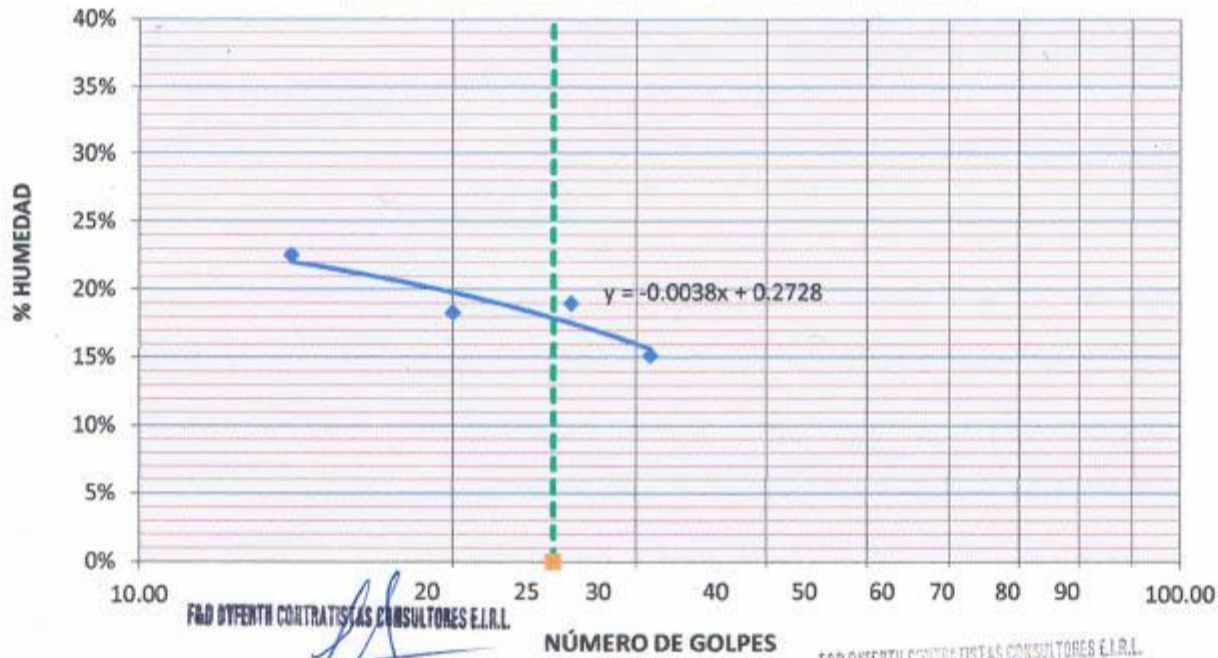
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-07

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	12	21	34	65	26	76	24
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	118.2	117.9	118.5	116.3	22.90	21.50	20.2
TARRO + SUELO SECO	gr.	97.6	100.6	100.6	101.9	20.90	19.80	19.2
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.1	6.3	6.7	6.30	6.50	6.20
AGUA	gr.	20.6	17.3	17.9	14.4	2.00	1.70	1.00
PESO DEL SUELO SECO	gr.	91.4	94.5	94.3	95.2	14.60	13.30	13.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.54%	18.31%	18.98%	15.13%	13.70	12.78	7.69
NUMERO DE GOLPES	N	14	20	26	31			

LIMITE LIQUIDO = 18 LIMITE PLASTICO = 11.00 INDICE PLASTICO = 7

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 OIB 200088

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. German Quispe Inchaña
 LABORATORIO DE



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

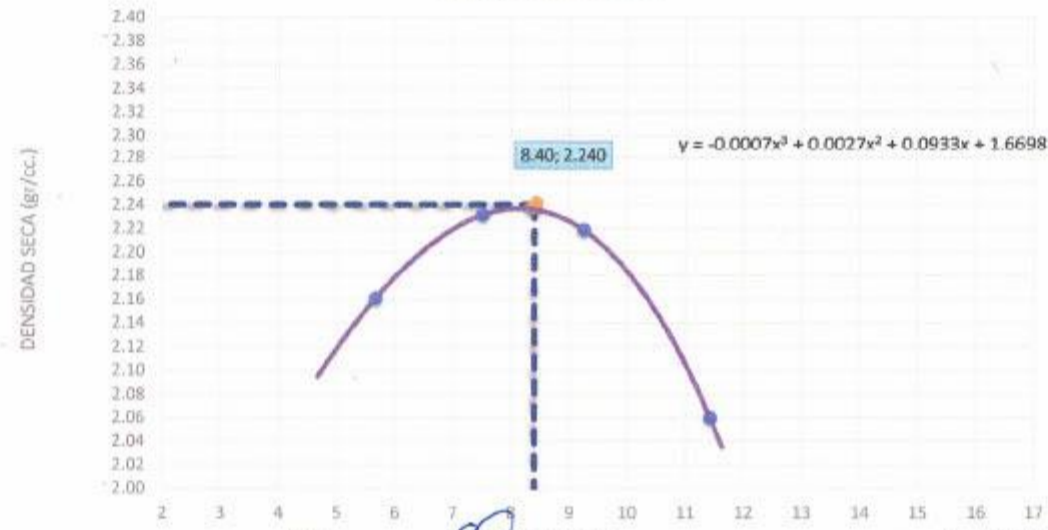
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-07

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7610	7856	7809	7835
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4842	5088	5141	4867
Densidad húmeda	gr/cc	2.28	2.40	2.42	2.29
Densidad seca	gr/cc	2.16	2.23	2.22	2.06

Contenido de Agua

Tarro	N°	12	14	16	09	10	11	15	18
Peso del Tarro	gr.	11.9	11.3	11.6	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	114.4	113.7	112.6	111.8	110.7	111.8	108.6	110.7
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	108.8	108.3	105.2	105.1	102.1	103.4	100.2	99.7
Peso del agua	gr.	5.6	5.4	7.4	6.7	8.6	8.4	8.4	11.0
Peso del suelo seco	gr.	96.9	97.0	93.6	94.3	91.3	92.6	89.4	89.1
Contenido de humedad	%	5.8	5.6	7.9	7.1	9.4	9.1	10.5	12.3
Promedio		5.7		7.5		9.3		11.4	
DENSIDAD MAXIMA :		2.240 grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.40 %			

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. J. Germán Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48224298



CONSTRUCTORA
OYEBENTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	6+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQ1
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-07

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad			Saturado			Optima Humedad			Saturado						
		03	24	25	22	34	27	35	38	39	42	55	31				
Peso suelo humedo + molde		9793						9893			9904						
Peso molde	gr.	4140						4134			4034						
Peso del Suelo humedo	gr.	5653						5759			5870						
Volumen del Suelo	gr.	2467.32						2467.32			2467.32						
Densidad humeda	gr/cc	2.29						2.33			2.38						
% de humedad	%	8.1						8.9			8.2						
Densidad seca	gr/cc	2.12						2.14			2.20						
Tarro	N°	03	24	25	22	34	27	35	38	39	42	55	31				
Tarro + suelo humedo	gr.	98.3	99.3	97.1	97.3	95.3	94.1	90.3	89.6	92.4	93.6	90.2	88.4				
Tarro + suelo seco	gr.	91.1	93.2	88.3	89.1	88.3	87.4	82.3	82.6	86.2	87.3	81.2	81.1				
Peso del agua	gr.	7.2	6.1	8.8	8.2	7.0	6.7	8.0	7.0	6.2	6.3	9.0	7.3				
Peso de tarro	gr.	10.2	10.1	10.6	10.8	11.6	10.8	10.2	11.3	10.1	10.1	10.3	11.2				
Peso del suelo seco	gr.	80.9	83.1	77.7	78.3	76.7	76.6	72.1	71.3	76.1	77.2	70.9	69.9				
% de humedad	%	8.9	7.3	11.3	10.5	9.1	8.7	11.1	9.8	8.1	8.2	12.7	10.4				
Promedio de humedad		8.1			10.9			8.9			10.5			8.2		11.8	

% EXPANSIÓN = 0.03 %

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION			Dial	EXPANSION		
				mm.	%			mm.	%			mm.	%	
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion					
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64			25	30	1.6		25	56	3.1		0.00	0.00	0.00	
1.27			50	67	3.7		50	121	6.6		50	187	10.2	
1.91			75	187	10.2		75	187	10.2		75	387	21.2	
2.54			100	398	21.8		100	298	16.3		100	487	26.6	
3.18			125	476	26.0		125	587	32.1		125	698	38.2	
3.81			150	521	28.5		150	638	34.9		150	728	39.8	
4.45			175	598	32.7		175	738	40.3		175	826	45.2	
5.08			200	613	33.5		200	814	44.5		200	943	51.6	
5.72			300	639	34.9		300	983	53.7		300	1042	57.0	
6.35			400	793	43.4		400	1001	54.7		400	1392	76.1	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **48.4%**
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **52.9%**

F&O BYENTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 206085

F&O BYENTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. Ing. German Quispe Inchausti
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE



F&D

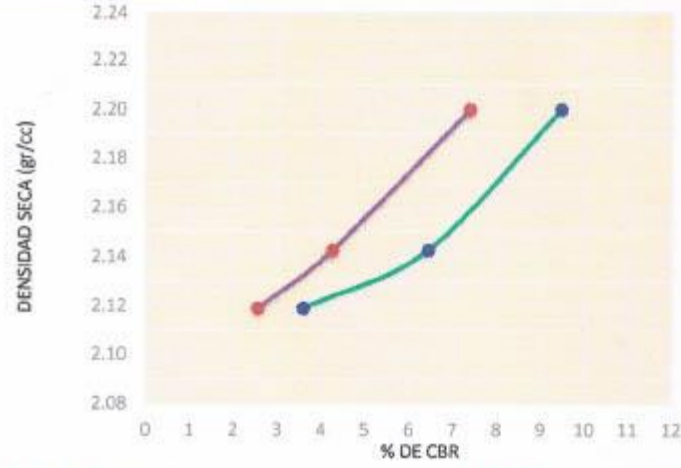
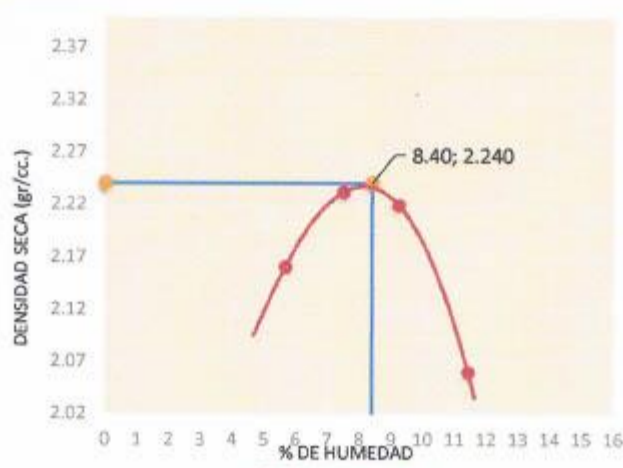
CONSTRUCTORA
INTEGRAL CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA | ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

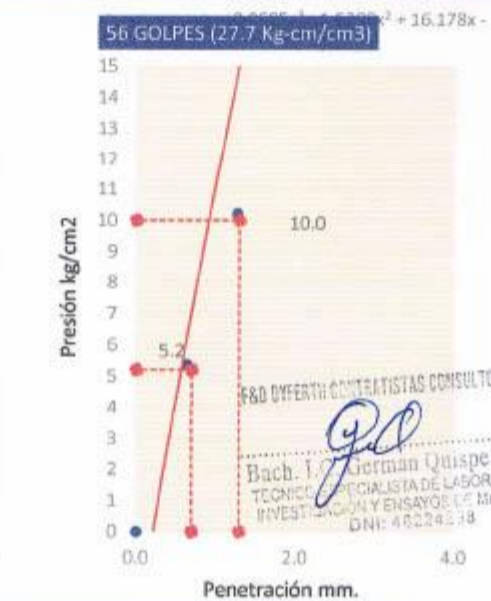
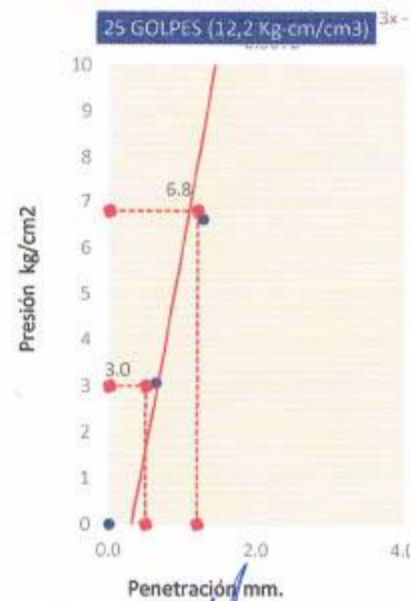
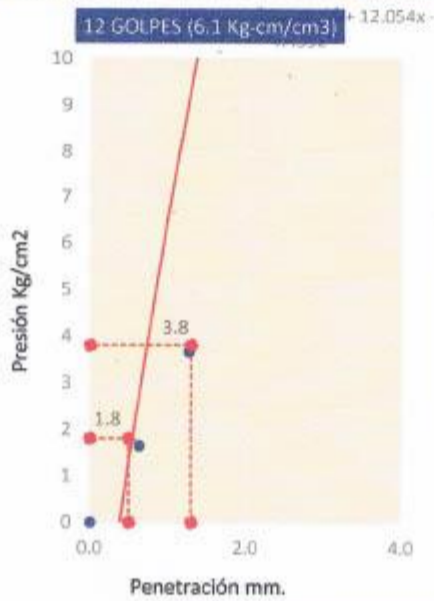
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-07



C.B.R.(0.1''):	2.6 %	C.B.R.(0.1''):	4.3 %	C.B.R.(0.1''):	7.4 %
C.B.R.(0.2''):	3.6 %	C.B.R.(0.2''):	6.4 %	C.B.R.(0.2''):	9.5 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO	F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)	2.24	CBR AL 100%	52.9	52.9
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.4	CBR AL 95%	48.4	48.4

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20005

F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I. German Quispe Iachua
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO, JEFE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 40224538



F&D

CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

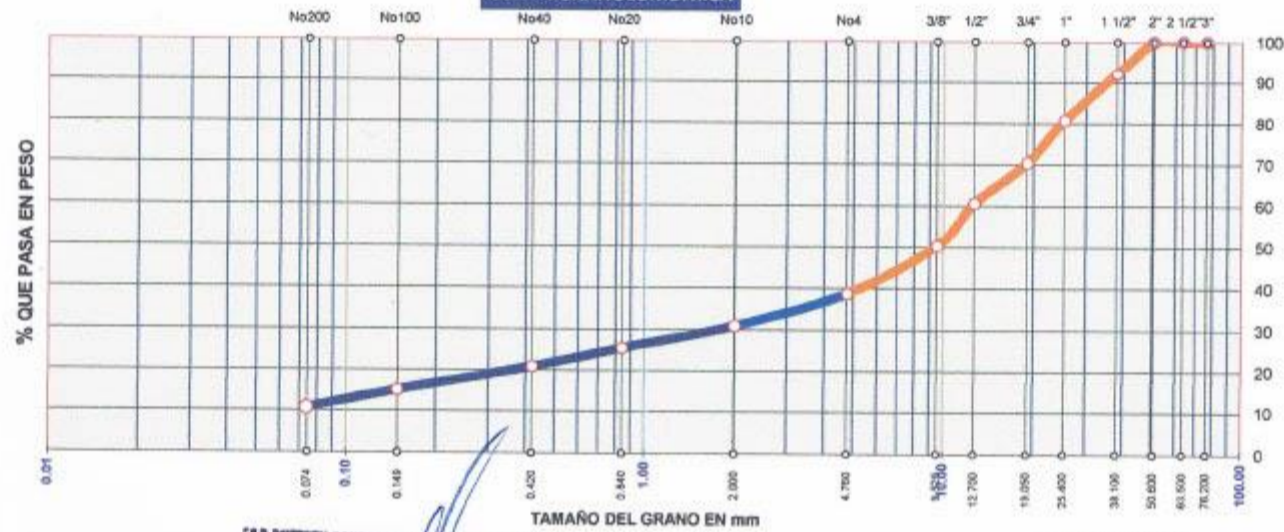
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADIADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 8+500		
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 12/10/2021		
CALICATA	: M-08		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.328	7.81	7.81	92.19	
1"	25.400	0.482	11.48	19.29	80.71	
3/4"	19.050	0.432	10.29	29.57	70.43	
1/2"	12.700	0.412	9.81	39.38	60.62	
3/8"	9.525	0.432	10.29	49.67	50.33	
N° 4	4.760	0.487	11.60	61.26	38.74	
N° 10	2.000	0.328	7.81	69.07	30.93	
N° 20	0.840	0.228	5.43	74.50	25.50	
N° 40	0.420	0.194	4.62	79.12	20.88	
N° 100	0.149	0.243	5.79	84.90	15.10	
N° 200	0.074	0.184	4.38	89.29	10.71	
BASE		0.038				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	:	4.200	
PESO M.LAVADA	:	3.754	
% DE ERROR	:	0.01%	
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	:	19	
LIMITE PLASTICO	:	13	
INDICE PLASTICO	:	6	
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.060	Cu=	283.91084
D30=	1.724	Cc=	2.9263123
D60=	16.983		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASHTO	:	A-1-a	
S.U.C.S.	:	GW	
GRAVA	:	61.26	
ARENA	:	28.02	
LIMOS Y ARCILLAS	:	10.71	
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR	:	2.270	grs/cc
C.B.R. Al 95%	:	54.30	%

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
E.I.P. 200188

F&D DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Germa Quispe Inchaña
BACH. TECNICO ANALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES

**F&D**CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841

JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

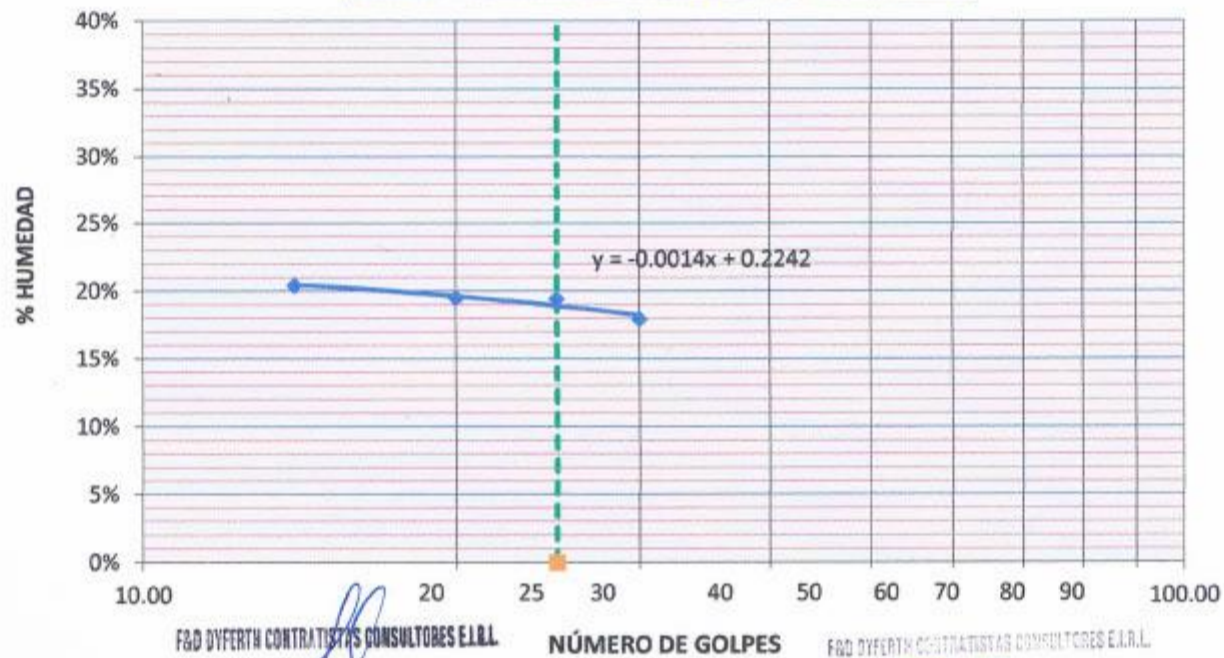
**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-08

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	43	65	16	87	24	87	33
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	107.2	105.3	108.9	107.6	15.80	14.70	16.3
TARRO + SUELO SECO	gr.	90.1	89.2	92.3	92.2	14.80	13.70	15.1
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.5	6.8	6.2	6.30	6.40	6.20
AGUA	gr.	17.1	16.1	16.6	15.4	1.00	1.00	1.20
PESO DEL SUELO SECO	gr.	83.9	82.7	85.5	86	8.50	7.30	8.90
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.38%	19.47%	19.42%	17.91%	11.76	13.70	13.48
NUMERO DE GOLPES	N	14	20	25	30			

LIMITE LIQUIDO = 19	LIMITE PLASTICO = 13.00	INDICE PLASTICO = 6
---------------------	-------------------------	---------------------

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

NÚMERO DE GOLPES

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209088

Bach. I. German Quispe Inchaña
Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALIZADO LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA DE MATERIALES
DNI: 48224298

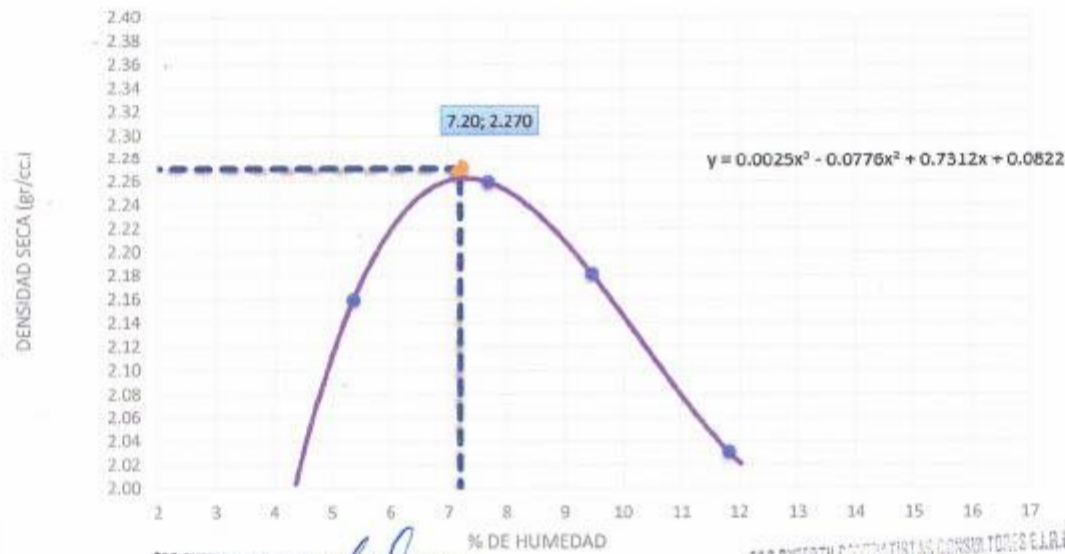


**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-08

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	:	05					
Peso del Molde	2766 grs	N° de golpes por capa	:	56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7593	7927	7832	7583				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4825	5159	5064	4815				
Densidad húmeda	gr/cc	2.27	2.43	2.39	2.27				
Densidad seca	gr/cc	2.16	2.20	2.18	2.03				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	54	12	65	76	96	35	98	12
Peso del Tarro	gr.	10.3	10.5	10.3	10.6	11.2	11.8	11.2	11.1
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	97.6	94.2	96.3	98.5	99.8	100.3	95.7	92.4
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	93.2	89.9	90.3	92.1	91.9	92.9	87.3	83.3
Peso del agua	gr.	4.4	4.3	6.0	6.4	7.9	7.4	8.4	9.1
Peso del suelo seco	gr.	82.9	79.4	80.0	81.5	80.7	81.1	76.1	72.2
Contenido de humedad	%	5.3	5.4	7.5	7.9	9.8	9.1	11.0	12.6
Promedio		5.4		7.7		9.5		11.8	
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc	CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.20		%		

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Gerardo Quiroga Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DIRE: 45214238



ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 12/10/2021
CALICATA	: M-08

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9803				9893				9967			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5463				5759				5933			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.21				2.33				2.40			
% de humedad	%	7.5				7.1				7.9			
Densidad seca	gr/cc	2.06				2.18				2.23			
Tarro	N°	54	65	23	76	98	25	67	24	87	12	10	02
Tarro + suelo humedo	gr.	119.5	118.8	115.8	116.8	116.8	118.3	115.3	114.8	118.1	117.3	117.4	119.5
Tarro + suelo seco	gr.	110.7	112.5	105.2	107.3	108.6	112.4	105.4	105.1	108.4	109.5	107.3	109.8
Peso del agua	gr.	8.8	6.1	10.6	9.5	8.2	5.9	9.9	9.7	7.7	7.6	10.1	9.7
Peso de tarro	gr.	11.3	11.7	11.1	11.8	11.2	11.6	10.4	10.1	10.4	10.7	10.2	10.1
Peso del suelo seco	gr.	99.4	100.8	94.1	95.5	97.4	100.8	95.0	95.0	98.0	98.8	97.1	99.7
% de humedad	%	8.9	6.1	11.3	9.9	8.4	5.9	10.4	10.2	7.9	7.9	10.4	9.7
Promedio de humedad		7.5		10.6		7.1		10.3		7.9		10.1	

% EXPANSIÓN = 0.00 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSIÓN				EXPANSIÓN				EXPANSIÓN	
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	
12/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
14/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	1.02	1.02	0.89	
16/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	mm.	Tiempo	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03			
			Carga		Presión		Carga		Presión		Carga		Presión	
			Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión				
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.64		25	25	1.4	25	35	1.9	25	83	4.5			
	1.27		50	57	3.1	50	193	10.6	50	173	9.5			
	1.91		75	176	9.6	75	392	21.4	75	283	15.5			
	2.54		100	392	21.4	100	493	27.0	100	538	29.4			
	3.18		125	401	21.9	125	572	31.3	125	643	35.2			
	3.81		150	438	23.9	150	628	34.3	150	738	40.3			
	4.45		175	583	31.9	175	742	40.6	175	854	46.7			
	5.08		200	693	37.9	200	835	45.6	200	932	51.0			
	7.62		300	792	43.3	300	983	53.7	300	1043	57.0			
	10.16		400	844	46.1	400	1074	58.7	400	1203	65.8			

OBSERVACIONES:

C.B. Al 100% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 50.1 %
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 54.3 %

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



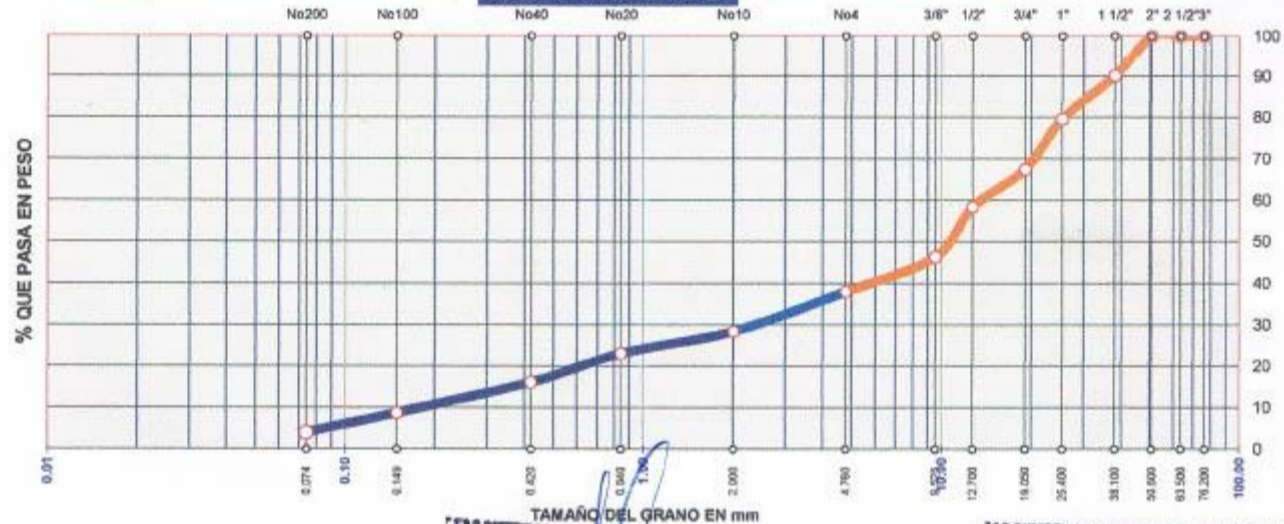
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO	
PROGRESIVA	0+500	RESP TEC: FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO	
USO	SUBRASANTE	
FECHA	16/10/2021	
CALICATA	M-01	

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A "	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 4.000	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA : 3.846	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR : 0.00%	
1 1/2"	38.100	0.394	9.85	9.85	90.15		LIMITE LIQUIDO : 20	
1"	25.400	0.423	10.58	20.43	79.58		LIMITE PLASTICO : 14	
3/4"	19.050	0.483	12.08	32.50	67.50		INDICE PLASTICO : 6	
1/2"	12.700	0.365	9.13	41.63	58.38		COEF. CURVATURA y UNIF.	
3/8"	9.525	0.483	12.08	53.70	46.30		D10=	Cu=
N° 4	4.760	0.332	8.30	62.00	38.00		D30=	Cc=
N° 10	2.000	0.382	9.55	71.55	28.45		D60=	
N° 20	0.840	0.215	5.38	76.93	23.08		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 40	0.420	0.282	7.05	83.98	16.03		AASHTO : A-1-a	
N° 100	0.149	0.293	7.33	91.30	8.70		S.U.C.S. : GW	
N° 200	0.074	0.189	4.73	96.03	3.98		GRAVA : 62.00	
BASE		0.005					ARENA : 34.03	
OBSERVACIONES :							LIMOS Y ARCILLAS : 3.98	
							HUM. NATURAL :	
							DENS. PROCTOR. : 2.270 grs/cc	
							C.B.R. A1 95% : 67.40 %	

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEODESISTA

F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. V.C. German Quispe Incaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



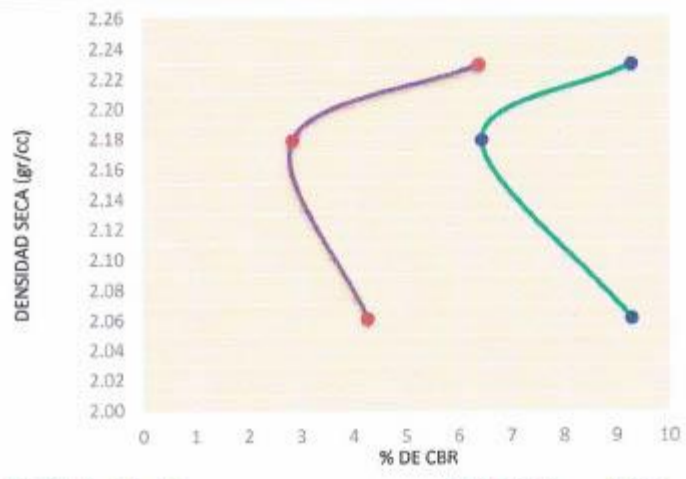
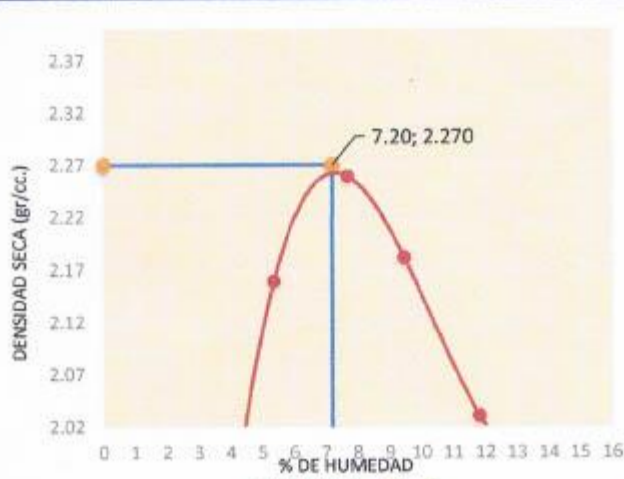
CONSTRUCTORA
INVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

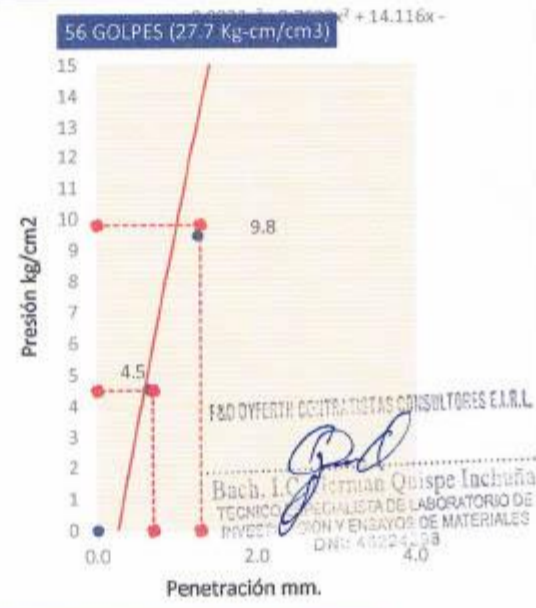
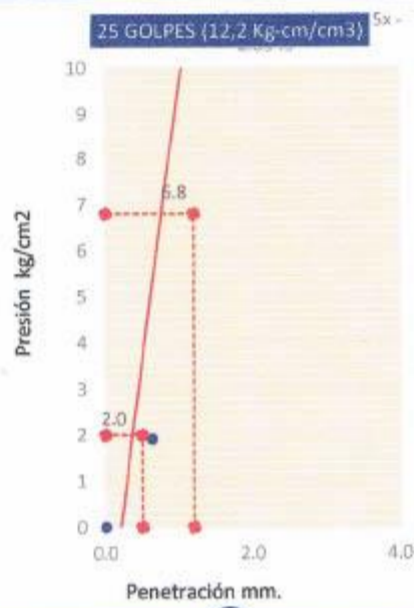
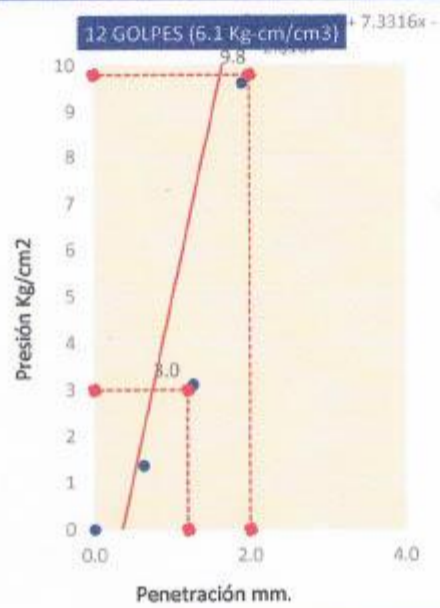
GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	8+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	15% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	12/10/2021
CALICATA	M-08



C.B.R.(0.1")	4.3 %	C.B.R.(0.1")	2.8 %	C.B.R.(0.1")	6.4 %
C.B.R.(0.2")	9.3 %	C.B.R.(0.2")	6.4 %	C.B.R.(0.2")	9.3 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION A:	F&O INVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	D	
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr/cc)		2.27	
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.2	

PENETRACIÓN	MDS 1'	MDS 2'
CBR AL 100%	54.3	54.3
CBR AL 95%	50.1	50.1

Ferber C/ Lima Kacha

F&O INVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 410224138



F&D

CONSTRUCTORA
DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

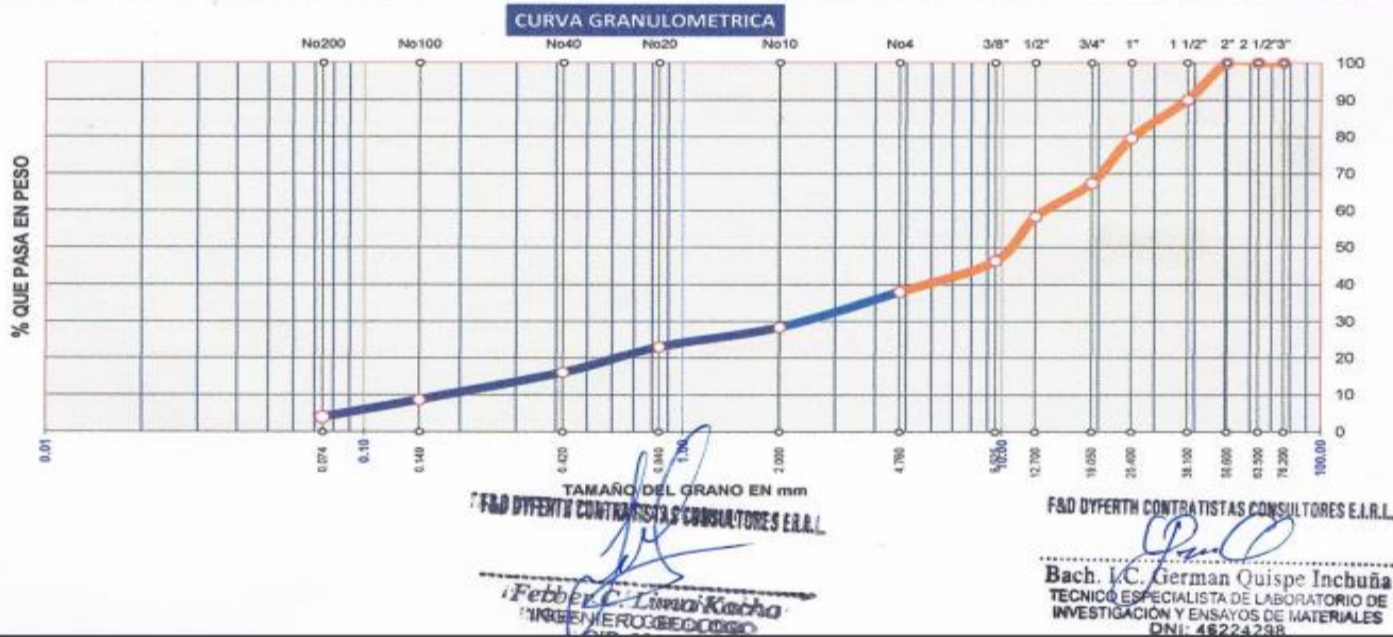
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	0+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
FECHA	16/10/2021		
CALICATA	M-01		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.394	9.85	9.85	90.15	
1"	25.400	0.423	10.58	20.43	79.58	
3/4"	19.050	0.483	12.08	32.50	67.50	
1/2"	12.700	0.365	9.13	41.63	58.38	
3/8"	9.525	0.483	12.08	53.70	46.30	
N° 4	4.760	0.332	8.30	62.00	38.00	
N° 10	2.000	0.382	9.55	71.55	28.45	
N° 20	0.840	0.215	5.38	76.93	23.08	
N° 40	0.420	0.282	7.05	83.98	16.03	
N° 100	0.149	0.293	7.33	91.30	8.70	
N° 200	0.074	0.189	4.73	96.03	3.98	
BASE		0.005				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	:	4.000	
PESO M.LAVADA	:	3.846	
% DE ERROR	:	0.00%	
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	:	20	
LIMITE PLASTICO	:	14	
INDICE PLASTICO	:	6	
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.179	Cu=	167.13264
D30=	2.568	Cc=	1.230738
D60=	29.931		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	:	A-1-a	
S.U.C.S.	:	GW	
GRAVA	:	62.00	
ARENA	:	34.03	
LIMOS Y ARCILLAS	:	3.98	
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR.	:	2.270	grs/cc
C.B.R. A1 95%	:	67.40	%

OBSERVACIONES:





F&D

CONSTRUCTORA
DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

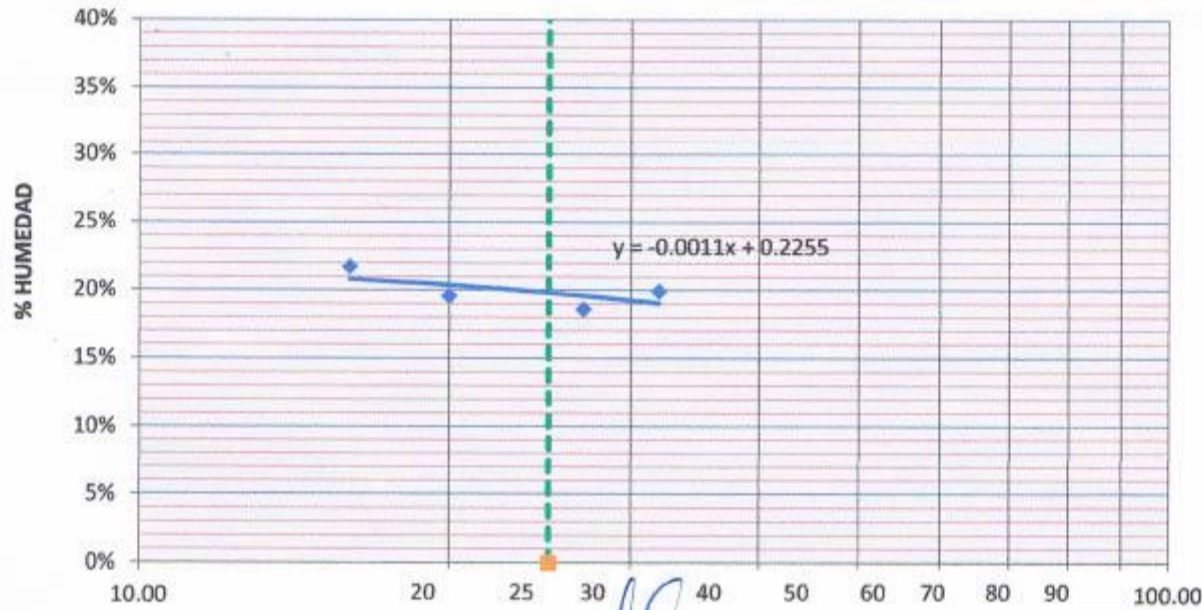
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	12	43	76	35	87	33	87
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	61.2	59.3	57.3	58.2	16.30	15.50	16.3
TARRO + SUELO SECO	gr.	51.5	50.6	49.3	49.6	15.10	14.40	15.1
PESO DEL TARRO	gr.	6.8	6.1	6.3	6.4	6.20	6.20	6.50
AGUA	gr.	9.7	8.7	8	8.6	1.20	1.10	1.20
PESO DEL SUELO SECO	gr.	44.7	44.5	43	43.2	8.90	8.20	8.60
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.70%	19.55%	18.60%	19.91%	13.48	13.41	13.95
NUMERO DE GOLPES	N	16	20	27	32			

LIMITE LIQUIDO = 20 LIMITE PLASTICO = 14.00 INDICE PLASTICO = 6

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

F&D DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
MATERIALES Y ENSAYOS DE MATERIALES



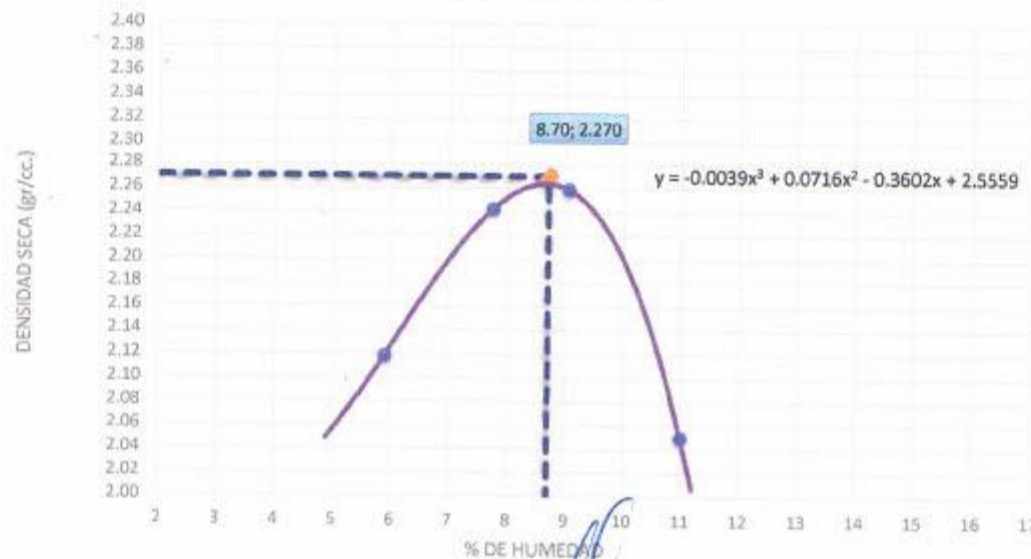
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-150- D)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 0+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-01

Molde N°	01	Método de compactación	:						
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05						
Peso del Molde	2768 grs	N° de golpes por capa	: 56						
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7525	7893	7993	7593				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4757	5125	5225	4825				
Densidad húmeda	gr/cc	2.24	2.42	2.46	2.27				
Densidad seca	gr/cc	2.12	2.24	2.26	2.05				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	65	23	87	45	13	15	18	19
Peso del Tarro	gr.	10.4	10.3	10.2	10.7	10.8	10.4	10.1	10.2
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	165.3	162.9	163.9	168.3	161.9	150.2	155.9	157.2
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	156.2	154.9	153.9	155.9	149.8	138.2	141.2	142.9
Peso del agua	gr.	9.1	8.0	10.0	12.4	12.1	12.0	14.7	14.3
Peso del suelo seco	gr.	145.6	144.6	143.7	145.2	139.0	127.8	131.1	132.7
Contenido de humedad	%	6.2	5.5	7.0	8.5	8.7	9.4	11.2	10.8
Promedio		5.9		7.8		9.1		11.0	
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.70		%	

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIV. 209085

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



CONSTRUCTORA
DIFERENTI CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRABUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	0+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16/10/2021
CALICATA	M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	50

Condicion de la muestra	Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		
	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	
Peso suelo humedo + molde		9793		9983		9984							
Peso molde	gr.	4140		4134		4034							
Peso del Suelo humedo	gr.	5653		5849		5950							
Volumen del Suelo	gr.	2467.32		2467.32		2467.32							
Densidad humeda	gr/cc	2.29		2.37		2.41							
% de humedad	%	8.4		8.6		8.9							
Densidad seca	gr/cc	2.11		2.18		2.21							
Tarro	N°	22	65	15	76	87	98	34	54	13	24	34	26
Tarro + suelo humedo	gr.	110.2	112.8	115.2	114.2	112.3	118.3	100.2	102.7	103.4	99.6	98.2	97.4
Tarro + suelo seco	gr.	103.2	104.2	104.2	102.6	104.2	109.9	91.3	93.2	95.6	92.5	90.1	89.2
Peso del agua	gr.	7.0	8.6	11.0	11.4	8.1	8.4	8.9	9.5	7.8	7.1	8.1	8.2
Peso de tarro	gr.	10.5	10.2	10.6	11.2	11.1	11.6	10.6	10.2	10.1	10.8	10.1	10.2
Peso del suelo seco	gr.	92.7	94.0	93.6	91.6	93.1	98.3	90.7	83.0	85.5	81.7	80.0	79.0
% de humedad	%	7.6	9.1	11.8	12.4	8.7	8.5	11.0	11.4	9.1	8.7	10.1	10.4
Promedio de humedad		8.4		12.1		8.6		11.2		8.9		10.3	

% EXPANSION = 0.00 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
19/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03
20/10/2021	0:00 a. m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACION

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		mm.	Tiempo	Carga Correjada		Presion	Carga Correjada		Presion	Carga Correjada		Presion	Carga Correjada		Presion	
				Dial	Kg		K/cm ²	Dial		Kg	K/cm ²		Dial	Kg		K/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.64			25	15	0.8		25	37	2.0		25	45	2.5			
1.27			50	76	4.2		50	165	9.0		50	121	6.6			
1.91			75	103	6.6		75	275	15.0		75	283	15.5			
2.54			100	182	9.9		100	387	21.2		100	482	26.4			
3.18			125	254	13.9		125	538	29.4		125	582	31.8			
3.81			150	487	26.6		150	647	35.4		150	892	48.8			
4.45			175	582	31.8		175	793	43.4		175	1002	54.8			
5.08			200	643	35.2		200	848	46.4		200	1293	70.7			
7.62			300	734	40.1		300	1005	54.9		300	1503	82.2			
10.16			400	843	40.1		400	1203	65.8		400	1803	98.6			

OBSERVACIONES:

C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

63.8 %
67.4 %

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209065

Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



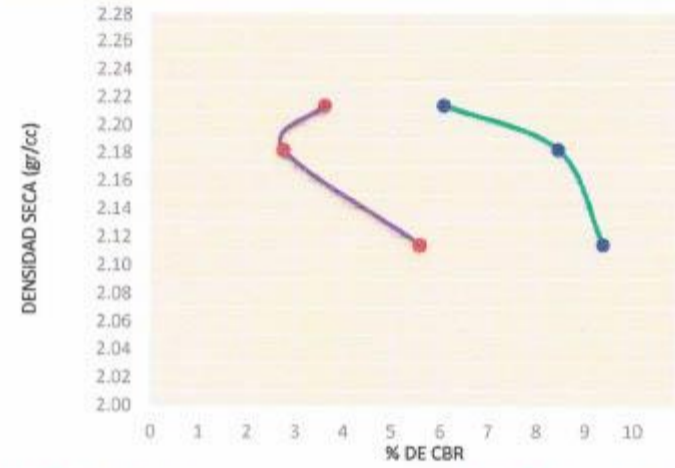
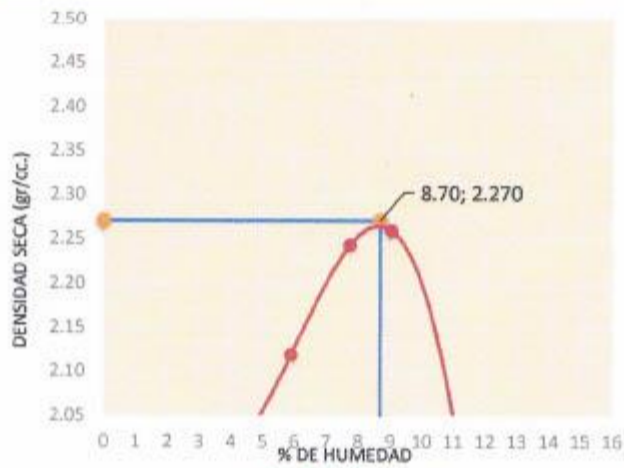
F&D CONSTRUCTORA
 INGENIERIA CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

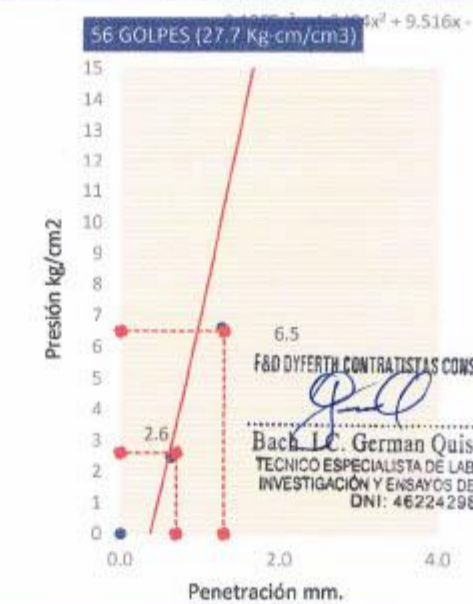
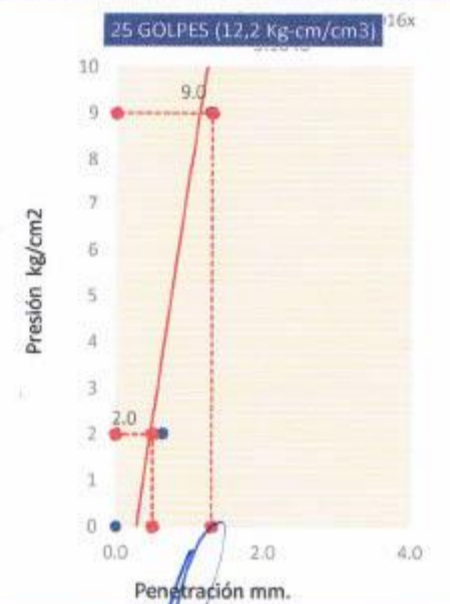
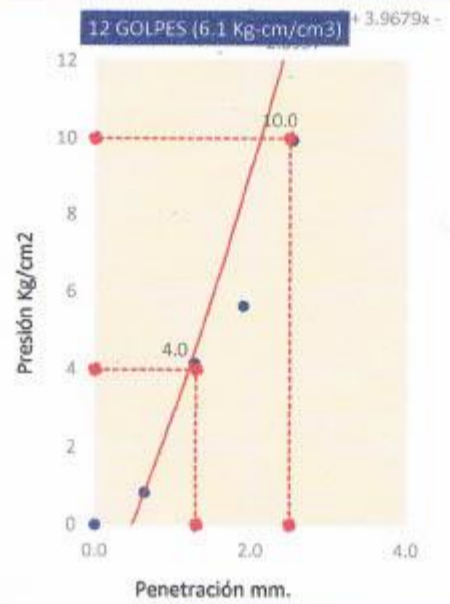
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
 (MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	0+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16/10/2021
CALICATA	M-01



C.B.R.(0.1')	5.7 %	C.B.R.(0.1')	2.8 %	C.B.R.(0.1')	3.7 %
C.B.R.(0.2')	9.5 %	C.B.R.(0.2')	8.5 %	C.B.R.(0.2')	6.2 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. LC. German Quispe Inchausti
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224298

METODO DE COMPACTACION AAS	F&D CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.	PENETRACION	MDS 1'	MDS 2'
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)	2.27	CBR AL 100%	67.4	67.4
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.7	CBR AL 95%	63.8	63.8

Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO



F&D

CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

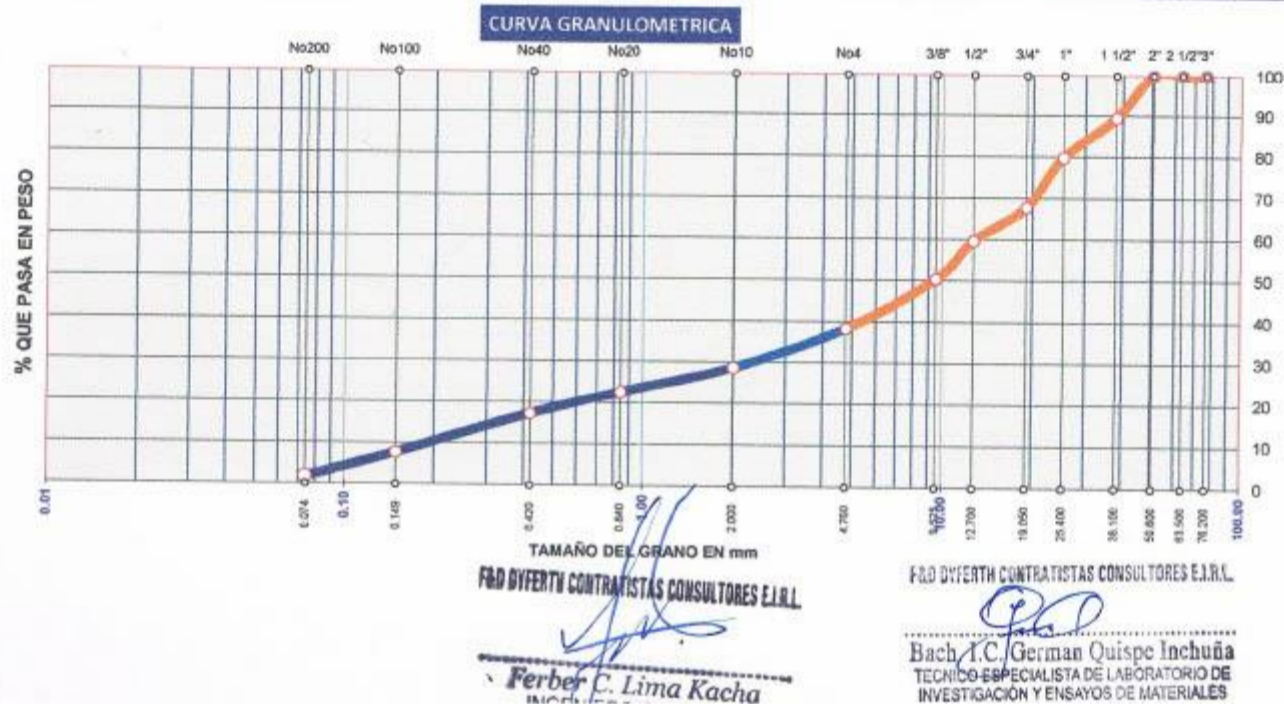
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERRER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 1+500		
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 16/10/2021		
CALICATA	: M-02		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.423	10.58	10.58	89.43	
1"	25.400	0.385	9.63	20.20	79.80	
3/4"	19.050	0.482	12.05	32.25	67.75	
1/2"	12.700	0.325	8.13	40.38	59.63	
3/8"	9.525	0.372	9.30	49.68	50.33	
N° 4	4.760	0.482	12.05	61.73	38.28	
N° 10	2.000	0.384	9.60	71.33	28.68	
N° 20	0.840	0.246	6.15	77.48	22.53	
N° 40	0.420	0.213	5.33	82.80	17.20	
N° 100	0.149	0.383	9.58	92.38	7.63	
N° 200	0.074	0.238	5.95	98.33	1.68	
BASE		0.040				

RESULTADOS DE ENSAYOS			
DATOS DE LA MUESTRA			
PESO INICIAL	:	4.000	
PESO MLAVADA	:	3.973	
% DE ERROR	:	0.00%	
LIMITE DE CONSISTENCIA:			
LIMITE LIQUIDO	:	18	
LIMITE PLASTICO	:	12	
INDICE PLASTICO	:	6	
COEF. CURVATURA y UNIF.			
D10=	0.193	Cu=	86.283099
D30=	2.411	Cc=	1.814816
D60=	16.624		
CLASIFICACION SUELOS:			
AASTHO	:	A-1-a	
S.U.C.S.	:	GW	
GRAVA	:	61.73	
ARENA	:	36.60	
LIMOS Y ARCILLAS	:	1.68	
HUM. NATURAL	:		
DENS. PROCTOR.	:	2.270	grs/cc
C.B.R. Al 95%	:	65.40	%

OBSERVACIONES:





F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

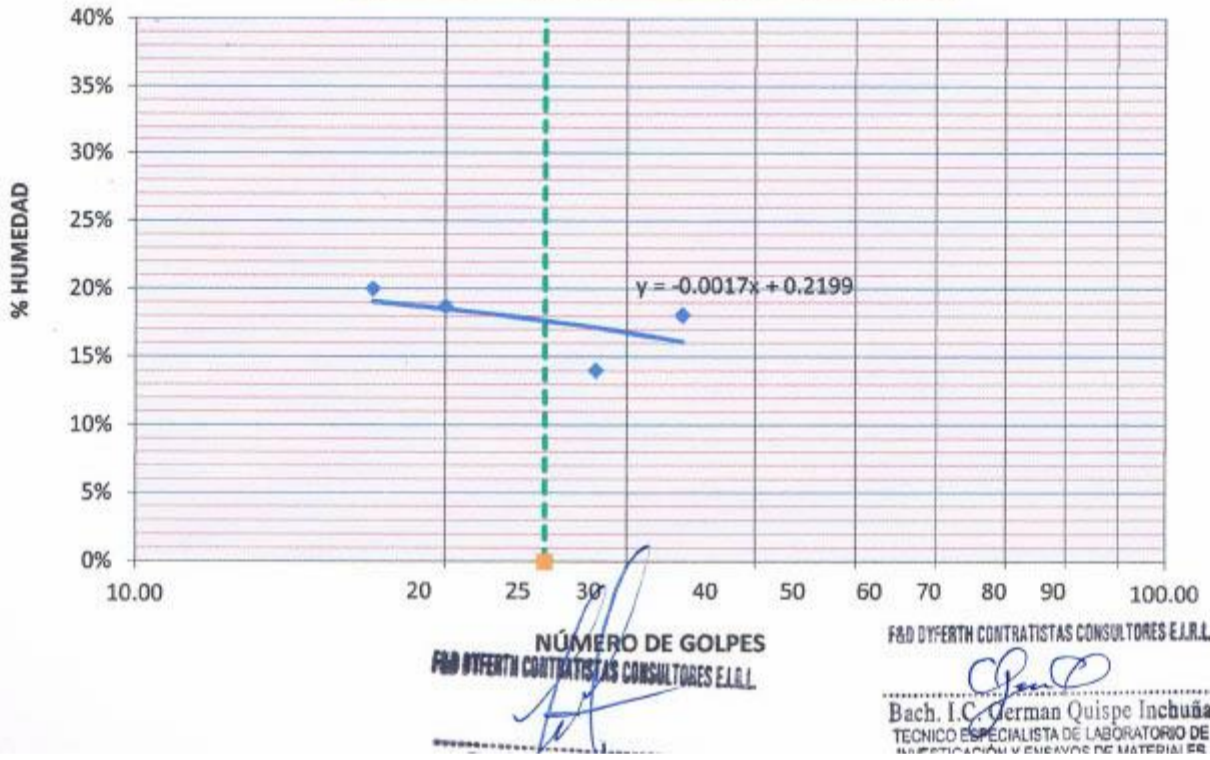
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-02

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	32	78	29	87	12	87	12
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	65.7	63.3	62.2	55.8	15.50	16.30	15.1
TARRO + SUELO SECO	gr.	55.8	54.3	55.3	48.2	14.70	15.10	14.1
PESO DEL TARRO	gr.	6.3	6.2	6.1	6.2	6.70	6.40	6.30
AGUA	gr.	9.9	9	6.9	7.6	0.80	1.20	1.00
PESO DEL SUELO SECO	gr.	49.5	48.1	49.2	42	8.00	8.70	7.80
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.00%	18.71%	14.02%	18.10%	10.00	13.79	12.82
NUMERO DE GOLPES	N	17	20	28	34			

LIMITE LIQUIDO = 18 LIMITE PLASTICO = 12.00 INDICE PLASTICO = 6

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO





F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



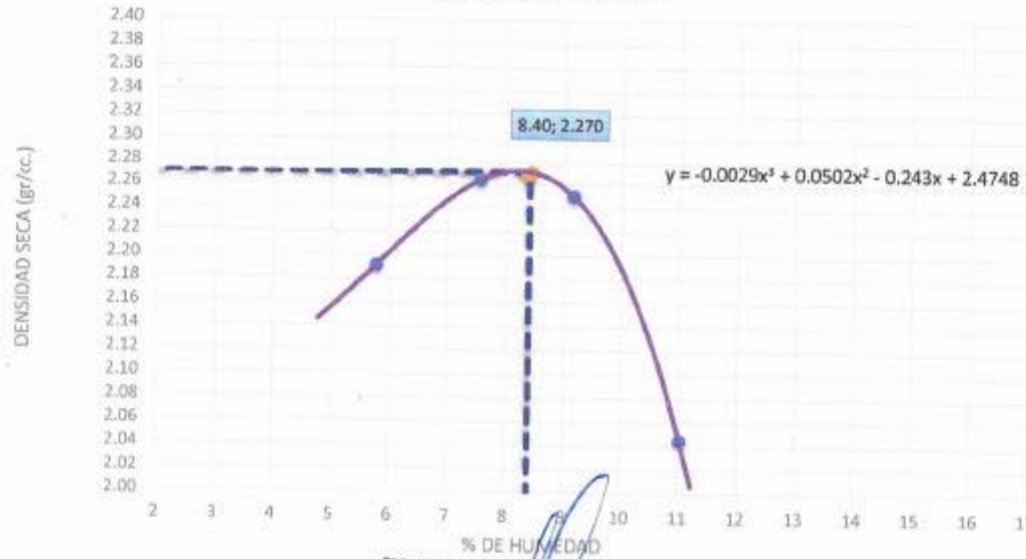
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA | ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPIJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRABUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	1+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GPI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16/10/2021
CALICATA	M-02

Molde N°	01	Método de compactación								
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	05							
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	56							
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	7683	7932	7978	7582					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768					
Peso de la muestra compactada	gr.	4915	5164	5210	4814					
Densidad húmeda	gr/cc	2.32	2.43	2.46	2.27					
Densidad seca	gr/cc	2.19	2.26	2.25	2.04					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	12	43	54	13	54	65	44	21	
Peso del Tarro	gr.	11.2	10.2	11.2	11.0	10.6	11.8	11.2	11.5	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	130.2	126.3	127.8	128.3	124.2	129.4	128.3	125.3	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	124.4	119.3	119.8	120.1	115.3	118.9	117.3	113.4	
Peso del agua	gr.	5.8	7.0	8.2	8.2	8.9	10.5	11.0	11.9	
Peso del suelo seco	gr.	113.2	109.1	108.4	108.5	104.5	107.1	106.1	101.9	
Contenido de humedad	%	5.1	6.4	7.6	7.6	8.5	9.8	10.4	11.7	
Promedio		5.8		7.6		8.2		11.0		
DENSIDAD MAXIMA :	2.270	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.40		%		

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



CONSTRUCCIONA
INTEGRAL CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	1+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16/10/2021
CALICATA	M-02

MOLDE	01	02	03
CAPAS N°	05	05	05
Golpes por capa N°	12	25	56

Condiciones de la muestra	Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		
	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	gr.	gr/cc	
Peso suelo humedo + molde	9843		9973		9982								
Peso molde	4140		4134		4034								
Peso del Suelo humedo	5703		5839		5948								
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32								
Densidad humeda	2.31		2.37		2.41								
% de humedad	8.3		8.4		8.5								
Densidad seca	2.14		2.18		2.22								
Tarro	N°	21	32	13	45	33	43	65	76	54	32	63	65
Tarro + suelo humedo	gr.	115.2	98.6	102.3	99.7	98.2	97.5	104.2	103.4	101.9	100.3	97.2	95.7
Tarro + suelo seco	gr.	108.2	91.2	94.1	91.4	91.9	90.3	95.7	94.2	95.1	92.9	89.4	87.2
Peso del agua	gr.	7.0	7.4	8.2	8.3	6.3	7.2	8.5	9.2	6.8	7.4	7.8	8.5
Peso de tarro	gr.	11.2	11.5	11.2	11.8	11.9	10.2	10.3	11.2	11.1	10.5	11.9	11.3
Peso del suelo seco	gr.	97.0	79.7	82.9	79.6	80.0	80.1	85.4	83.0	84.0	82.4	77.5	75.9
% de humedad	%	7.2	9.3	9.9	10.4	7.9	9.0	10.0	11.1	8.1	9.0	10.1	11.2
Promedio de humedad		8.3	10.2			8.4	10.5			8.5	10.6		

% EXPANSIÓN = 0.01 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
19/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03
20/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	
mm.	Tiempo	Slump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.84			25	25	1.4		25	30	1.6		25	49	2.7	
1.27			50	83	4.5		50	183	10.0		50	129	7.1	
1.91			75	122	6.7		75	283	15.5		75	269	14.7	
2.54			100	193	10.6		100	392	21.4		100	572	31.3	
3.18			125	283	15.5		125	583	31.9		125	591	32.3	
3.81			150	482	26.4		150	699	34.9		150	892	48.8	
4.45			175	593	32.4		175	759	41.5		175	1006	55.0	
5.08			200	683	37.3		200	892	48.8		200	1283	70.1	
7.82			300	793	43.4		300	1000	54.7		300	1492	81.6	
10.16			400	866	47.3						400	1702	93.0	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

60.8
65.4 %

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209035

Bach. G. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA
CIP. 209035



F&D CONSTRUCTORA
 INYERED CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

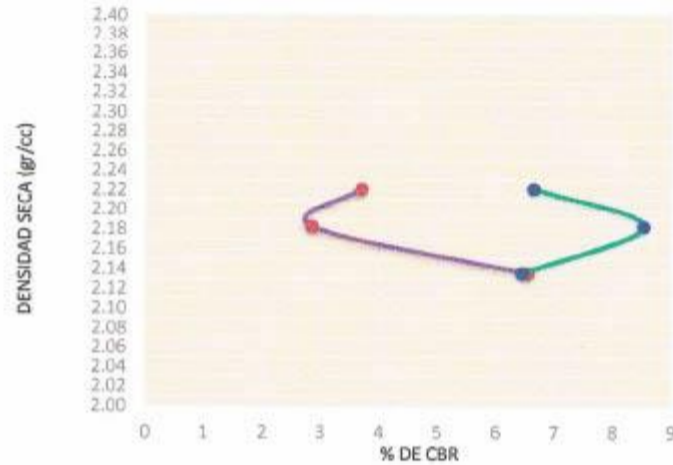
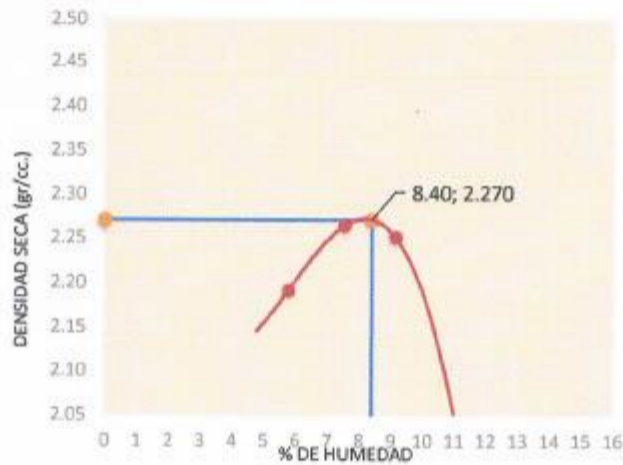
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

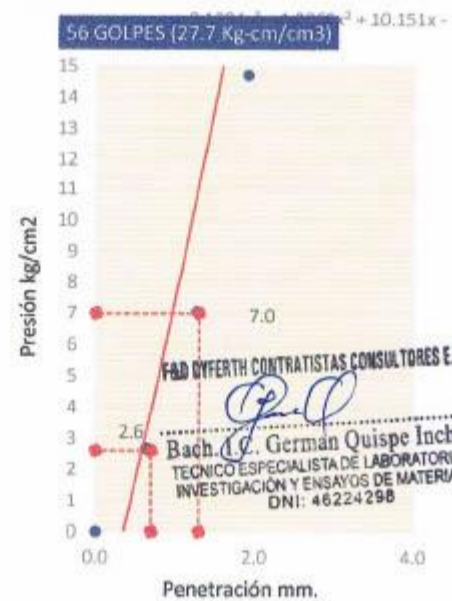
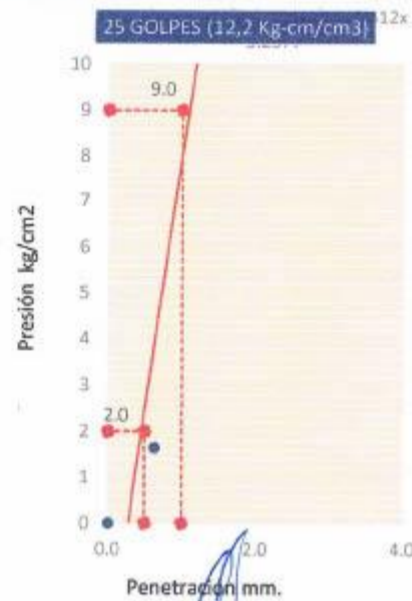
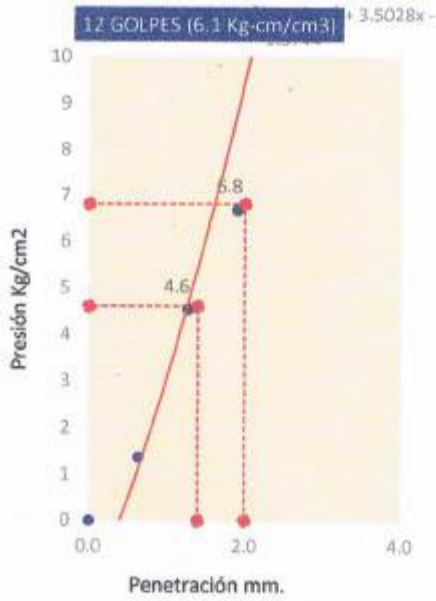
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
 (MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPEJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 1+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-02



C.B.R.(0.1%)	: 6.5 %	C.B.R.(0.1%)	: 2.8 %	C.B.R.(0.1%)	: 3.7 %
C.B.R.(0.2%)	: 6.4 %	C.B.R.(0.2%)	: 8.5 %	C.B.R.(0.2%)	: 6.6 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO	D		
MÁXIMA DENSIDAD SECA(gr./cc)	2.27		
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.4		
		PENETRACION	MDS 1"
		CBR AL 100%	65.4
		CBR AL 95%	60.8
			MDS 2"
			65.4
			60.8

Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 DIP. 2000000

F&D BYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. G. German Quispe Inchuña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADIADO - PUNO 2021.	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	: 2+500		
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	: SUBRASANTE		
FECHA	: 16/10/2021		
CALICATA	: M-03		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A "
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.376	9.40	9.40	90.60	
3/4"	19.050	0.497	12.43	21.83	78.18	
1/2"	12.700	0.438	10.95	32.78	67.23	
3/8"	9.525	0.493	12.33	45.10	54.90	
N° 4	4.760	0.428	10.70	55.80	44.20	
N° 10	2.000	0.362	9.55	65.35	34.65	
N° 20	0.840	0.362	9.05	74.40	25.60	
N° 40	0.420	0.283	7.08	81.48	18.53	
N° 100	0.149	0.257	6.43	87.90	12.10	
N° 200	0.074	0.282	7.05	94.95	5.05	
BASE		0.020				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.000
PESO M.LAVADA	: 3.818
% DE ERROR	: 0.00%
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 19
LIMITE PLASTICO	: 13
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	0.106 Cu= 124.84504
D30=	1.281 Cc= 1.1650983
D60=	13.257
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: A-1-a
S.U.C.S.	: GW
GRAVA	: 55.80
ARENA	: 39.15
LIMOS Y ARCILLAS	: 5.05
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.240 grs/cc
C.B.R. A1 95%	: 61.40 %

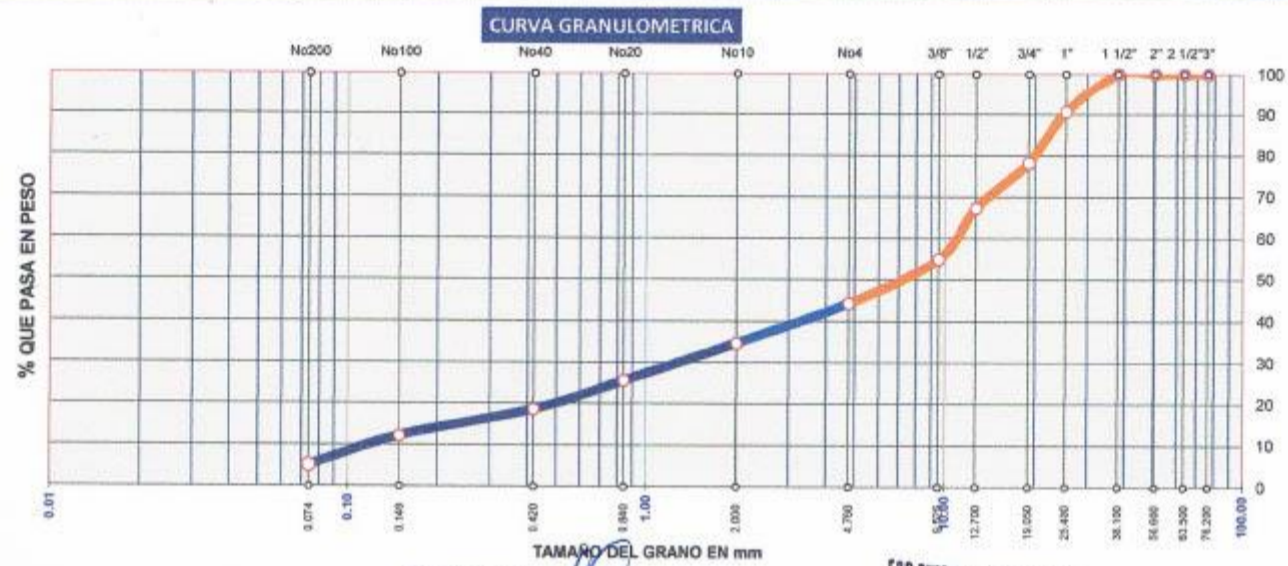
OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....



F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. (C) German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E III. 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

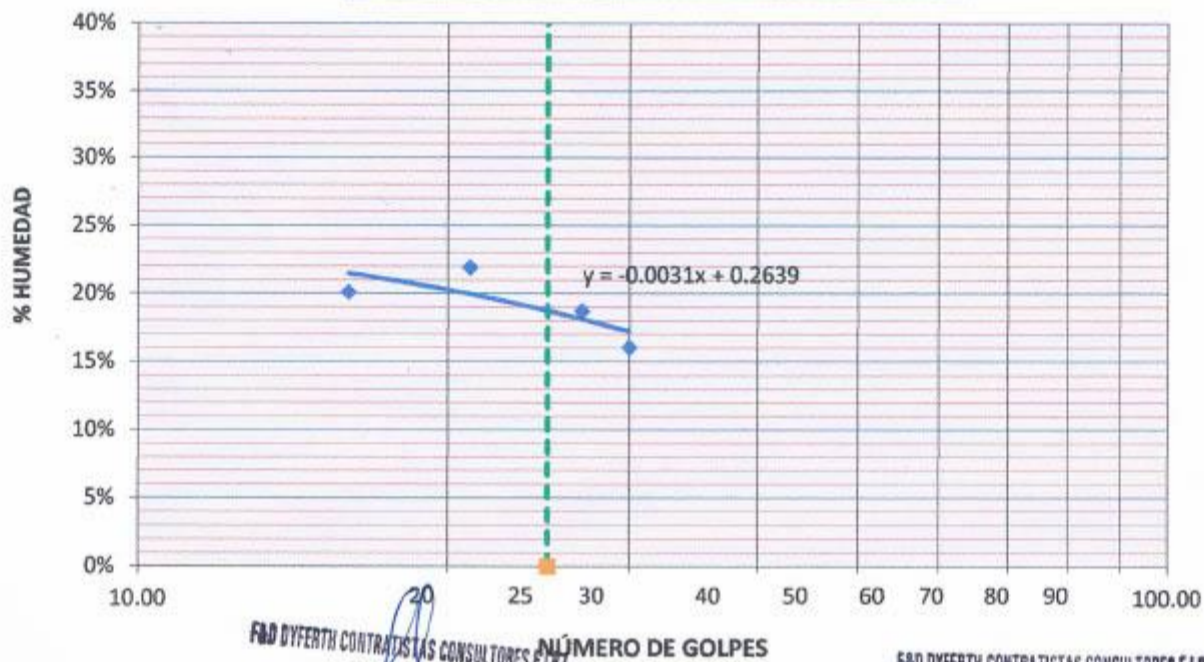
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQ1
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M.03

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	21	32	54	12	14	17	19
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	90.3	92.9	93.2	91.4	20.90	19.60	21.8
TARRO + SUELO SECO	gr.	76.2	77.4	79.5	79.7	19.40	18.50	19.4
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.7	6.4	6.8	6.30	6.80	6.10
AGUA	gr.	14.1	15.5	13.7	11.7	1.50	1.10	2.40
PESO DEL SUELO SECO	gr.	70.1	70.7	73.1	72.9	13.10	11.70	13.30
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.11%	21.92%	18.74%	16.05%	11.45	9.40	18.05
NUMERO DE GOLPES	N	16	21	27	30			

LIMITE LIQUIDO = 19 LIMITE PLASTICO = 13.00 INDICE PLASTICO = 6

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchuña



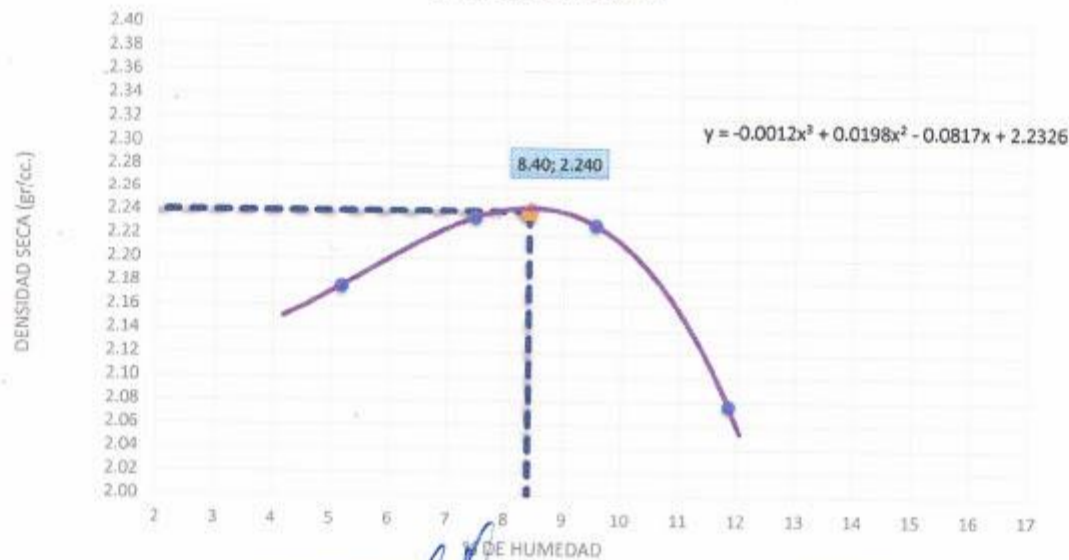
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO REICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 2+500
EIPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO REICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-03

Molde N°	01	Método de compactación	:							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05							
Peso del Molde	2768 grs	N° de golpes por capa	: 56							
Determinación	N°	01	02	03	04					
Peso del molde y Muestra	gr.	7623	7992	7946	7994					
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768					
Peso de la muestra compactada	gr.	4855	5094	5178	4926					
Densidad húmeda	gr/cc	2.29	2.40	2.44	2.32					
Densidad seca	gr/cc	2.18	2.23	2.23	2.08					
Contenido de Agua										
Tarro	N°	34	21	20	29	32	33	39	42	
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.4	10.2	10.8	10.1	10.8	10.3	10.2	
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	110.3	109.6	111.3	109.3	115.3	114.6	113.9	114.3	
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	104.7	105.4	104.4	101.4	106.5	105.2	103.4	102.8	
Peso del agua	gr.	5.8	4.2	6.9	6.9	8.8	9.4	10.5	11.5	
Peso del suelo seco	gr.	94.5	95.0	94.2	90.6	96.4	94.4	93.1	92.6	
Contenido de humedad	%	5.9	4.4	7.3	7.6	9.1	10.0	11.3	12.4	
Promedio		5.2		7.5		9.5		11.8		
DENSIDAD MAXIMA :	2.240	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:	8.40					%

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
C.P. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



CONSTRUCTORA
1978 S.R.L. CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	2+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIDIA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	10/10/2021
CALICATA	:	M-03

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra	Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Peso suelo humedo + molde	9793				9983				9990				
Peso molde	4140				4134				4034				
Peso del Suelo humedo	5653				5849				5956				
Volumen del Suelo	2467.32				2467.32				2467.32				
Densidad humeda	2.29				2.37				2.41				
% de humedad	8.4				8.3				8.3				
Densidad seca	2.11				2.19				2.23				
Tarro	N°	21	32	13	45	33	43	65	76	54	32	63	65
Tarro + suelo humedo	gr.	98.4	96.3	101.4	102.7	100.5	99.8	103.5	102.5	99.2	98.3	90.3	92.8
Tarro + suelo seco	gr.	92.2	89.1	90.5	91.5	93.4	93.2	93.5	92.4	91.9	92.1	82.2	85.3
Peso del agua	gr.	6.2	7.2	10.9	11.2	7.1	6.6	10.0	10.1	7.3	6.2	8.1	7.5
Peso de tarro	gr.	10.2	10.6	10.2	10.7	10.8	10.2	10.1	10.1	10.7	10.5	10.2	10.8
Peso del suelo seco	gr.	82.0	78.5	80.3	80.8	82.6	83.0	83.4	82.3	81.2	81.8	72.0	74.5
% de humedad	%	7.6	9.2	13.6	13.9	8.8	8.0	12.0	12.3	9.0	7.6	11.3	10.1
Promedio de humedad		8.4		13.7		8.3		12.1		8.3		10.7	

% EXPANSIÓN = 0.00 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
16/10/2021	8:00 a.m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a.m.	24:00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.75
18/10/2021	8:00 a.m.	48:00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	1.00	1.00	0.87
19/10/2021	8:00 a.m.	72:00	1.00	1.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20/10/2021	8:00 a.m.	96:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01					MOLDE Nro: 02					MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion			
mm.	Tiempo	Siemp.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00			
0.64			25	24	1.3		25	35	1.9		25	78	4.3			
1.27			50	97	5.3		50	176	9.6		50	198	10.8			
1.91			75	102	5.6		75	248	13.6		75	392	21.4			
2.54			100	187	10.2		100	362	19.8		100	483	26.4			
3.18			125	235	12.8		125	592	32.4		125	583	31.9			
3.81			150	482	26.4		150	692	37.8		150	827	45.2			
4.45			175	583	31.9		175	793	43.4		175	999	54.6			
5.08			200	634	34.7		200	873	47.7		200	1294	70.7			
7.62			300	788	47.1		300	1000	54.7		300	1392	76.1			
10.16			400	852	47.1		400	1103	60.3		400	1693	92.6			

OBSERVACIONES:

C.B.R. Al 95% de su máxima densidad es de 59.8% y a 2.54 mm. de penetración =
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad es de 61.4% y a 3.81 mm. de penetración =

59.8%
61.4%

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lidia Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209063

Bach. C. German Quispe Inchausti
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

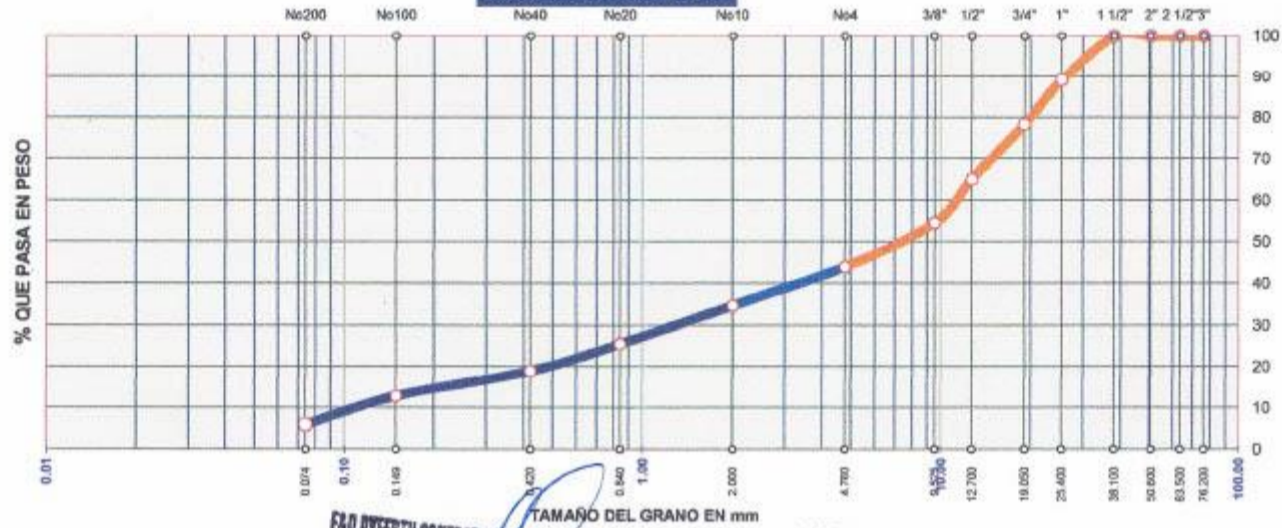
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	3+500	REIP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
FECHA	16/10/2021		
CALICATA	M-01		

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA:	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.000
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.851
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.00%
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.00		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.434	10.85	10.85	89.15		LIMITE LIQUIDO	: 19
3/4"	19.050	0.434	10.85	21.70	78.30		LIMITE PLASTICO	: 12
1/2"	12.700	0.528	13.20	34.90	65.10		INDICE PLASTICO	: 7
3/8"	9.525	0.422	10.55	45.45	54.55		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.424	10.60	56.05	43.95		D10=	0.092 Cu= 148.49488
N° 10	2.000	0.367	9.18	65.23	34.78		D30=	1.281 Cc= 1.3163728
N° 20	0.840	0.372	9.30	74.53	25.48		D60=	13.607
N° 40	0.420	0.262	6.55	81.08	18.93		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.243	6.08	87.15	12.85		AASHTO	: A-1-a
N° 200	0.074	0.275	6.88	94.03	5.98		S.U.C.S.	: GW
BASE		0.090					GRAVA	: 56.05
							ARENA	: 37.98
							LIMOS Y ARCILLAS	: 5.98
							HUM. NATURAL	:
							DENS. PROCTOR.	: 2.280 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 62.90 %

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMETRICA





F&D

CONSTRUCTORA
DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

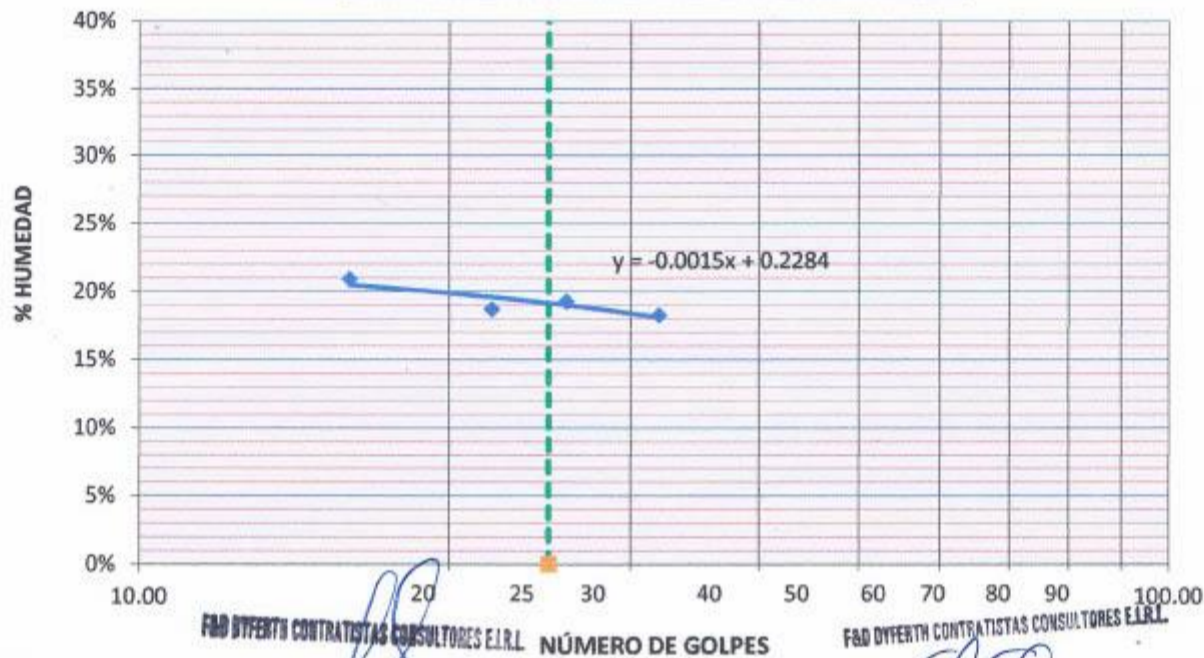
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQ1
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-01

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	12	13	15	17	20	22	26
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	110.2	111.3	109.1	108.5	39.80	38.40	37.6
TARRO + SUELO SECO	gr.	92.2	94.8	92.5	92.8	36.20	35.30	33.9
PESO DEL TARRO	gr.	6.2	6.6	6.3	6.9	6.80	6.10	6.30
AGUA	gr.	18	16.5	16.6	15.7	3.60	3.10	3.70
PESO DEL SUELO SECO	gr.	86	88.2	86.2	85.9	29.40	29.20	27.60
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.93%	18.71%	19.26%	18.28%	12.24	10.62	13.41
NUMERO DE GOLPES	N	16	22	26	32			

LIMITE LIQUIDO =	19	LIMITE PLASTICO =	12.00	INDICE PLASTICO =	7
------------------	----	-------------------	-------	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOTECNICO

F&D DYBERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

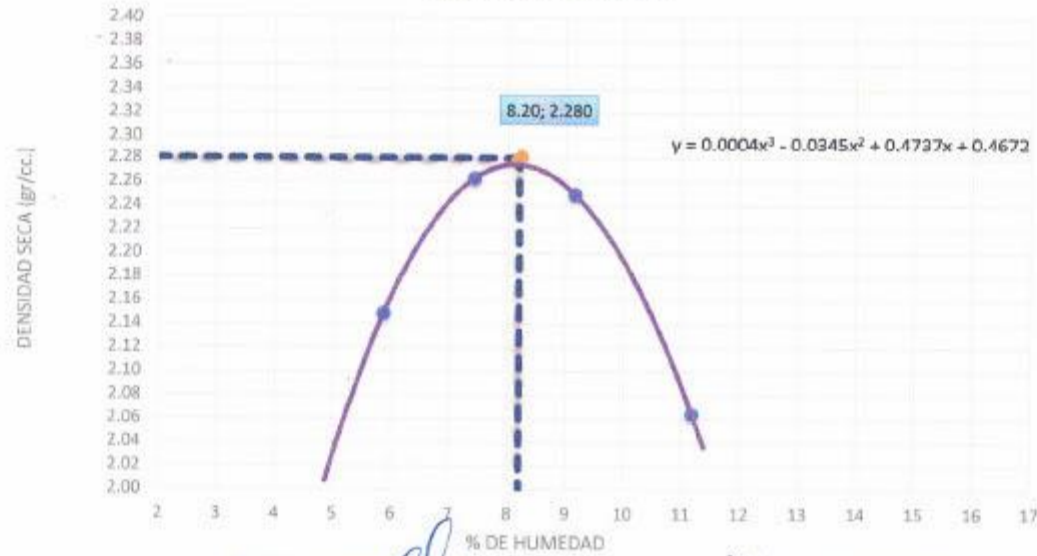
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	3+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQT
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	16/10/2021
CALICATA	:	M-01

Molde N°	01	Método de compactación	:		
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas	: 05		
Peso del Molde	2768 grs.	N° de golpes por capa	: 56		
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	7592	7924	7976	7635
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	4824	5156	5208	4867
Densidad húmeda	gr/cc	2.27	2.43	2.46	2.29
Densidad seca	gr/cc	2.15	2.26	2.25	2.06

Contenido de Agua									
Tarro	N°	01	05	02	06	07	03	08	09
Peso del Tarro	gr.	11.2	11.3	11.8	11.2	11.3	11.9	11.6	11.4
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	99.2	98.2	98.8	96.4	95.6	92.8	90.3	91.8
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	94.2	93.5	93.1	90.2	88.2	86.5	82.2	83.9
Peso del agua	gr.	5.0	4.7	5.7	6.2	7.6	6.3	8.1	7.9
Peso del suelo seco	gr.	83.0	82.2	81.3	79.0	76.9	74.6	70.6	72.5
Contenido de humedad	%	6.0	5.7	7.0	7.8	9.9	8.4	11.5	10.9
Promedio		5.9		7.4		9.2		11.2	

DENSIDAD MAXIMA : 2.280 grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: 8.20 %

GRÁFICO DE PROCTOR



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I.C. German Quispe Inchausti
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



CONSTRUCION FERBER C. LIMA KACHA
 INGENIERIA DE CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUJUJO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: CQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-01

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado		Óptima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9834				9937				9921			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5694				5803				5887			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.31				2.35				2.39			
% de humedad	%	8.9				8.7				8.6			
Densidad seca	gr/cc	2.12				2.16				2.20			
Tarro	N°	54	12	65	33	56	87	14	87	34	21	87	98
Tarro + suelo humedo	gr.	115.9	114.8	116.3	117.7	120.3	121.8	119.3	118.3	112.7	110.3	112.9	113.8
Tarro + suelo seco	gr.	108.3	105.4	106.5	105.3	112.3	112.3	108.4	108.4	104.8	102.4	102.4	103.2
Peso del agua	gr.	7.6	9.4	9.8	12.4	8.0	9.5	10.9	9.9	7.9	7.9	10.5	10.6
Peso de tarro	gr.	11.3	11.2	11.5	11.8	11.9	11.2	11.1	11.9	11.8	11.9	11.2	11.2
Peso del suelo seco	gr.	97.0	94.2	95.0	93.5	100.4	101.1	97.3	96.5	93.0	90.5	91.2	92.0
% de humedad	%	7.8	10.0	10.3	13.3	8.0	9.4	11.2	10.3	8.5	8.7	11.5	11.5
Promedio de humedad		8.9		11.8		8.7		10.7		8.6		11.6	

% EXPANSIÓN = 0.03 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.09	
18/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	1.00	1.00	0.87
19/10/2021	8:00 a. m.	72.00	1.60	1.60	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04

PENETRACIÓN

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03					
		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion		Carga Corregida		Presion			
		mm.	Tiempo	Stamp.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	29	1.6			25	30	1.6		25	56	3.1	
1.27			50	89	4.9			50	193	10.6		50	172	9.4	
1.91			75	104	5.7			75	278	15.2		75	368	20.1	
2.54			100	193	10.6			100	398	21.8		100	428	23.4	
3.18			125	293	16.0			125	528	28.9		125	537	29.4	
3.81			150	467	25.5			150	638	34.9		150	834	45.6	
4.45			175	548	30.0			175	745	40.7		175	972	53.1	
5.08			200	684	37.4			200	893	46.8		200	1267	69.3	
7.62			300	793	43.4			300	1001	54.7		300	1398	76.4	
10.16			400					400	1043	57.0		400	1683	92.0	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración =

58.6 %
 62.9 %

Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209085

Bach. I.C. German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
 INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES.
 DNI: 46224298



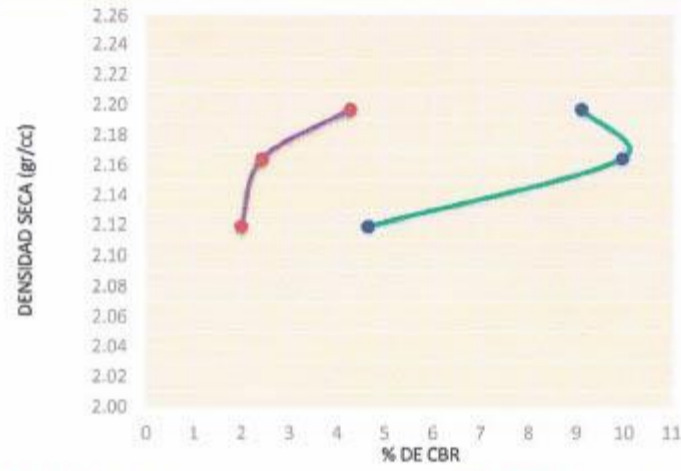
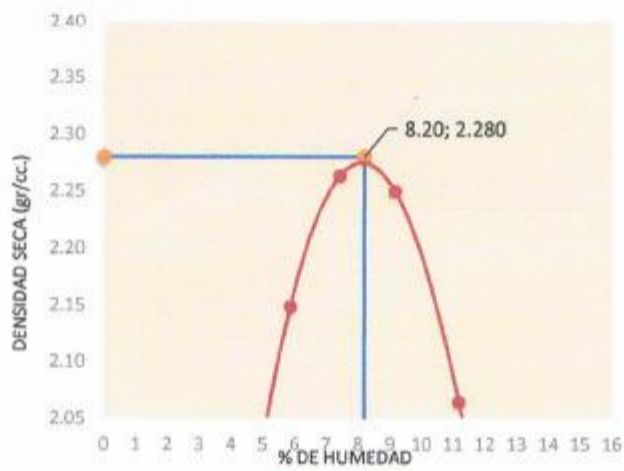
CONSTRUCTORA
INTEGRAL CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 3+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16/10/2021
CALICATA	: M-04

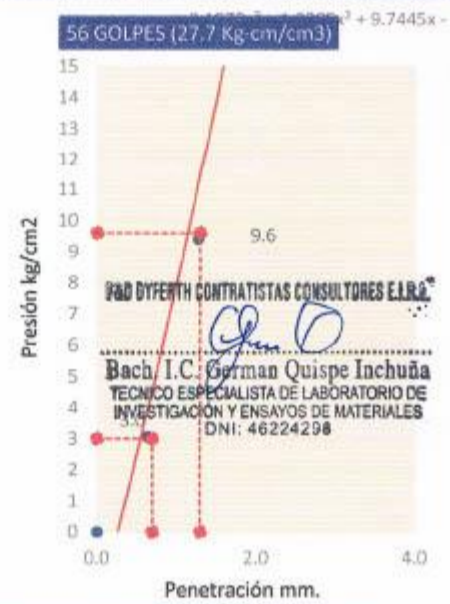
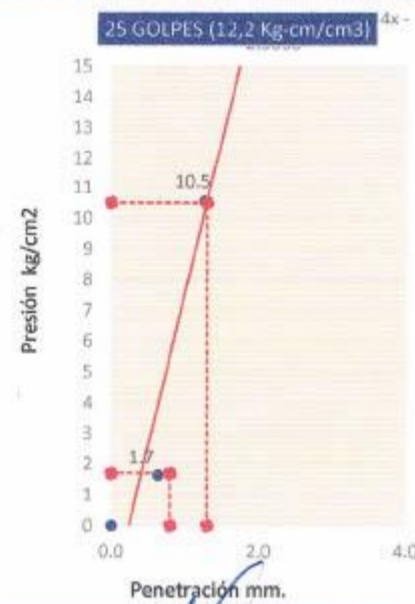
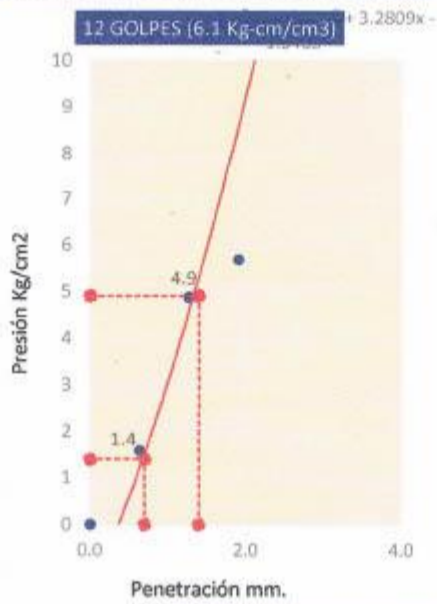


C.B.R.(0.1'') : 2.0 %
C.B.R.(0.2'') : 4.6 %

C.B.R.(0.1'') : 2.4 %
C.B.R.(0.2'') : 10.0 %

C.B.R.(0.1'') : 4.3 %
C.B.R.(0.2'') : 9.1 %

GRAFICO PENETRACIÓN DE CBR



P&D DIVERTEH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. I.C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298

METODO DE COMPACTACIÓN A:	3.2809x -	MDS 1'	MDS 2'
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr./cc)	2.28	CBR AL 100%	62.9
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.2	CBR AL 95%	58.5

Ferber Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO



F&D

CONSTRUCTORA
INTEGRAL CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

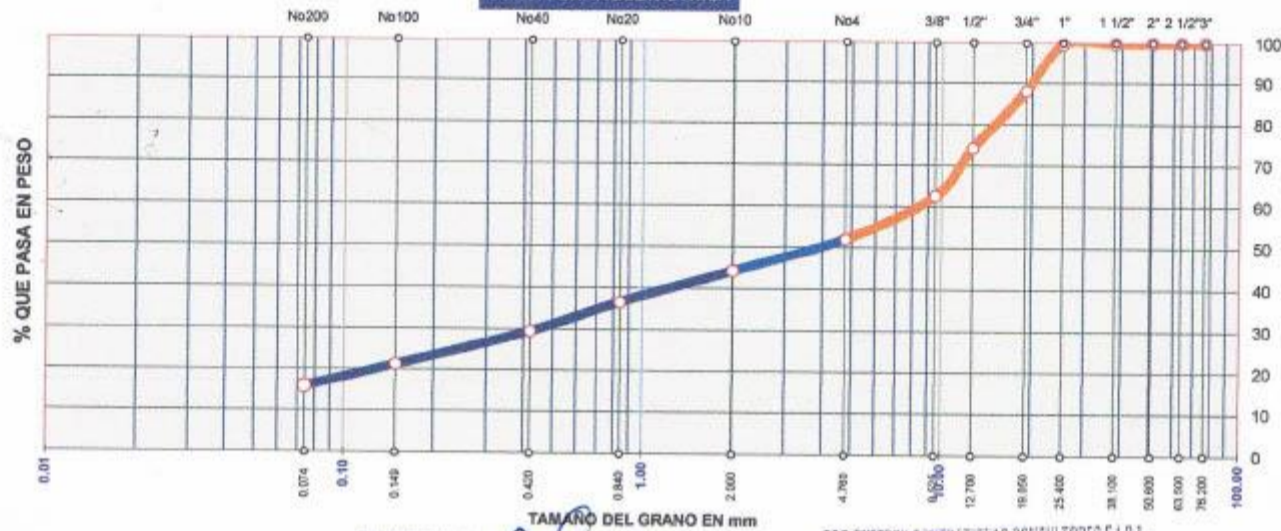
PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	4+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
USO	SUBRASANTE		
CALICATA	M-05		
FECHA	16\10\2021		

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.023	0.18	0.16	99.85	
1"	25.400	0.427	0.23	0.39	99.61	
3/4"	19.050	0.523	11.62	12.01	87.99	
1/2"	12.700	0.623	13.84	25.85	74.15	
3/8"	9.525	0.523	11.62	37.48	62.52	
N° 4	4.760	0.472	10.49	47.97	52.03	
N° 10	2.000	0.354	7.87	55.83	44.17	
N° 20	0.840	0.342	7.80	63.43	36.57	
N° 40	0.420	0.321	7.13	70.57	29.43	
N° 100	0.149	0.371	8.24	78.81	21.19	
N° 200	0.074	0.243	5.40	84.21	15.79	
BASE		0.089				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.500
PESO MLAVADA	: 4.309
% DE ERROR	: 0.05%
LIMITE DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 21
LIMITE PLASTICO	: 15
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10 ^u	- Cu ^u -
D30 ^u	- Cc ^u -
D60 ^u	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 47.97
ARENA	: 36.24
LIMOS Y ARCILLAS	: 15.79
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 1.159 gr/cc
C.B.R. Al 95%	: 70.80 %

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DIFERTE CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DIFERTE CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Gerardo Quispe Inchaña
Bach. Ing. Gerardo Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224223



F&D

CONSTRUCTORA:
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANÁLISIS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO MTC E 111.210, ASTM D 4318 y LÍMITE PLÁSTICO)**

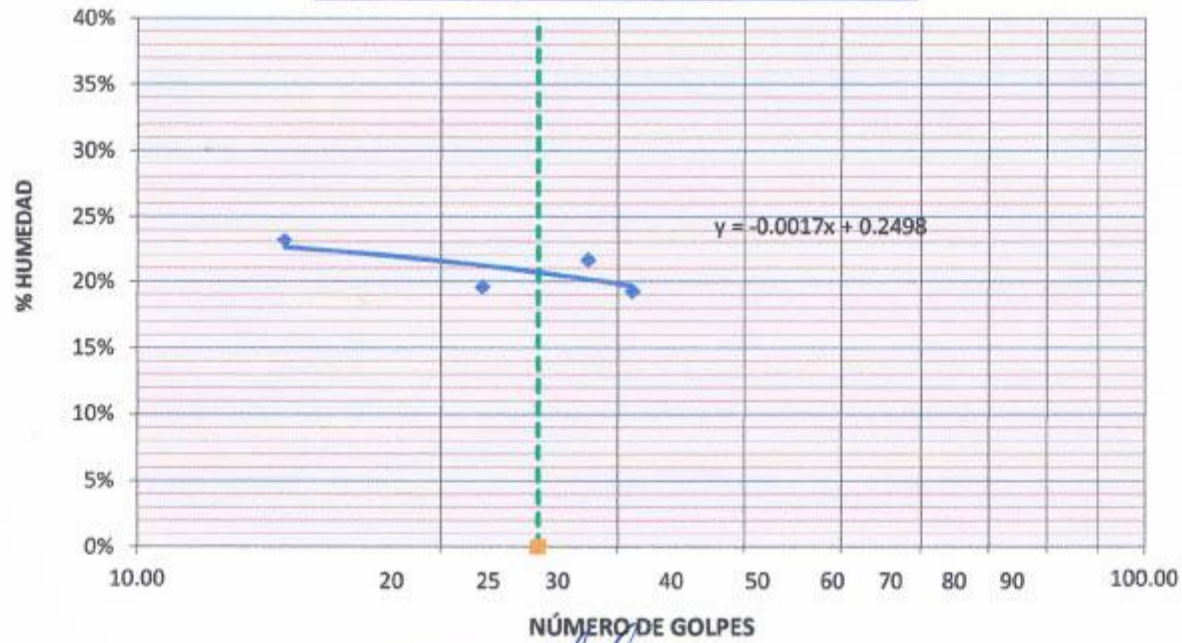
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
CALICATA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
FECHA	: 16\10\ 2021
PROGRESIVA	: 4+500

LÍMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	23	54	12	76	34	37	29
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	47.6	46.4	52.4	50.7	10.83	10.69	9.89
TARRO + SUELO SECO	gr.	39.9	39.8	44.2	43.5	10.18	10.21	9.41
PESO DEL TARRO	gr.	6.7	6.1	6.3	6.1	6.30	6.7	6.2
AGUA	gr.	7.7	6.6	8.2	7.2	0.65	0.48	0.48
PESO DEL SUELO SECO	gr.	33.2	33.7	37.9	37.4	3.88	3.51	3.21
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	23.19%	19.58%	21.64%	19.25%	16.75	13.68	14.95
NUMERO DE GOLPES	N	14	22	28	31			

LÍMITE LÍQUIDO = 21 LÍMITE PLÁSTICO = 15 ÍNDICE PLÁSTICO = 6

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209095

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach I.C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224288



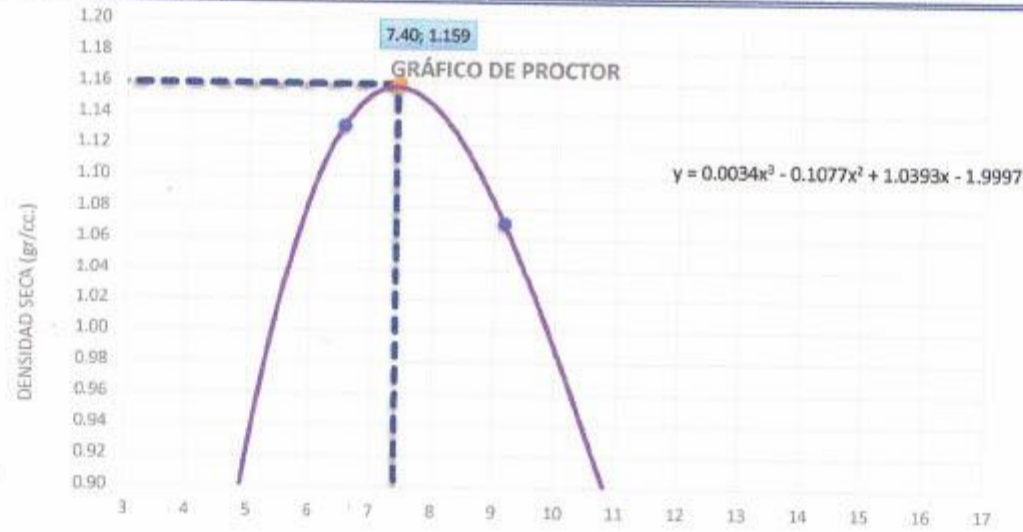
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIBI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
CALICATA	: M-05
PROGRESIVA	: 1+500

Molde N°	01	Método de compactación			
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas			
Peso del Molde	2768 gra.	N° de golpes por capa			
Determinación	N°	01	02	03	04
Peso del molde y Muestra	gr.	4712	5326	5246	4586
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768
Peso de la muestra compactada	gr.	1944	2558	2478	1818
Densidad húmeda	gr/cc	0.92	1.21	1.17	0.86
Densidad seca	gr/cc	0.87	1.13	1.07	0.76

Contenido de Agua									
Tarro	N°	15	87	42	56	64	23	42	31
Peso del Tarro	gr.	11.2	10.4	10.5	11.9	10.3	10.7	10.6	10.5
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	138.2	120.3	125.3	136.0	134.8	145.8	132.5	132.1
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	132.4	115.3	117.5	129.2	126.3	132.4	118.6	119.6
Peso del agua	gr.	5.8	5.0	7.8	6.8	8.5	13.4	13.9	12.5
Peso del suelo seco	gr.	121.2	104.9	107.0	117.3	116.0	121.7	108.0	109.1
Contenido de humedad	%	4.8	4.8	7.3	5.8	7.3	11.0	12.9	11.5
Promedio		4.8		6.5		9.2		12.2	

DENSIDAD MAXIMA : **1.159** grs/cc CONTENIDO DE HUMEDAD: **7.40** %



F&D DYFERTH CONTRATAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYFERTH CONTRATAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. C. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224288



CONSTRUCTORA
DIVERSOS CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

OBRA	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
PROGRESIVA	I+500
ESPECIALISTA	M-05
FECHA	10/10/2021

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	50

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9202				9354				9621			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5062				5220				5787			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/cc	2.05				2.12				2.35			
% de humedad	%	6.0				6.0				7.8			
Densidad seca	gr/cc	1.94				2.00				2.18			
Tarro	N°	23	45	65	11	78	36	35	42	64	56	24	15
Tarro + suelo humedo	gr.	95.3	98.4	102.7	98.7	93.5	98.8	101.2	96.3	99.3	96.2	87.2	92.8
Tarro + suelo seco	gr.	92.6	91.4	96.4	85.6	89.1	83.5	90.2	80.2	83.3	89.7	77.6	84.9
Peso del agua	gr.	2.7	7.0	4.3	13.1	4.4	5.3	11.0	6.1	6.0	6.5	9.6	7.9
Peso de tarro	gr.	10.2	10.4	10.5	11.5	10.5	11.1	11.5	11.1	11.3	10.5	11.1	11.5
Peso del suelo seco	gr.	82.4	81.0	87.9	74.1	78.6	82.4	78.7	79.1	82.0	79.2	68.5	73.4
% de humedad	%	3.3	8.6	4.9	17.7	5.8	6.4	14.0	7.7	7.3	8.2	14.5	10.8
Promedio de humedad		6.0		11.3		6.0		10.8		7.8		12.6	

% EXPANSIÓN = 0.54 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00
18/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.00	0.68	0.59	0.00	0.38	0.33	0.00	0.01	0.01
19/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.01	0.72	0.63	0.02	0.34	0.30	0.06	0.00	0.00
20/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.01	0.96	0.84	0.00	0.87	0.76	0.01	0.02	0.02

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion					
mm.	Tiempo	Stamp.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	55	3.0		25	68	3.7		25	72	3.9	
1.27			50	87	4.8		50	89	4.9		50	189	10.3	
1.91			75	72	3.9		75	189	10.3		75	210	11.5	
2.54			100	178	9.7		100	230	12.6		100	348	19.0	
3.18			125	198	10.8		125	286	15.6		125	420	23.0	
3.81			150	289	15.8		150	410	22.4		150	732	40.0	
4.45			175	315	17.2		175	488	26.7		175	864	47.2	
5.08			200	415	22.7		200	594	32.5		200	942	51.5	
7.62			300	515	28.2		300	642	35.1		300	1320	72.2	
10.16			400	610	33.3		400	784	42.9		400	1457	79.7	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm de penetración = 70.8%
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 3.05 mm. de penetración = 70.8%

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 266035

Bach. I.C. German Quispe Inchoña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYVERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

OBRA	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIDIA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
PROGRESIVA	:	4-500
ESPECIALISTA	:	M-05
FECHA	:	16/10/2021

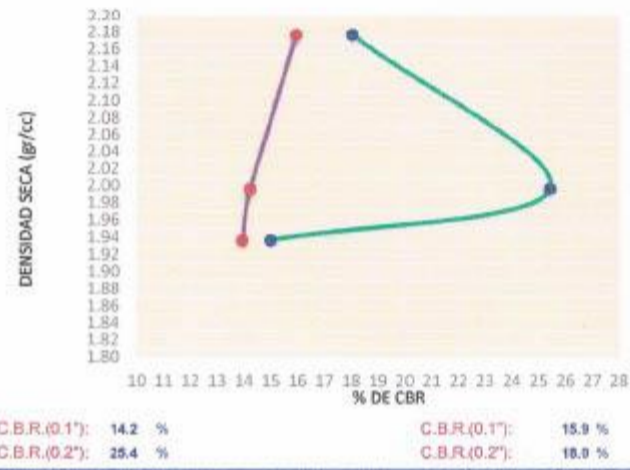
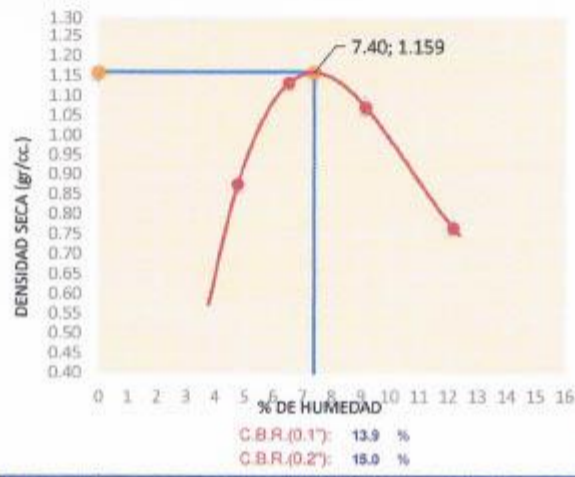
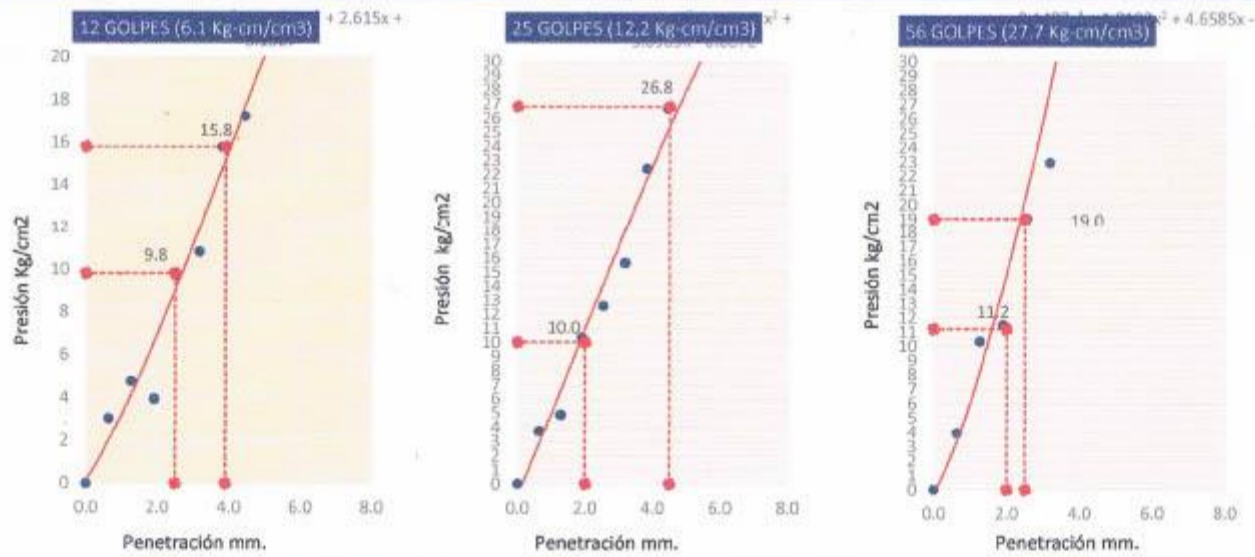


GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO :	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc) :	1.16	MDS 1'	MDS 2'
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :	7.4	CBR AL 100%	70.8 71.2
		CBR AL 95%	66.0 68.2

Bach. I. C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIS: 105



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.		
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO		
PROGRESIVA	5+500	RESP TEC:	FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO		
CALICATA	M-06		
FECHA	16\10\ 2021		

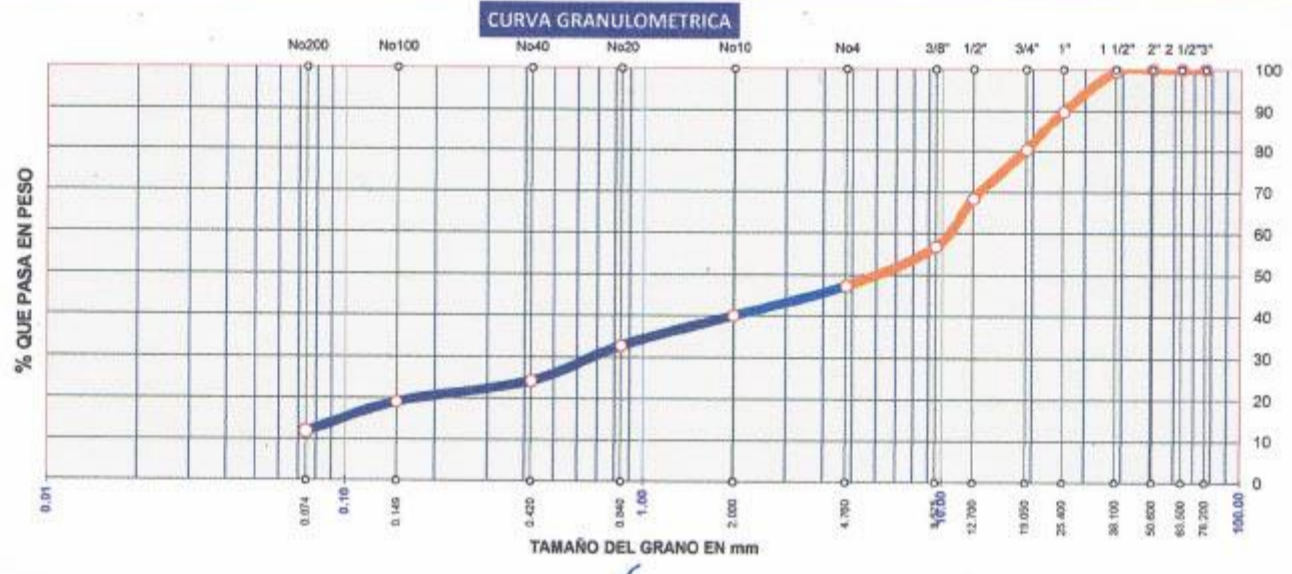
TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.	RESULTADOS DE ENSAYOS	
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"	DATOS DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL	: 4.500
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00		PESO M.LAVADA	: 3.995
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00		% DE ERROR	: 0.05%
1 1/2"	38.100	0.023	0.51	0.51	99.49		LIMITE DE CONSISTENCIA:	
1"	25.400	0.437	9.71	10.22	89.78		LIMITE LIQUIDO	: 21
3/4"	19.050	0.425	9.44	19.67	80.33		LIMITE PLASTICO	: 16
1/2"	12.700	0.538	11.96	31.62	68.38		INDICE PLASTICO	: 5
3/8"	9.525	0.523	11.62	43.24	56.76		COEF. CURVATURA y UNIF.	
N° 4	4.760	0.427	9.49	52.73	47.27		D10=	Cu=
N° 10	2.000	0.328	7.29	60.02	39.98		D30=	Cc=
N° 20	0.840	0.328	7.29	67.31	32.69		D60=	
N° 40	0.420	0.382	8.49	75.80	24.20		CLASIFICACION SUELOS:	
N° 100	0.149	0.234	5.20	81.00	19.00		AASHTO	: ML
N° 200	0.074	0.324	7.20	88.20	11.80		S.U.C.S.	: A-1-a
BASE		0.024					GRAVA	: 52.73
							ARENA	: 35.47
							LIMOS Y ARCILLAS	: 11.80
							HUM. NATURAL	:
							DENS. PROCTOR.	: 2.010 grs/cc
							C.B.R. A1 95%	: 68.80 %

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchaña

Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)

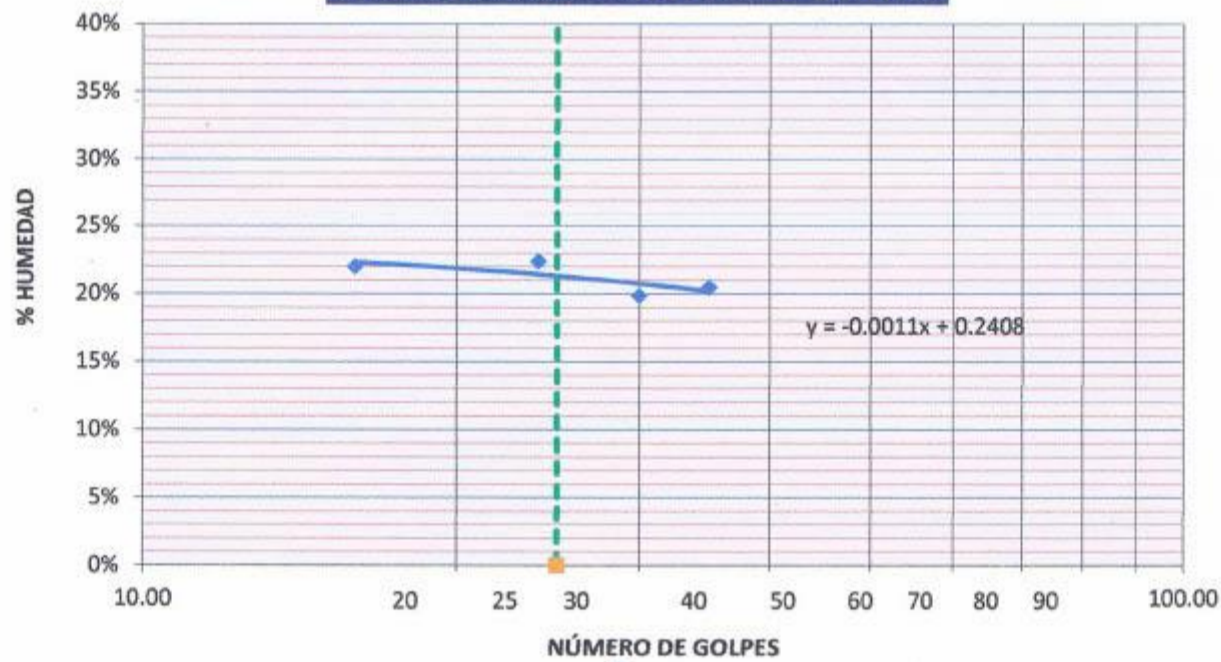
PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	5+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	16\10\ 2021
CALICATA	:	M-06

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	22	34	25	46	76	47	36
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	34.4	28.4	31.61	29.24	19.50	18.50	19.3
TARRO + SUELO SECO	gr.	29.3	24.36	27.44	25.43	18.14	16.37	17.13
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.3	6.4	6.8	6.40	6.2	6.3
AGUA	gr.	5.1	4.04	4.17	3.81	1.36	2.13	2.17
PESO DEL SUELO SECO	gr.	23.2	18.06	21.04	18.63	11.74	10.17	10.83
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.98%	22.37%	19.82%	20.45%	11.58	20.94	20.04
NUMERO DE GOLPES	N	16	24	30	35			

LIMITE LIQUIDO = 21 LIMITE PLASTICO = 16 INDICE PLASTICO = 5

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEÓLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Ing. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 48271222



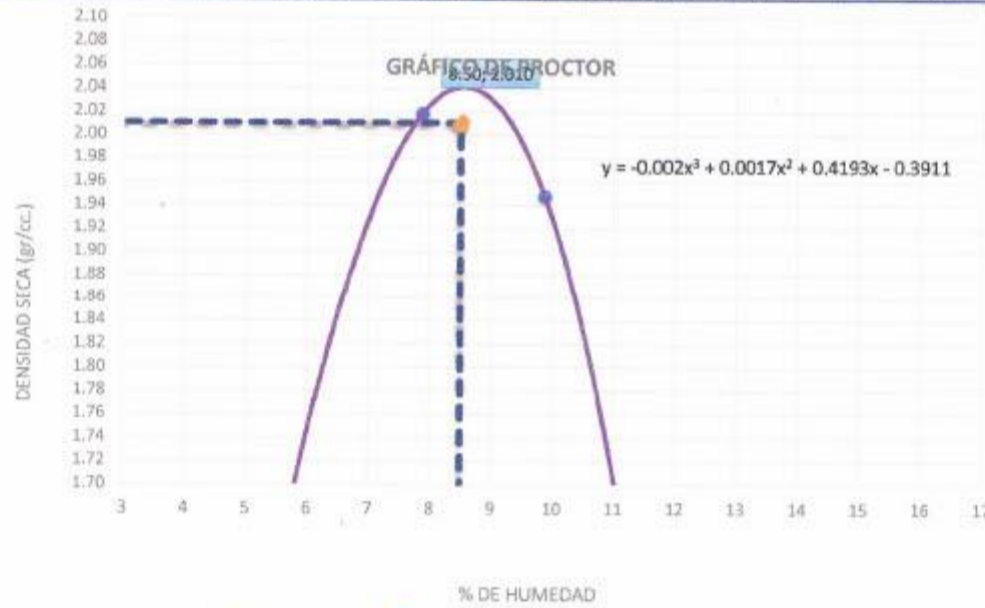
CONSTRUCTORA
F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPIJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.								
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO								
PROGRESIVA	5+500								
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA								
TECNICO DE LABORATORIO	CQI								
MUESTRA	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO								
USO	SUBRASANTE								
FECHA	16/10/ 2021								
CALICATA	M-06								
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas		: 05					
Peso del Molde	2788 grs.	N° de golpes por capa		: 56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	6184	7385	7306	6734				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	3416	4617	4538	3966				
Densidad húmeda	gr/cc	1.61	2.18	2.14	1.87				
Densidad seca	gr/cc	1.53	2.02	1.95	1.68				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	54	76	23	87	24	82	85	86
Peso del Tarro	gr.	10.1	10.4	10.8	11.6	11.1	10.9	10.0	10.5
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	137.4	118.5	117.1	138.4	133.9	138.4	136.6	154.7
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	130.5	113.8	109.3	129.2	123.3	127.4	141.7	140.6
Peso del agua	gr.	6.9	4.7	7.8	9.2	10.6	12.0	14.9	14.1
Peso del suelo seco	gr.	120.4	103.4	98.5	117.8	112.2	116.5	131.7	130.1
Contenido de humedad	%	5.7	4.5	7.9	7.8	9.4	10.3	11.3	10.8
Promedio		5.1		7.9		8.6		11.1	
DENSIDAD MAXIMA :	2.010	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.50		%	



F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209085

F&D DYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Bach. German Quispe Inchuña
Bach. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224208



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
 (MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	5+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16/10/2021
CALICATA	34-06

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado
Peso suelo humedo + molde	8849		9186		9615	
Peso molde	4140		4134		4034	
Peso del Suelo humedo	4709		5052		5581	
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda	gr/oc 1.91		2.05		2.26	
% de humedad	% 9.2		9.8		7.3	
Densidad seca	gr/oc 1.75		1.86		2.11	
Tarro	N° 78 24 56 34 23 87 64 15 36 87 22 81					
Tarro + suelo humedo	gr. 98.1 98.1 95.1 96.2 95.1 96.8 95.3 96.9 95.1 97.8 96.0 83.2					
Tarro + suelo seco	gr. 81.4 88.3 88.6 86.2 87.7 89.1 89.9 90.3 90.7 81.4 75.7 79.5					
Peso del agua	gr. 6.7 7.8 6.5 10.0 7.4 7.7 5.4 6.6 4.4 6.4 10.3 3.7					
Peso de tarro	gr. 10.7 11.2 11.7 11.8 10.9 11.2 11.8 11.1 11.8 10.8 11.3 11.3					
Peso del suelo seco	gr. 80.7 77.1 76.9 74.4 76.8 77.9 78.1 79.2 76.9 70.6 64.4 68.2					
% de humedad	% 8.3 10.1 8.5 13.4 9.6 9.9 6.9 8.3 5.6 9.1 16.0 5.4					
Promedio de humedad	9.2	11.0	9.8	7.6	7.3	10.7

% EXPANSIÓN = 0.55 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm.	%	Dial	mm.	%	Dial	mm.	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.06	0.05	0.00	0.04	0.03
18/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.00	0.68	0.59	0.00	0.30	0.26	0.00	0.01	0.01
19/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.02	0.72	0.63	0.02	0.05	0.04	0.02	0.15	0.13
20/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.01	0.66	0.84	0.00	0.87	0.76	0.00	0.06	0.05

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion	Carga Corregida	Presion					
mm	Tiempo	Slump	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm ²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	65	3.6		25	78	4.3		25	94	5.1	
1.27			50	56	3.1		50	125	6.8		50	108	5.9	
1.91			75	120	6.6		75	194	10.6		75	194	10.6	
2.54			100	145	7.9		100	278	15.2		100	388	21.2	
3.18			125	184	10.1		125	386	21.1		125	556	30.4	
3.81			150	245	13.4		150	478	26.1		150	810	44.3	
4.45			175	310	16.9		175	689	37.7		175	980	53.6	
5.08			200	394	21.5		200	874	47.8		200	1048	57.3	
7.62			300	492	26.9		300	987	54.0		300	1120	61.2	
10.16			400	684	37.4		400	1348	73.7		400	1378	75.3	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración =

Epa 62.0
 68.8 %

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 203085

Bach. I.C. German Quispe Inchuña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
 INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

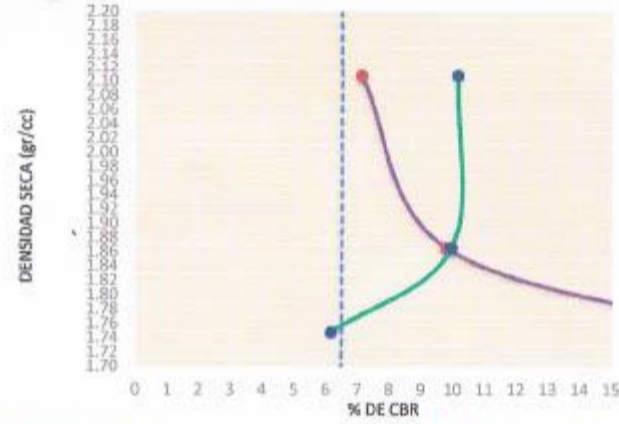
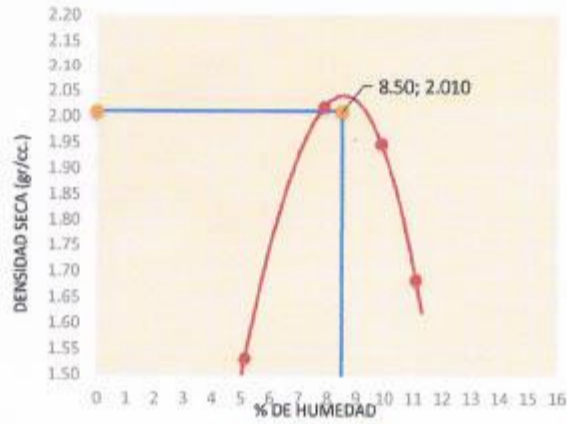
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO CALICATA	GQ1
FECHA	16\10\ 2021
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO

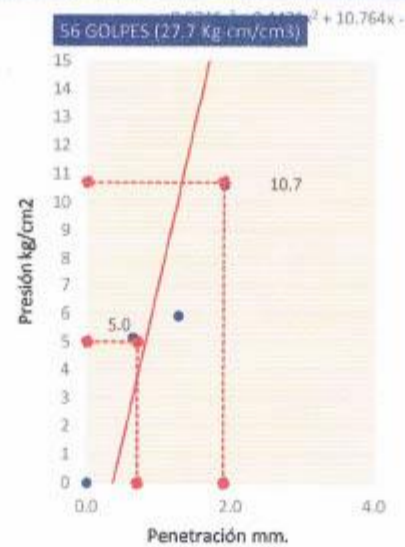
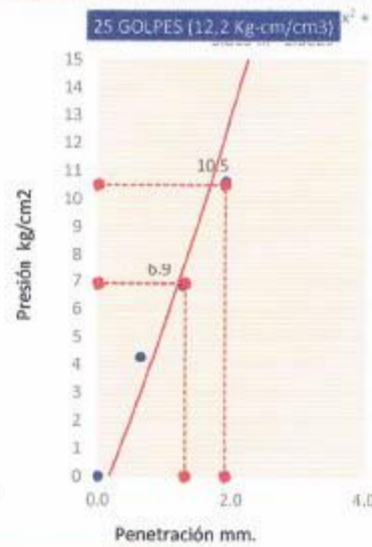
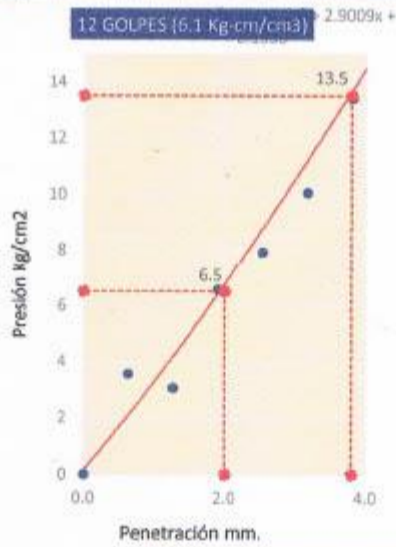


C.B.R.(0.1%): 19.2 %
C.B.R.(0.2%): 6.2 %

C.B.R.(0.1%): 9.8 %
C.B.R.(0.2%): 10.0 %

C.B.R.(0.1%): 7.1 %
C.B.R.(0.2%): 10.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc):	2.01	MDS 1'	MDS 2'
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	8.5	CBR AL 100%	68.8 70.2
		CBR AL 95%	62.0 62.8

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 200085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. C. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224299



F&D

CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO	
PROGRESIVA	6+500	RESP TEC: FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO	
USO	SUBRASANTE	
CALICATA	M-07	
FECHA	16/10/2021	

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. " A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.435	10.88	10.88	89.13	
1"	25.400	0.534	13.35	24.23	75.78	
3/4"	19.050	0.438	10.95	35.18	64.83	
1/2"	12.700	0.328	8.20	43.38	56.63	
3/8"	9.525	0.268	6.70	50.08	49.93	
N° 4	4.760	0.328	8.20	58.28	41.73	
N° 10	2.000	0.348	8.70	66.98	33.03	
N° 20	0.840	0.328	8.20	75.18	24.83	
N° 40	0.420	0.323	8.08	83.25	16.75	
N° 100	0.149	0.289	7.23	90.48	9.52	
N° 200	0.074	0.283	7.08	97.55	2.45	
BASE		0.030				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.000
PESO M.LAVADA	: 3.930
% DE ERROR	: 0.05%
LIMITE DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	: 19
LIMITE PLASTICO	: 13
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA Y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASHTO	: GW
S.U.C.S.	: A-1-a
GRAVA	: 58.28
ARENA	: 39.28
LIMOS Y ARCILLAS	: 2.45
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.280 grs/cc
C.B.R. A1 95%	: 68.20 %

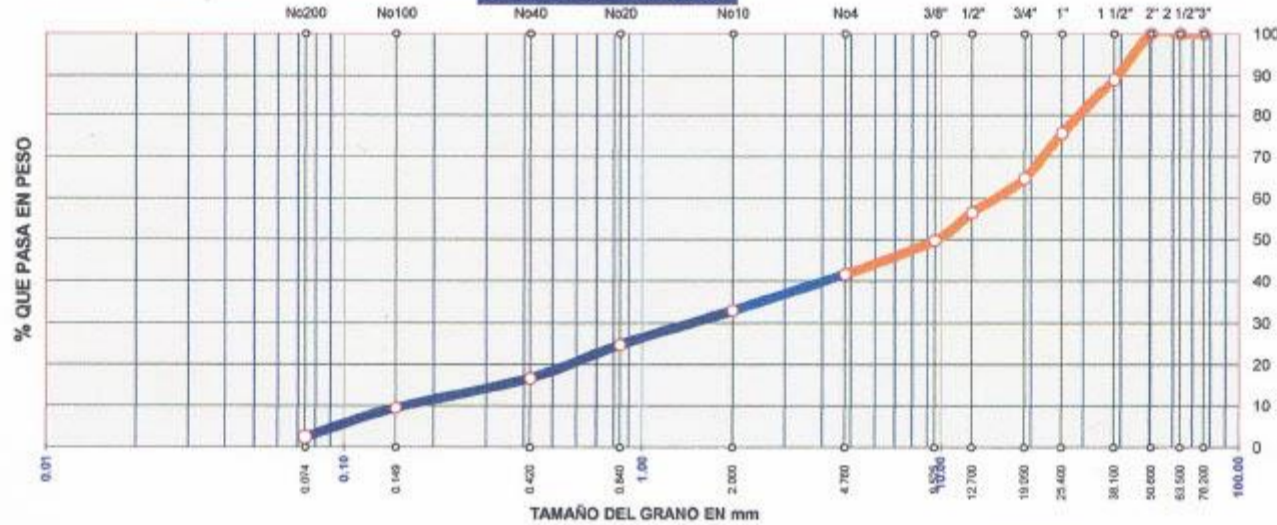
OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Ferber C. Lima Kacha

INGENIERO EN CIENCIAS

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

[Signature]

Bach. I.C. German Quispe Inchaña

TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES

DNI: 46224298



CONSTRUCTORA:
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANALISIS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO MTC E III, 210, ASTM D 4318 y LIMITE PLASTICO)**

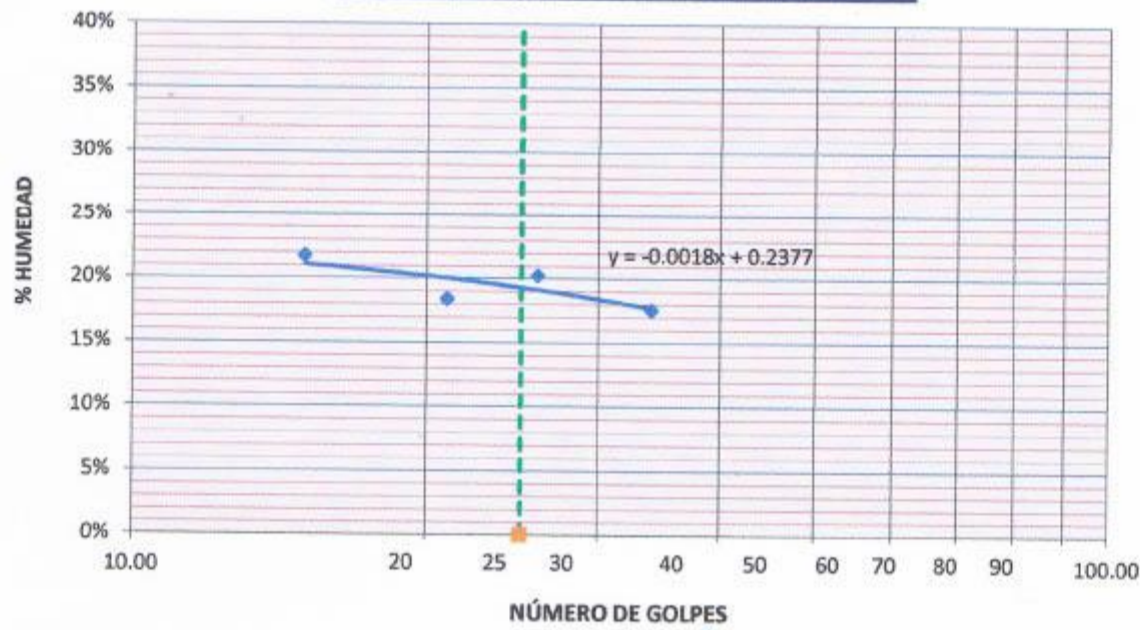
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 6+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16\10\ 2021
CALICATA	: M-07

LIMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	11	32	56	24	32	30	12
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	43.6	44.2	43.4	40.3	11.10	11.34	13.7
TARRO + SUELO SECO	gr.	36.9	38.3	37.2	35.2	10.50	10.80	12.8
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.2	6.6	6.2	6.30	6.2	6.5
AGUA	gr.	6.7	5.9	6.2	5.1	0.60	0.54	0.90
PESO DEL SUELO SECO	gr.	30.8	32.1	30.6	29	4.20	4.60	6.30
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	21.75%	18.38%	20.26%	17.59%	14.29	11.74	14.29
NUMERO DE GOLPES	N	15	21	26	34			

LIMITE LIQUIDO =	19	LIMITE PLASTICO =	13	INDICE PLASTICO =	6
------------------	----	-------------------	----	-------------------	---

GRÁFICA DE LIMITE LIQUIDO



NÚMERO DE GOLPES

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

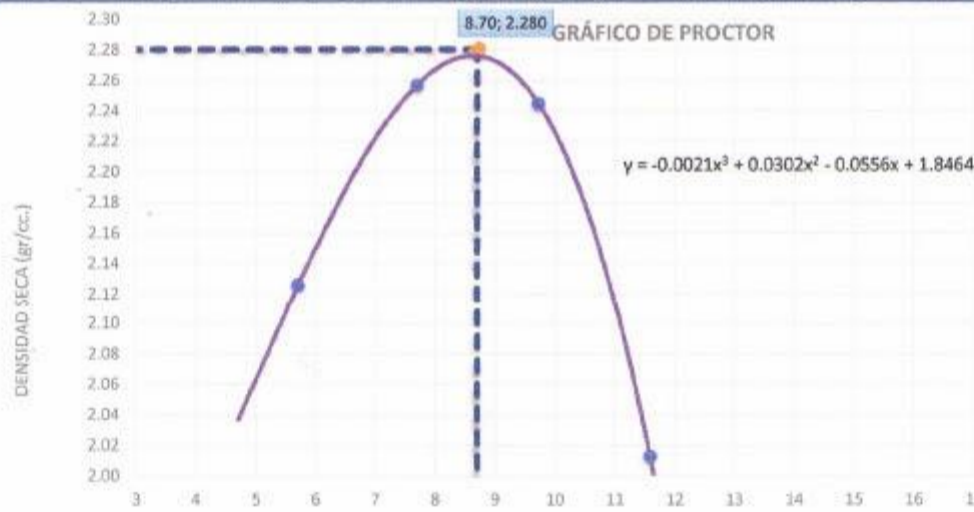
Bach. I.C. Herman Quispe Inchuña
Bach. I.C. Herman Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 38220388



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
 (MTC - E 115 - 2000, METODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)

PROYECTO		ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.							
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO							
PROGRESIVA	:	6+500							
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA							
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQI							
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO							
USO	:	SUBRASANTE							
FECHA	:	16\10\ 2021							
CALICATA	:	M-07							
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas		: 05					
Peso del Molde	2768 gra.	N° de golpes por capa		: 56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7534	7923	7992	7532				
Peso del molde	gr.	2768	2768	2768	2768				
Peso de la muestra compactada	gr.	4766	5155	5224	4764				
Densidad húmeda	gr/cc	2.25	2.43	2.46	2.25				
Densidad seca	gr/cc	2.13	2.26	2.24	2.01				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	43	12	43	65	36	87	14	78
Peso del Tarro	gr.	10.2	10.1	10.7	10.2	10.1	10.8	10.5	10.1
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	137.3	140.2	121.9	123.2	121.2	124.2	138.3	139.4
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	131.3	132.3	113.9	115.2	111.7	113.8	125.2	125.8
Peso del agua	gr.	6.0	7.9	8.0	8.0	9.5	10.4	13.1	13.6
Peso del suelo seco	gr.	121.1	122.2	103.2	105.0	101.6	103.0	114.7	115.7
Contenido de humedad	%	5.0	6.5	7.6	7.6	9.4	10.1	11.4	11.8
Promedio		5.7		7.7		9.7		11.6	
DENSIDAD MAXIMA :	2.280	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		8.70		%	



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 252035

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
 Bach. I. C. (C) Quispe Inchaño
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 4624403



FEBER

CONSTRUCTORA
INTEGRADA CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1180 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIMI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	6+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GERMAN QUISPE INCHUÑA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
USO	SUBRASANTE
FECHA	16\10\ 2021
CALICATA	M-07

MOLDE	01	02	03
CAPAS	Nº 05	05	05
Golpes por capa	Nº 12	25	56

Condicion de la muestra	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado	Optima Humedad	Saturado
Peso suelo humedo + molde	7512		7648		7810	
Peso molde	4140		4134		4034	
Peso del Suelo humedo	3372		3514		3776	
Volumen del Suelo	2467.32		2467.32		2467.32	
Densidad humeda	1.37		1.42		1.53	
% de humedad	8.7		8.7		8.9	
Densidad seca	1.26		1.31		1.41	
Tarro	Nº 112	32	56	31	34	87
Tarro + suelo humedo	91.2	78.2	154.2	96.2	87.1	79.2
Tarro + suelo seco	84.3	73.2	138.4	85.4	81.0	73.7
Peso del agua	6.9	5.0	15.8	10.8	6.1	5.5
Peso de tarro	10.5	10.5	10.8	10.5	10.4	11.6
Peso del suelo seco	73.6	62.7	127.6	74.9	70.6	62.1
% de humedad	9.3	8.0	12.4	14.4	8.6	8.9
Promedio de humedad	8.7	13.4			8.8	13.0

% EXPANSION = 0.48 %

Fecha	Hora	Tiempo	EXPANSION			EXPANSION			EXPANSION		
			Dial	mm	%	Dial	mm	%	Dial	mm	%
16/10/2021	8:00 a. m.	00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24:00	0.10	0.04	0.03	0.00	0.06	0.05	0.00	0.04	0.03
18/10/2021	8:00 a. m.	48:00	0.60	0.68	0.59	0.05	0.05	0.04	0.00	0.01	0.01
19/10/2021	8:00 a. m.	72:00	0.00	0.72	0.63	0.08	0.09	0.00	0.04	0.10	0.09
20/10/2021	8:00 a. m.	96:00	0.00	0.96	0.84	0.20	0.00	0.00	0.00	0.88	0.99

PENETRACION

PENETRACION	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03				
		Carga Corregida	Presion	C.B.R.		Carga Corregida	Presion	C.B.R.		Carga Corregida	Presion	C.B.R.		
mm.	Tiempo	Stamp	Dial	Kg.	k/cm²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm²	C.B.R.	Dial	Kg.	k/cm²	C.B.R.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64			25	84	4.6		25	92	5.0		25	98	5.4	
1.27			50	94	5.1		50	110	6.0		50	172	9.4	
1.91			75	120	6.6		75	189	10.3		75	312	17.1	
2.54			100	258	14.1		100	263	14.4		100	415	22.7	
3.18			125	387	21.2		125	458	25.0		125	587	32.1	
3.81			150	482	28.4		150	745	40.7		150	894	37.9	
4.45			175	642	35.1		175	920	50.3		175	784	42.9	
5.08			200	751	41.1		200	984	53.8		200	984	53.8	
7.62			300	810	44.3		300	992	54.2		300	1012	55.3	
10.16			400	952	52.0		400	1004	54.9		400	1384	75.7	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = 54.3%
C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = 68.2%

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 203095

FEBER CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Ing. **German Quispe Inchuña**
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 45324093



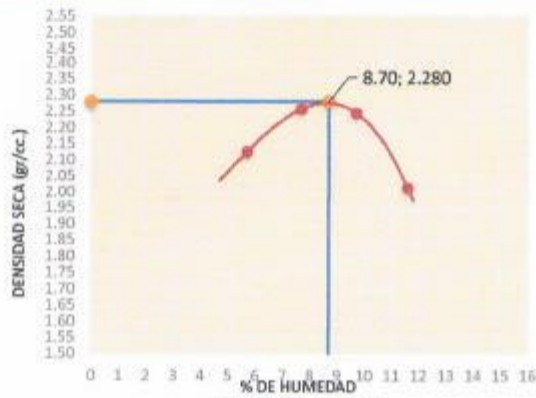
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



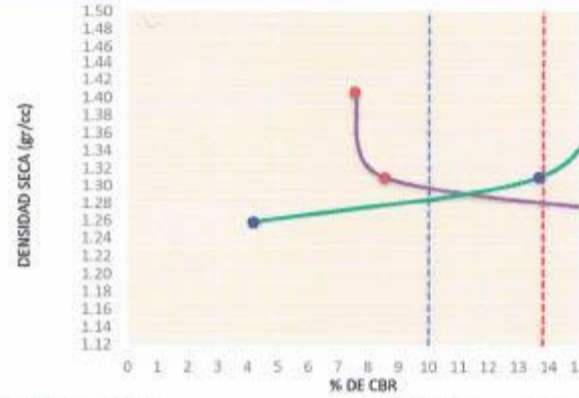
JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E.132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	0+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	SUBRASANTE
USO	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
FECHA	16\10\ 2021
CALICATA	M-07



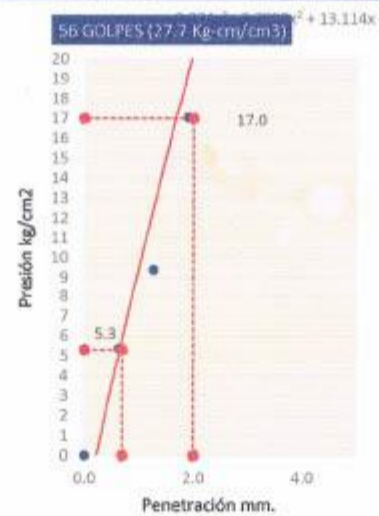
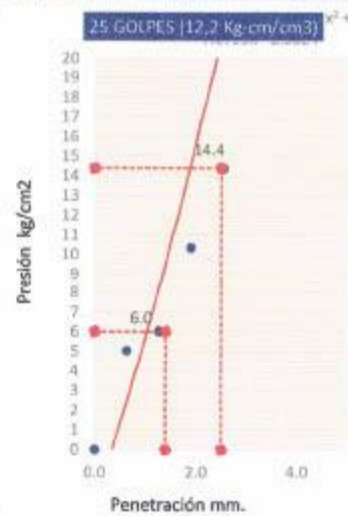
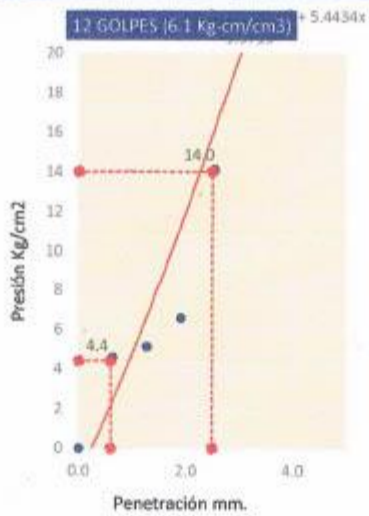
C.B.R.(0.1%) 19.9 %
C.B.R.(0.2%) 4.2 %



C.B.R.(0.1%) 8.5 %
C.B.R.(0.2%) 12.7 %

C.B.R.(0.1%) 7.5 %
C.B.R.(0.2%) 16.1 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO	D	PENETRACION	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)	2.28	MD5 1°	MD5 2°
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.7	CBR AL 100%	68.2 68.8
		CBR AL 95%	64.3 64.6

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 205035

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchaña
TECNICO DE PROMUESTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 49224298



F&D

CONSTRUCTORA
DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1166 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

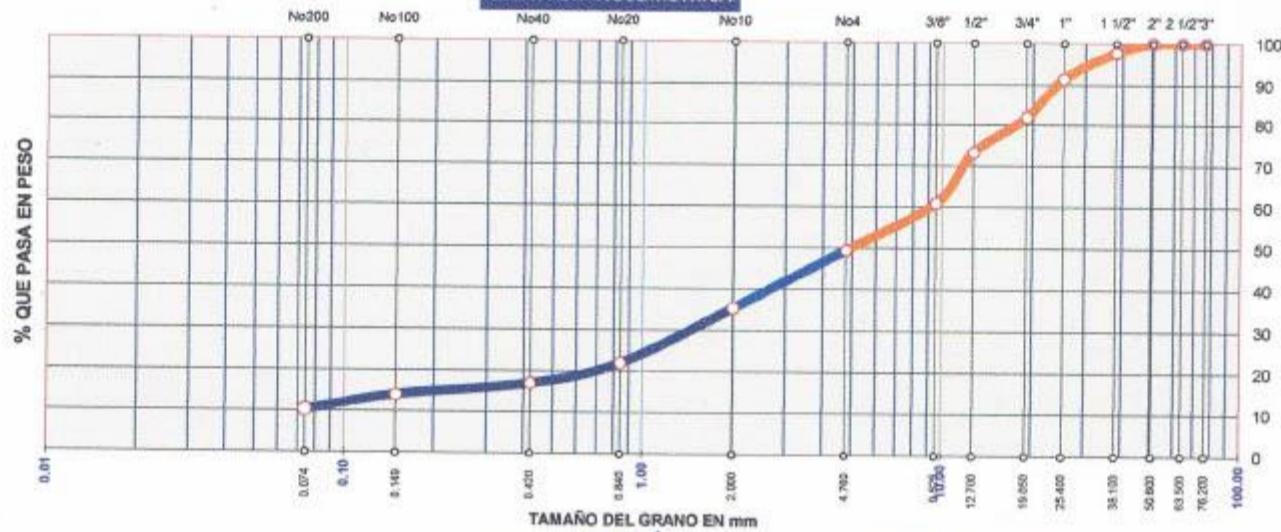
PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.	
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO	
PROGRESIVA	8+500	RESP TEC: FERBER C. LIMA KACHA
MUESTRA	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO	
USO	SUBRASANTE	
CALICATA	M-08	
FECHA	16/10/2021	

TAMICES	ABERTURA	PESO	%RETENIDO	%RETENIDO	% QUE	ESPECIF.
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	" A"
3"	76.200	0.000	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.000	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.100	2.22	2.22	97.78	
1"	25.400	0.283	6.29	8.51	91.49	
3/4"	19.050	0.438	9.73	18.24	81.76	
1/2"	12.700	0.382	8.49	26.73	73.27	
3/8"	9.525	0.554	12.31	39.04	60.96	
N° 4	4.760	0.517	11.49	50.53	49.47	
N° 10	2.000	0.638	14.18	64.71	35.29	
N° 20	0.840	0.598	13.29	78.00	22.00	
N° 40	0.420	0.228	5.07	83.07	16.93	
N° 100	0.149	0.132	2.93	86.00	14.00	
N° 200	0.074	0.169	3.76	89.76	10.24	
BASE		0.062				

RESULTADOS DE ENSAYOS	
DATOS DE LA MUESTRA	
PESO INICIAL	: 4.500
PESO M.LAVADA	: 4.100
% DE ERROR	: 0.02%
LIMITES DE CONSISTENCIA:	
LIMITE LIQUIDO	: 21
LIMITE PLASTICO	: 15
INDICE PLASTICO	: 6
COEF. CURVATURA y UNIF.	
D10=	- Cu= -
D30=	- Cc= -
D60=	-
CLASIFICACION SUELOS:	
AASTHO	: CH
S.U.C.S.	: A-7-6
GRAVA	: 50.53
ARENA	: 39.22
LIMOS Y ARCILLAS	: 10.24
HUM. NATURAL	:
DENS. PROCTOR.	: 2.230 gra/cc
C.B.R. A1 95%	: 69.10 %

OBSERVACIONES :
.....
.....
.....

CURVA GRANULOMETRICA



F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 200095

F&D DYPERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. I. German Quispe Inchuña
Bach. I. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 68224298



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ANÁLISIS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO MTC E 111, 210, ASTM D 4318 y LÍMITE PLÁSTICO)**

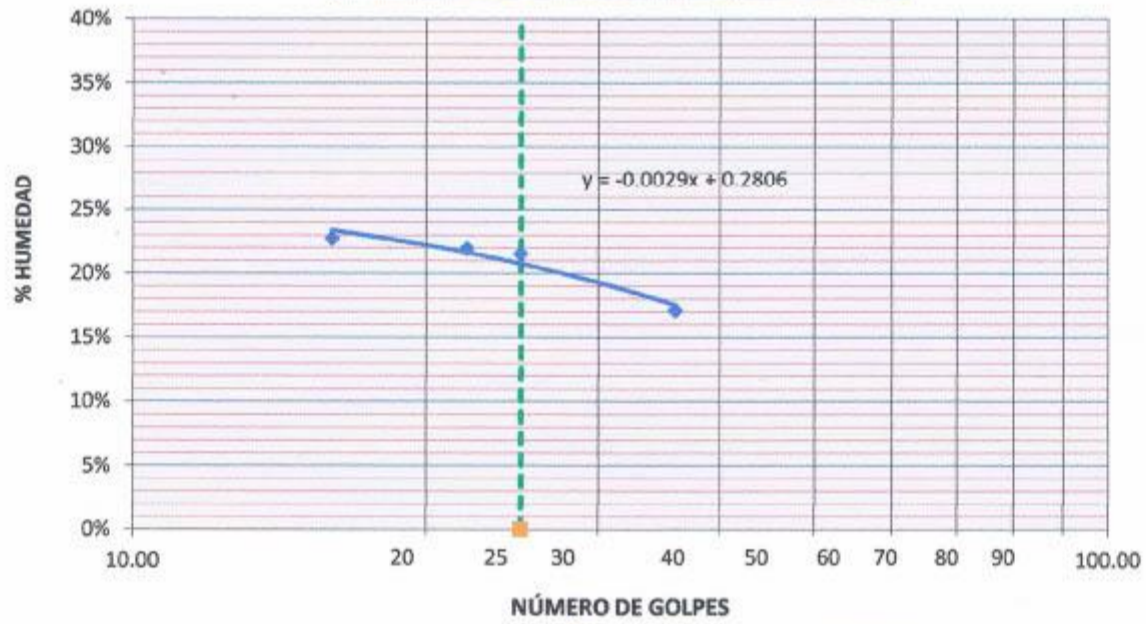
PROYECTO	: ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	: UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	: 8+500
ESPECIALISTA	: FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	: GQI
MUESTRA	: 20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	: SUBRASANTE
FECHA	: 16\10\ 2021
CALICATA	: M-08

LÍMITES DE CONSISTENCIA

DESCRIPCIÓN		LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
		1	2	3	4	1	2	3
ENSAYO	No							
NRO DE TARRO	No	23	65	12	26	76	98	12
TARRO + SUELO HUMEDO	gr.	45.5	47.5	47.4	43.2	9.74	9.81	9.92
TARRO + SUELO SECO	gr.	38.2	40.2	40.1	37.8	9.21	9.40	9.31
PESO DEL TARRO	gr.	6.1	6.9	6.2	6.2	6.20	6.3	6.8
AGUA	gr.	7.3	7.3	7.3	5.4	0.53	0.41	0.61
PESO DEL SUELO SECO	gr.	32.1	33.3	33.9	31.6	3.01	3.10	2.51
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.74%	21.92%	21.53%	17.09%	17.61	13.23	24.30
NUMERO DE GOLPES	N	16	22	25	36			

LÍMITE LÍQUIDO = 21 LÍMITE PLÁSTICO = 15 ÍNDICE PLÁSTICO = 6

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
Ferber C. Lima Kacha
Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEÓLOGO

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
German Quispe Inchaña
Bach. German Quispe Inchaña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224298



F&D

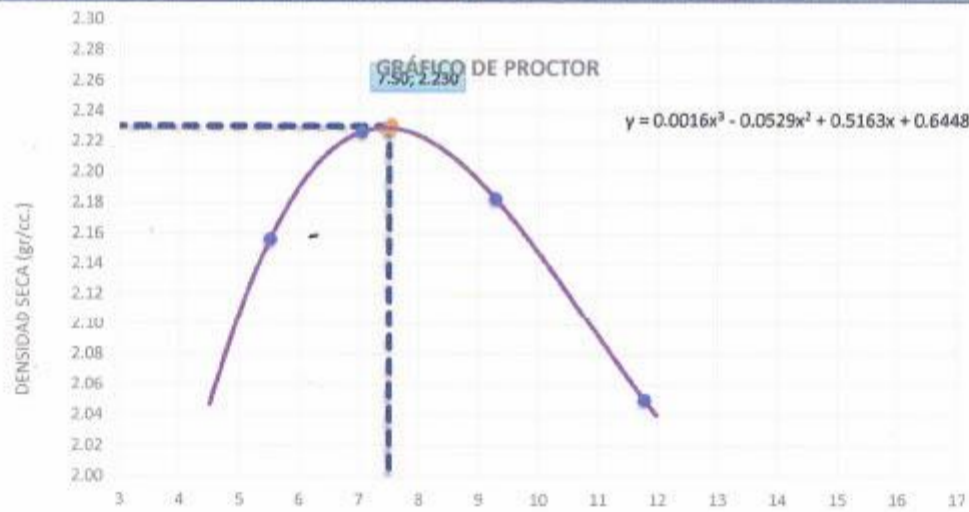
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR
(MTC - E 115 - 2000, MÉTODO ASTM-D-2216-AASHTO T-180- D)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.								
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO								
PROGRESIVA	B+500								
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA								
TECNICO DE LABORATORIO	GQI								
MUESTRA	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO								
USO	SUBRASANTE								
FECHA	16/10/2021								
CALICATA	M-08								
Volumen Molde	2121 cc	N° de capas		05					
Peso del Molde	2788 grs.	N° de golpes por capa		56					
Determinación	N°	01	02	03	04				
Peso del molde y Muestra	gr.	7593	7823	7827	7628				
Peso del molde	gr.	2788	2788	2788	2788				
Peso de la muestra compactada	gr.	4825	5055	5089	4860				
Densidad húmeda	gr/cc	2.27	2.38	2.39	2.29				
Densidad seca	gr/cc	2.16	2.23	2.18	2.05				
Contenido de Agua									
Tarro	N°	54	23	15	65	76	27	78	09
Peso del Tarro	gr.	10.3	10.4	10.7	10.3	10.3	10.7	10.2	10.7
Peso del Tarro + Suelo húmedo	gr.	130.3	110.3	120.4	129.5	130.5	129.5	130.2	128.0
Peso del Tarro + Suelo seco	gr.	123.9	105.2	112.5	122.4	120.3	119.4	117.8	116.3
Peso del agua	gr.	6.4	5.1	7.9	7.1	10.2	10.1	12.4	12.7
Peso del suelo seco	gr.	113.6	94.8	101.8	112.1	110.0	108.7	107.6	105.6
Contenido de humedad	%	5.6	5.4	7.6	6.3	9.3	9.3	11.5	12.0
Promedio		5.5		7.1		9.3		11.8	
DENSIDAD MAXIMA :	2.230	grs/cc		CONTENIDO DE HUMEDAD:		7.50		%	



F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 200085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES
DNI: 46224288



ENSAYO DE C.B.R.
 (MTC E 132 - 2000, MÉTODO ASTM D - 1883)

PROYECTO	:	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPUJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	:	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	:	8+500
ESPECIALISTA	:	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	:	GQ1
MUESTRA	:	20% PAVIMENTO RÍGIDO RECICLADO
USO	:	SUBRASANTE
FECHA	:	10/10/2021
CALICATA	:	M-08

MOLDE		01	02	03
CAPAS	N°	05	05	05
Golpes por capa	N°	12	25	56

Condición de la muestra		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado		Optima Humedad		Saturado	
Peso suelo humedo + molde		9520				9723				9834			
Peso molde	gr.	4140				4134				4034			
Peso del Suelo humedo	gr.	5380				5589				5800			
Volumen del Suelo	gr.	2467.32				2467.32				2467.32			
Densidad humeda	gr/loc	2.18				2.27				2.35			
% de humedad	%	7.5				7.5				7.9			
Densidad seca	gr/loc	2.03				2.11				2.18			
Tarro	N°	43	23	44	12	15	09	01	33	19	31	22	35
Tarro + suelo humedo	gr.	101.4	102.7	105.3	104.2	100.5	99.4	95.2	94.2	90.2	89.3	95.3	94.6
Tarro + suelo seco	gr.	94.3	97.2	96.2	96.2	94.3	93.2	85.3	84.2	83.6	83.6	87.2	86.9
Peso del agua	gr.	7.1	5.5	9.1	8.0	6.2	6.2	9.9	7.9	6.0	5.5	8.1	7.7
Peso de tarro	gr.	11.2	11.3	11.8	11.8	11.2	11.8	11.2	11.2	11.9	10.5	10.5	10.2
Peso del suelo seco	gr.	83.1	85.9	84.6	84.4	83.1	81.4	73.5	75.1	72.3	73.3	76.7	76.7
% de humedad	%	6.5	6.4	10.8	9.5	7.5	7.6	13.5	10.5	8.3	7.5	10.6	10.0
Promedio de humedad		7.5		10.1		7.5		12.0		7.9		10.3	

% EXPANSIÓN = 0.29 %

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	EXPANSIÓN			Dial	EXPANSIÓN			Dial	EXPANSIÓN		
				mm.	%			mm.	%			mm.	%	
16/10/2021	8:00 a. m.	00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17/10/2021	8:00 a. m.	24.00	0.00	0.04	0.03	0.12	0.02	0.02	0.30	0.01	0.01	0.01	0.01	
18/10/2021	8:00 a. m.	48.00	0.04	0.68	0.59	0.10	0.00	0.00	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	
19/10/2021	8:00 a. m.	72.00	0.00	0.72	0.63	0.08	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
20/10/2021	8:00 a. m.	96.00	0.03	0.96	0.84	0.14	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	Carga	MOLDE Nro: 01				MOLDE Nro: 02				MOLDE Nro: 03					
		Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión	Carga Corregida	Presión						
										mm.	Tiempo	Stump.	Dial	Kg	N/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64				25	52	2.8		25	88	4.8		25	94	5.1	
1.27				50	64	3.5		50	120	6.6		50	184	10.1	
1.91				75	120	6.6		75	345	18.9		75	248	13.6	
2.54				100	148	8.1		100	486	26.6		100	342	18.7	
3.18				125	278	15.2		125	578	31.6		125	598	32.7	
3.81				150	348	19.0		150	641	35.0		150	648	35.4	
4.45				175	452	24.7		175	780	42.6		175	870	47.6	
5.08				200	488	26.7		200	892	48.8		200	986	53.9	
7.62				300	584	31.9		300	920	50.3		300	1012	55.3	
10.16				400	648	35.4		400	1002	54.8		400	1894	103.5	

OBSERVACIONES: C.B.R. Al 95% de su máxima densidad seca y a 2.54 mm. de penetración = **64.8 %**
 C.B.R. Al 100% de su máxima densidad seca y a 5.08 mm. de penetración = **69.1 %**

F&D OYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]
Ferber C. Lima Kacha
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 202085

F&D OYERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
[Signature]
Bach. IC German Quispe Inchaña
 TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNI: 46224779



F&D

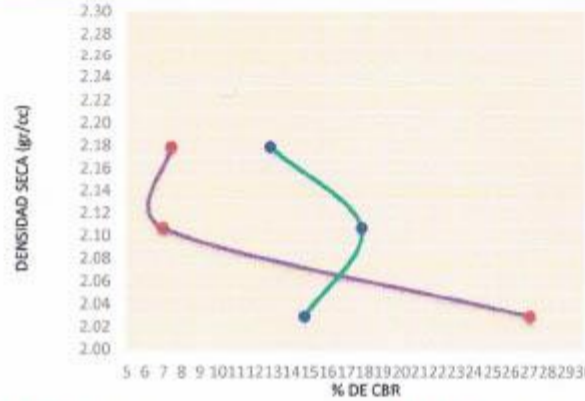
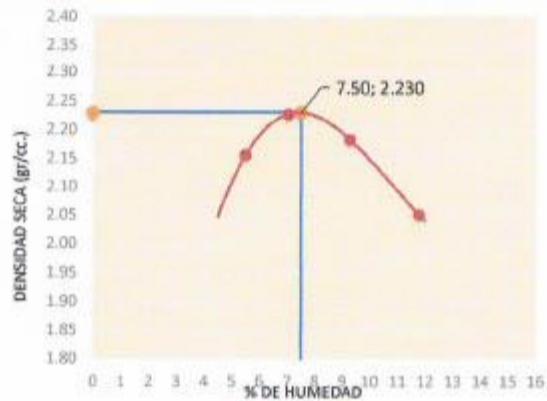
CONSTRUCTORA
DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.
RUC: 20607686841



JR. MAMA OCLLO NRO. 1160 URB. SANTA ROSA I ETAPA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

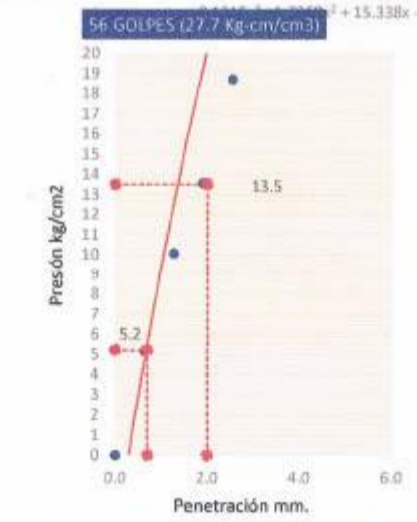
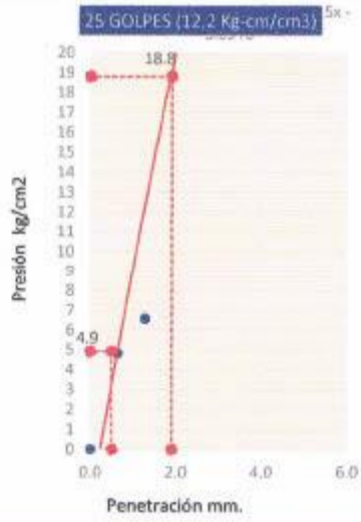
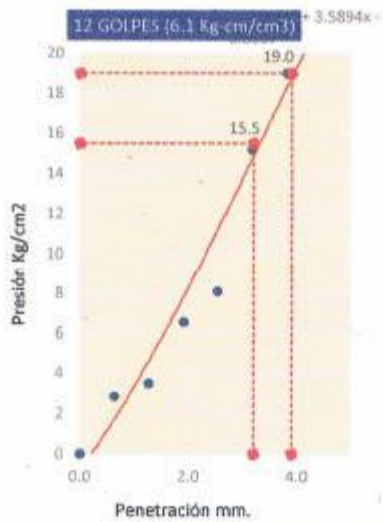
**GRAFICOS: ENSAYO DE C.B.R.
(MTC E 132 - 2000, METODO ASTM D - 1883)**

PROYECTO	ESTABLECER EL CBR EN LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA AFIRMADA MULLUPEJIO-SURPAYLLA USANDO PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO Y GRADUADO - PUNO 2021.
LUGAR	UMACHIRI - MELGAR - PUNO
PROGRESIVA	8+500
ESPECIALISTA	FERBER C. LIMA KACHA
TECNICO DE LABORATORIO	GQI
MUESTRA	SUBRASANTE
USO	20% PAVIMENTO RIGIDO RECICLADO
FECHA	16/10/ 2021
CALICATA	M-08



C.B.R.(0.1%)	27.0 %	C.B.R.(0.1%)	7.0 %	C.B.R.(0.1%)	7.4 %
C.B.R.(0.2%)	14.7 %	C.B.R.(0.2%)	17.8 %	C.B.R.(0.2%)	12.8 %

GRAFICO PENETRACION DE CBR



METODO DE COMPACTACION AASTHO:	D	PENETRACION		MDS 1"	MDS 2"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)	2.23	CBR AL 100%	64.8	65.0	
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.5	CBR AL 95%	60.1	70.2	

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Ferber C. Lima Kacha
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 203085

F&D DYFERTH CONTRATISTAS CONSULTORES E.I.R.L.

Bach. Ing. German Quispe Inchuña
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
UNI: 48224298



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° 20010705**

SOLICITANTE : LIMA KACHA FERBER CANCIO

TITULO : Calibración de Sistema Digital

Marca : ORION

Serie : 20010705

Celda de Carga

Marca : KELI Tipo ...: S

Serie : AQJ 9152

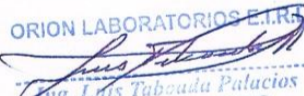
Capacidad : 5.0 TN

Pantalla : OHAUS

Modelo : T31P

Serie : B733534523

FECHA : Huachipa, 13 de Febrero de 2020.

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551



ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Calibración, Ensayos de Laboratorio Suelos, Concreto y Asfalto

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 20010705

INFORMACION DEL EQUIPO

1.- GENERALIDADES

A solicitud de LIMA KACHA FERBER CANCIO, se procedió a observar el comportamiento del Sistema Digital. La calibración se realizó el 13 de Febrero de 2020.

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR

Celda de Carga

Tipo : S
Marca : KELI
Serie : AQJ9152
Capacidad : 5.0 TN

Pantalla

Marca : OHAUS
Modelo : T31P
N/S : B733534523

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo : Celda de Carga
Fabricante : AEP TRANSDUCER
Tipo : C2S
Serie N° : 205775
Carga Nominal : 10 TN
Modalidad : Compresión
Indicador : Digital AEP Transducer
Modelo : MP10.
N° Serie : 6390-2013-10

Calibración realizado en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica. – Expediente ..: INF-LE 087-19B

4.- PROCEDIMIENTO

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

5.- RESULTADOS

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

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

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Inés Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 20010705

TABLA N° 1

CALIBRACION DE SISTEMA DIGITAL
Celda "S" KELI 5.0 TN AQL 9152 IND OHAUS SN: B733534523

Sistema Digital "A" KG	SERIES DE VERIFICACION (KG)				PROMEDIO "B" KG	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
250	250	250	0.00	0.00	250.00	0.00	0.00
500	501	501	0.20	0.20	501.00	0.20	0.00
750	752	753	0.21	0.40	752.30	0.31	0.13
1,000	1,002	1,001	0.21	0.10	1,001.55	0.15	0.08
1,250	1,252	1,253	0.17	0.24	1,252.55	0.20	0.05
1,500	1,504	1,502	0.27	0.13	1,503.00	0.20	0.09
1,750	1,753	1,752	0.17	0.11	1,752.50	0.14	0.04
2,000	2,004	2,002	0.20	0.10	2,003.00	0.15	0.07
2,500	2,504	2,503	0.16	0.12	2,503.50	0.14	0.03
3,000	3,002	3,003	0.07	0.10	3,002.50	0.08	0.02
3,500	3,503	3,504	0.09	0.11	3,503.50	0.10	0.02
4,000	4,004	4,004	0.10	0.10	4,004.00	0.10	0.00

Coefficiente Correlacion: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste: $Y = 1.0008x + 1.0174$

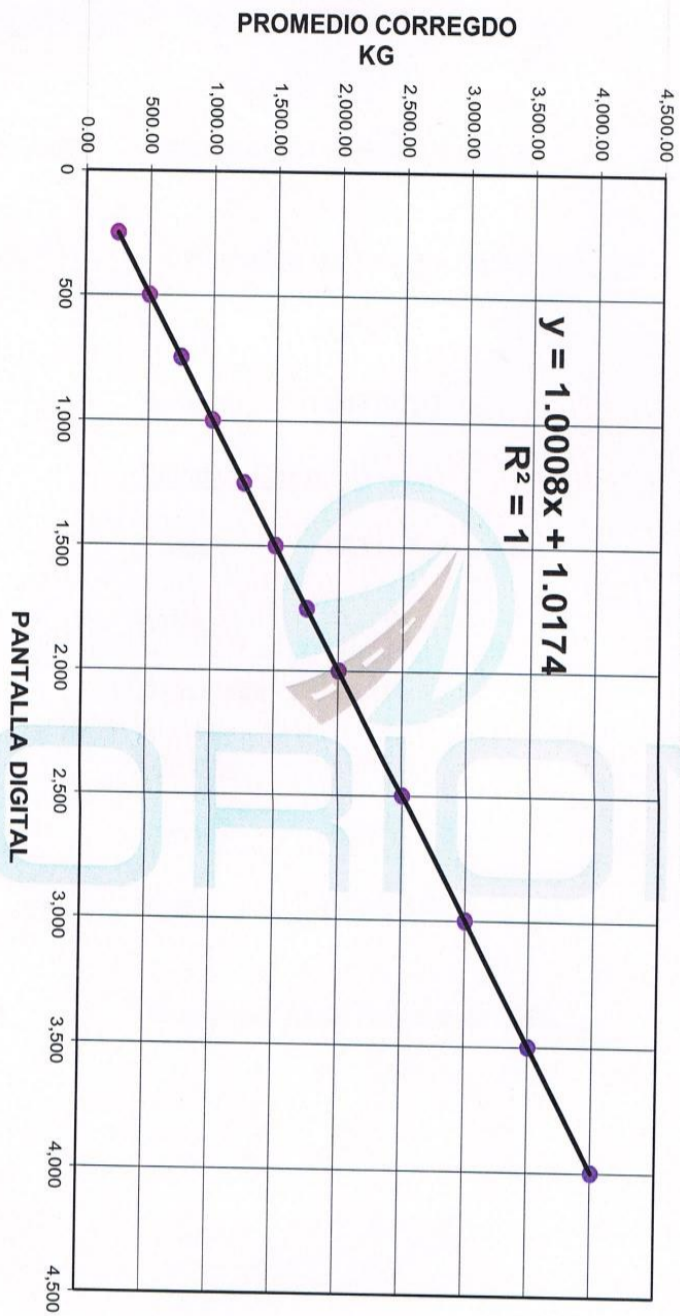
ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Fabiana Pulacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 58551

Donde:
X : Lectura de la pantalla
Y : fuerza promedio (KG)

ORION LABORATORIOS E.I.R.L.
 Ing. Luis Tabares Palacios
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 58551

GRAFICO N° 1
 CALIBRACION DE SIST. DIGITAL
 Pantalla Digital OHAUS
 Celda "S" KELI 5.0 TN SN: AQA9152

INFORME N° 20010705





CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN MARTILLO PROCTOR MODIFICADO	INF: N° 008- 20 MTPM
--	----------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO

Equipo : Martillo Proctor Modificado

Cantidad : 01 Und

Marca : ORION

Fecha de Verificación : 06.02.2020
Frecuencia de Verificación : 6 Meses
Fecha de Prox. Verificación : Agosto - 2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, N/S 1002520 (Calibrado) - F-0845-2019 - INACAL

Norma de Ensayo : ASTM D 1557

Peso de Martillo	Peso Martillo
	4544 gr.
Peso de Martillo Especificado	4536 +/- 9 gr (10 +/- 0.02 lbs)
Diametro de Cara de Impacto del Martillo	Diam.
	50.8 mm
Diam. de Cara de Impacto del Martillo Espec.	50.8 +/- 0.13 mm
Caida Libre de Martillo	Caida
	456.0 mm
Caida Libre de Martillo Especificado	457.2 +/- 1.6 mm (18" +/- 0.05 in)

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo Operativo SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

GARANTIA DE 12 MESE POR DEFECTOS DE FABRICACION



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN TRIPODE DE ALUMINIO	INFORME: 006-20 TDA
--	---------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO Fecha : 06.02.2020
Equipo : Trípode de Aluminio Frecuencia de Verificación : 06 Meses
Cantidad : 01 Unid. Fecha de Prox. Verificación : Agosto-2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : ASTM D 1883

Peso Del Trípode 441.00 gr

		Promedio
Diametro Interior	<u>9.5</u> <u>9.4</u>	<u>9.5</u> mm
Separación al eje: Laterales	<u>60.5</u> <u>60.6</u>	<u>60.6</u> mm
Separación al Eje: Central	<u>57.0</u> <u>57.1</u>	<u>57.1</u> mm
Altura del Eje Central	<u>102.1</u> <u>102.2</u>	<u>102.2</u> mm

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO
Equipo Operativo SI

Comentarios: EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Pelacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS
EQUIPO CASAGRANDE

Informe N° 012 - 20 CCG

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO
 Marca : ORION Cantidad : 01 Und
 Sistema : MECANICO SERIE: 20011205
 Incluye : Espátula Fecha :06.02.2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm pres. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
 Mod. CD-12" CP,N/S.1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : AASHTO T-89-1996

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
 Ing. Luis Tibaldi Padua
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 543551

Aparato de limite liquido					
Conjunto de la cazuela					
Dimensiones	A		B		C
	Radio de la copa		Espesor de la Copa		Profundidad de la copa
Métrico, mm	53.0	2.1	2.1	27.0	
Tolerancia, mm	2	0.1	0.1	1	
Inglés, pulg	2.12	0.078	0.078	1.062	
Tolerancia, pulg	0.08	0.004	0.004	0.04	
Medidas del equipo	55.5	55.5	2.1	2.1	26.1
Condición	OK	OK	OK	OK	OK

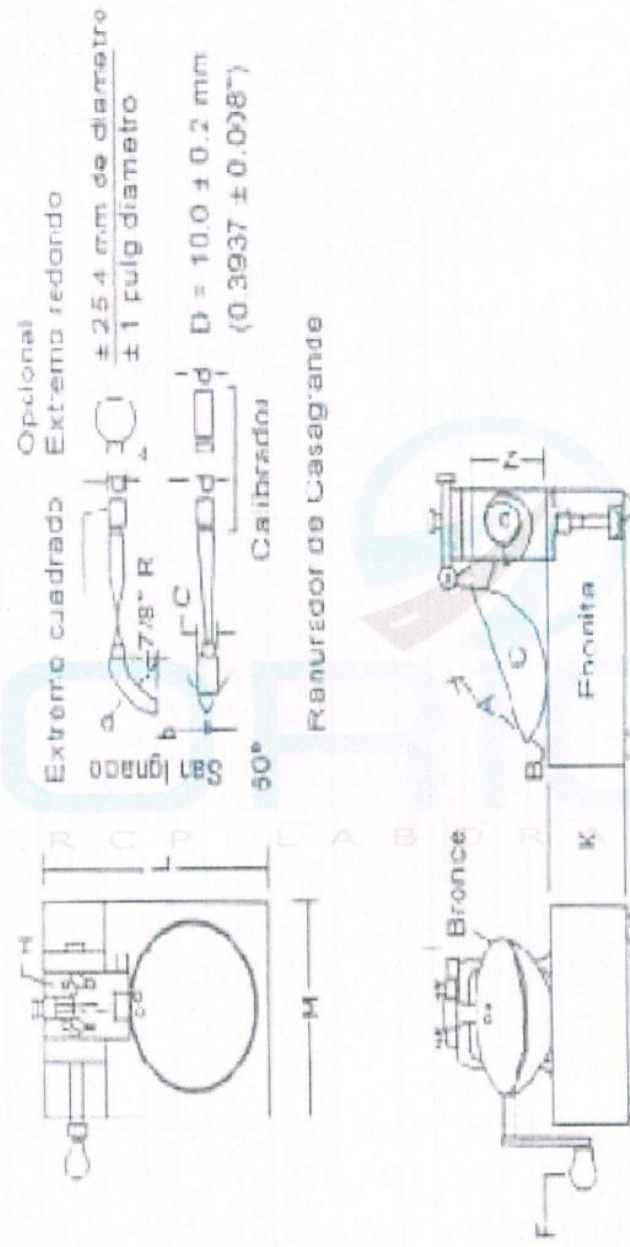


Figura 1 Aparato manual para limite liquido

Dimensiones	Base					
	A	K		L	M	
Descripción	copa desde la guía hasta la base					
Métrico, mm	47	50		150	125	
Tolerancia, mm	1.5	5		5	5	
Inglés, pulg	1.85	1.97		5.9	4.92	
Tolerancia, pulg	0.06	0.2		0.2	0.2	
Medidas del equipo	46.8	46.8	54.2	54.3	152.06	124.7
Condición	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Dimensiones	Ranurador		
	Extremo curvado		
Descripción	A	b	c
Métrico, mm	10	2	13.5
Tolerancia, mm	0.1	0.1	0.1
Inglés, pulg	0.394	0.079	0.531
Tolerancia, pulg	0.004	0.004	0.004
Medidas del equipo	10.0	2	13.3
Condición	OK	OK	NO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

 JEFE DE LABORATORIO
 CIP: 54551



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN MOLDE CBR	INFORME: 005 - 20 MCBR
--	------------------------

Solicitante: LIMA KACHA FERBER CANCIO

Fecha: 06/02/2020

Equipo : Molde CBR

Frecuencia de Verificación: 06 Meses

Fecha de Prox. Verificación: Agosto- 2020

Cant. : 03 Und.

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : AASHTO T-193-1993 / ASTM D1883

Diam. Interior Medido

153.1	153.0	153.0	152.8
-------	-------	-------	-------

 Diam. Promedio

153.0

 mm

Diametro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medido

177.3	177.2	177.0	177.1
-------	-------	-------	-------

 Altura Promedio

177.2

 mm

Altura Especificado 177.8 +/- 0.46 mm (7 +/- 0.018 in)

Placa Base Perforada (Espesor)

9.6	9.6	9.6	9.7
-----	-----	-----	-----

 Placa Base Promedio

9.6

 mm

Espesor Especificado 9.5 mm (3/8 in)

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN MOLDE PROCTOR MODIFICADO	INFORME: 008-20 MPM
--	---------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO
Equipo : Molde Proctor Modificado 6" Fecha de Verificación : 06.02.2020
Marca : ORION Fecha de Prox. Verificación : Agosto - 2020
Cantidad : 01 Und.
Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, N/S 1002520 (Calibrado) - MS-0154-2018 - INACAL

Norma de Ensayo : AASHTO T-180-95

Diam. Interior Medido

152.31	152.31	152.31	152.31
--------	--------	--------	--------

 Diam. Promedio

152.31

 mm
Diametro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)
Altura Medido

116.41	116.41	116.41	116.41
--------	--------	--------	--------

 Altura Promedio

116.41

 mm
Altura Especificado 116.43 +/- 0.5 mm (4.584 +/- 0.018 in)
Volumen

2121

 cc
Volumen Especificado 2124 +/- 25 cc

Acción Recomendada
Reparación y/o dar de baja NO
Equipo Operativo SI

Comentarios:
EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Taboada Palacios
Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 50551

GARANTIA DE 12 MESE POR DEFECTOS DE FABRICACION



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	INFORME: 006 - 20 SR
------------------------------------	----------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO Fecha : 06-02-2020
Equipo : Sobre Carga Ranurada Frecuencia de Verificación : 06 Meses
Cant. : 03 und. Fecha de Prox. Verificación : Agosto-2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : ASTM D 1883/ASTM D1883

	Peso de la Sobrecarga	<input type="text" value="2.269.00"/>	Peso	<input type="text" value="2.269.00"/>	gr	
	Peso Especificado	2268 +/- 20 gr				
Medida de la Ranura	<input type="text" value="52.4"/>	<input type="text" value="52.4"/>	<input type="text" value="52.3"/>	Ranura Promedio	<input type="text" value="52.4"/>	mm
	Medida Ranura Espe 52.5 +/- 1.5 mm					
	Diametro Exterior	<input type="text" value="149.8"/>	Diam. Exterior	<input type="text" value="149.8"/>	mm	
	Diam. Exter. Espec. 150.0 +/- 0.8 mm					

Comentarios:
EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.

Luis Tuboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56551

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	INFORME: 007 - 20 SA
------------------------------------	----------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO Fecha : 06-02-2020
Equipo : Sobre Carga Anular Frecuencia de Verificación : 06 Meses
Cant. : 03 und. Fecha de Prox. Verificación : Agosto-2020

Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : ASTM D 1883/ASTM D1883

Peso de la Sobrecarga	Peso
	<u>2,269.00</u> gr
Peso Especificado	2268 +/- 20 gr
Medida Anular	<u>52.3</u> <u>52.3</u> <u>52.3</u>
	Ranura Promedio <u>52.3</u> mm
	Medida Ranura Esp 52.5 +/- 1.5 mm
Diametro Exterior	<u>149</u>
	Diam. Exterior <u>149.0</u> mm
	Diam. Exter. Espec. 150.0 +/- 0.8 mm

Comentarios: EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Luis Tuboada Palacios
Ing. Luis Tuboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 50551

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PLACA DE AUMENTO	INFORME: 005-20 PAV
--	---------------------

Solicitante : LIMA KACHA FERBER CANCIO Fecha...: 06/02/2020
Equipo : Placa de Aumento de Volumen Frecuencia de Verificación: 06 Meses
Cantidad : 03 Und. Fecha de Prox. Verificación: Agosto-2020
Equipo de Verificación usado : * Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD-12" CP,N/S 1002520 (Calibrado) F-0845-2019 -INACAL

Norma de Ensayo : ASTM D 1883

Peso de la Placa de Aumento 1,060.00 gr

Diametro Exterior 149.7 149.7 Diam. Exte. Promedio 149.7 mm

Diam. Exter. Espec. 150.0 +/- 0.8 mm

Espesor 6.2 6.3 Altura Promedio 6.3 mm

Cantidad de Agujeros 42 Und.

Agujeros Especificado 42 Und.

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de baja NO

Equipo OK SI

Comentarios:

EQUIPO ACEPTABLE PARA SER USADO

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Taboada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 50551

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACIÓN

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Humberto Polanco
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 503581

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19128

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Ing. Luis Humberto Polanco
JEFE DEL LABORATORIO
CIP: 503581

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01

RCP LABORATORIOS EIRL
Ing. Luis Tiburcio Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 503571

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19J28

RCP LABORATORIOS EIRL
Ing. Luis Tiburcio Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP 503571

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Mig. Luis Tabares Villalón
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 50551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19J28

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.
Mig. Luis Tabares Villalón
JEFE DEL LABORATORIO
CIP. 50551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01

RCP LABORATORIOS EIRL
Mr. Luis Tibbordi Villalobos
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 59551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19J28

RCP LABORATORIOS EIRL
Mr. Luis Tibbordi Villalobos
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 59551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01

RCP LABORATORIOS EIRL
Mr. Luis Tiboneda Huachipa
JEFE DEL LABORATORIO
CIP: 505551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$.
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19J28

RCP LABORATORIOS EIRL
Mr. Luis Tiboneda Huachipa
JEFE DEL LABORATORIO
CIP: 505551

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
N° 200 TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 5 \text{ um})$,
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 20AF01



RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL, QUE EL TAMIZ
DE 3" TIENE UNA LUZ DE $(75 \pm 2.2 \text{ mm})$,
FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19128



RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
N° 30 TIENE UNA LUZ DE (600 ± 25 um).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19V56

RCP LABORATORIOS EIRL
Ing. Zaida Tapada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 586661

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD



As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf: 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
N° 20 TIENE UNA LUZ DE (850 ± 35 um).

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19U49

RCP LABORATORIOS EIRL
Ing. Zaida Tapada Palacios
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 586661

RCP LABORATORIOS EIRL
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

 **ORION**

As. Huertos de Huachipa Mz. E Lt. 15 - Lurigancho
Telf. 371-0531

ESTE CERTIFICADO DE CONFORMIDAD REPRESENTA EL
COMPROMISO DE RCP LABORATORIOS EIRL QUE EL TAMIZ
Nº 40 TIENE UNA LUZ DE $(425 \pm .19 \text{ um})$.

FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 8" DE DIAMETRO;
DE CONFORMIDAD CON LA NORMA ASTM E11.

Fecha: 05/02/2020

Serie: 19X41


RCP LABORATORIOS EIRL
Luis Tiburcio
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 56031