

ANEXO 01:
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Título del Proyecto: “Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancané - Ojeria, Huancané, Puno 2023”.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN		INDICADOR	ESCALA
Variable Independiente: Polvo de vidrio reciclado	El vidrio reconocido a nivel mundial es un material que es el producto de un rápido enfriamiento de una masa inorgánica fundida, que obtiene una consistencia rígida que no llega a cristalizarse, el estado de un vidrio es de consistencia dura al ser rígido, de visualización transparente, de resistencia frágil según sea el grosor que haya sido elaborada, es un material no biodegradable y que se puede reutilizar el 100% cuando es eliminada hasta un número infinito de veces, este material al ser reciclable deberá ser molido para obtener un estado de polvo, la composición de un vidrio es entre el 50% y 80% de sílice, lo que supone que tiene características de ciertas rocas, lo que supone que es un material que tiene una cierta capacidad de resistencia, otra de las propiedades que posee es la de no absorbencia del agua y que no sufre alteraciones a temperaturas ambiente (Soberon, 2022).	Para la obtención del vidrio primeramente se reciclará botellas de vidrio de los consumidores de la población que serán lavados y secados para posteriormente molerlos o triturarlos hasta que se llega a la consistencia de polvo y tamaños reducidos del vidrio, para luego realizar el análisis químico del vidrio, posteriormente se hará la respectiva preparación para añadirlas al suelo de la subrasante.	Propiedades Químicas		% de Sílice % de Potasio % de Sodio % de Aluminio % de Magnesio	Razón
			Dosificación		3% 6% 9% 12%	Razón
Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas de la subrasante	Las propiedades físico-mecánicas de un suelo sirven para caracterizar la capacidad portante que puede soportar frente a la carga ejercida sobre ella, las propiedades mecánicas de un suelo, es un factor muy importante para la conformación de la subrasante de una vía, para llegar a la máxima capacidad portante es necesario obtener el óptimo contenido de humedad para llegar a la densidad máxima seca al momento de la compactación del suelo, estos valores se obtienen mediante el ensayo proctor modificado, que encamina a la obtención de la mayor estabilidad mecánica posible, de modo que las tensiones se transmitan uniformemente y progresivamente, y no se produzcan asentamientos excesivos en la subrasante de una vía (Cuadros, 2017).	Para conocer las propiedades físico-mecánicas de la subrasante, se tomara muestras para poder realizar los ensayos de límites de consistencia, para conocer su plasticidad, el ensayo de proctor modificado, donde se obtendrá la densidad seca máxima y contenido de humedad optimo que debe contener el suelo, estos datos son importantes para que en el ensayo CBR se obtenga la mayor resistencia del suelo, una vez conocido el valor en el suelo natural se realizara la dosificación del polvo de vidrio con lo que también se realizara los mismo ensayos para conocer las propiedades mecánicas, así analizar la influencia que tiene al incorporar las dosificaciones planteadas.	Propiedades físicas	Límites de consistencia	Limite liquido %	Razón
					Limite Plástico %	Razón
					Índice de plasticidad %	Razón
			Propiedades mecánicas	Proctor Modificado	Densidad Seca Máxima gr/cc	Razón
					Contenido de Humedad Óptimo %	Razón
	CBR	Capacidad Portante %	Razón			

ANEXO 02:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título del Proyecto: “Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas en la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023”.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN		INDICADOR	ESCALA	METODLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente: Polvo de vidrio reciclado	Propiedades Químicas		% de Sílice	Razón	TIPO Y DISEÑO Tipo de Investigación: Aplicada. Enfoque de Investigación: Mixto. Nivel de Investigación: Descriptivo. Diseño de Investigación: Experimental. POBLACIÓN Y MUESTRA Población: La subrasante de la vía Huancané – Ojeria conformada por 5 km de longitud. Muestra: La subrasante de los 2 km de la vía Huancané – Ojeria, donde se realizará 3 calicatas. Muestreo: Probabilístico, muestra para población finita. TÉCNICA E INSTRUMENTO Técnica de recolección de datos: Revisión bibliográfica Observación directa Trabajo en campo Análisis y procesamiento de datos Instrumento de recolección de datos: Ficha de recolección de datos.
P.G: ¿De qué manera el polvo de vidrio reciclado influye en las propiedades físico-mecánicas en la subrasante de la vía Huancané - Ojeria, Distrito Huancané, Puno 2023?	O.G: Evaluar la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas en la subrasante de la vía Huancané - Ojeria, Distrito Huancané, Puno 2023.	H.G: El polvo de vidrio reciclado influye en la mejora de las propiedades físico-mecánicas en la subrasante de la vía Huancané - Ojeria, Distrito Huancané, Puno 2023.				Dosificación		
Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos	Propiedades físicas		6%			
P.E1: ¿De qué manera influye la dosificación del polvo de vidrio reciclado en las propiedades de índice de plasticidad en la subrasante de la vía?	O.E1: Determinar la influencia de la dosificación del polvo de vidrio reciclado en las propiedades de índice de plasticidad en la subrasante para la vía.	H.E1: La dosificación de polvo de vidrio reciclado influye en la mejora de las propiedades de índice de plasticidad en la subrasante para la vía.			Límites de consistencia		9%	
P.E2: ¿De qué manera influye la dosificación del polvo de vidrio reciclado en las propiedades de densidad seca máxima y capacidad portante en la subrasante de la vía?	O.E2: Determinar la influencia de la dosificación del polvo de vidrio reciclado en las propiedades de densidad seca máxima y capacidad portante en la subrasante de la vía.	H.E2: La dosificación de polvo de vidrio reciclado influye en la mejora de las propiedades de densidad seca máxima y capacidad portante en la subrasante de la vía.	Propiedades mecánicas				12%	
P.E3: ¿Cuál es el porcentaje de dosificación optima de polvo de vidrio reciclado que debe adicionarse a la subrasante para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la vía?	O.E3: Establecer el porcentaje de dosificación optima de polvo de vidrio reciclado que debe adicionarse a la subrasante para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la vía.	H.E3: El porcentaje de dosificación optima de polvo de vidrio reciclado que debe adicionarse esta entre el 6% y 9% a la subrasante para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la vía.			Proctor Modificado		Limite liquido %	
físico-mecánicas de la subrasante			Propiedades físicas				Limite Plástico %	
					CBR		Índice de plasticidad %	
físico-mecánicas de la subrasante			Proctor Modificado				Densidad Seca Máxima gr/cc	
					CBR		Contenido de Humedad Óptimo %	
físico-mecánicas de la subrasante			CBR				Capacidad Portante %	Razón

ANEXO 03:

CERTIFICADOS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Mamani Mamani Fausto Francisco
N° de registro del CIP	36080
Especialidad	GEOTECNIA
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades físicas de un suelo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades físicas de la subrasante con adición de polvo de vidrio reciclado.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Puno, 18 de julio del 2024





SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y MATERIAS

Ing. Fausto Francisco Mamani Mamani
JEFE DEL LABORATORIO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	MAMANI MAMANI FAUSTO PONCIANO
N° de registro del CIP	38080
Especialidad	GECTECNIA
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades mecánicas de un suelo

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades mecánicas de la subrasante con adición de polvo de vidrio reciclado.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Puno, 18 de julio del 2024


SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO
Ing. Fausto Ponci Mamani

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

V. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	MAMANI MAMANI FAUSTO PONCIANO
N° de registro del CIP	38080
Especialidad	GEOTECNIA
Autor del instrumento	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos en campo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelos extraídos de calicatas.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los datos de campo para el cumplimiento de los objetivos.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden de datos a recolectar conforme a las variables, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad para su uso en las pruebas de laboratorio acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el propósito de la investigación y responden a los requerimientos para pruebas de laboratorio posteriores.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad de la muestra.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con lo requerido en los futuros ensayos de laboratorio para el cumplimiento de los objetivos.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica utilizadas para la recolección de datos en campo y el instrumento propuesto garantizan el propósito de su uso posterior.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Puno, 18 de julio del 2024




SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Fausto Mamani Mamani

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Tamayo Mollinedo Rubén
N° de registro del CIP	75252
Especialidad	Ing° Civil
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades físicas de un suelo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades físicas de la subrasante con adición de poivo de viório reciciado.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Puno, 06 de Agosto del 2024


RUBEN TAMAYO MOLLINEDO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 75252

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Tamayo Mollinedo Rubén
N° de registro del CIP	75252
Especialidad	Ing° Civil
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades mecánicas de un suelo

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades mecánicas de la subrasante con adición de poivo de viario reciado.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Puno, 06 de Agosto del 2024


 RUBEN TAMAYO MOLLINEDO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 75252

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

V. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Tamayo Mollinedo Ruben
N° de registro del CIP	75252
Especialidad	Inge° Civil
Autor del instrumento	Bach: Jhon Davis Mendoza Ticona
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos en campo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelos extraídos de calicatas.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los datos de campo para el cumplimiento de los objetivos.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden de datos a recolectar conforme a las variables, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad para su uso en las pruebas de laboratorio acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el propósito de la investigación y responden a los requerimientos para pruebas de laboratorio posteriores.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad de la muestra.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con lo requerido en los futuros ensayos de laboratorio para el cumplimiento de los objetivos.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica utilizadas para la recolección de datos en campo y el instrumento propuesto garantizan el propósito de su uso posterior.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Puno, 06 de Agosto del 2024


 RUBEN TAMAYO MOLLINEDO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 75252

SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	Ingalque Asapa Silvia Lecner
N° de registro del CIP	86024
Especialidad	Ing Civil - Posgrado en Transportes
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades físicas de un suelo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

	Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
CRITERIOS	INDICADORES				
	1	2	3	4	5
CLARIDAD					X
Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					
OBJETIVIDAD					X
Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades físicas de la subrasante con adición de polvo de vidrio reciclado.					
ACTUALIDAD					X
El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					
ORGANIZACIÓN					X
Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					
SUFICIENCIA					X
Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					
INTENCIONALIDAD					X
Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					
CONSISTENCIA					X
La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					
COHERENCIA					X
Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					
METODOLOGÍA					X
La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					
PERTINENCIA					X
La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento					
TOTAL					50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Puno, 01 de Agosto del 2024



SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

III. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	INGALGUEVE ARAPA SILVIA LECNER
N° de registro del CIP	86024
Especialidad	ING CIVIL - POSGRADO EN TRANSPORTES
Autor del instrumento	American Society for Testing and Materials (ASTM)
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos para las propiedades mecánicas de un suelo

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelo.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: propiedades mecánicas de la subrasante con adición de polvo de vidrio reciclado.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con los valores obtenidos en el instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45. sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable.

Puno, 01 de Agosto del 2024


 SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

V. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto	INGALQUE ARAPA SILVIA LEONOR
N° de registro del CIP	86024
Especialidad	ING CIVIL POSGRADO EN TRANSPORTES
Autor del instrumento	Bach. Jhon Dávis Mendoza Ticona
Instrumento de evaluación	Fichas de recolección de datos en campo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Muy deficiente (1)	Deficiente (2)	Aceptable (3)	Buena (4)	Excelente (5)
--------------------	----------------	---------------	-----------	---------------

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de suelos extraídos de calicatas.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los datos de campo para el cumplimiento de los objetivos.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y normativo.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden de datos a recolectar conforme a las variables, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad para su uso en las pruebas de laboratorio acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el propósito de la investigación y responden a los requerimientos para pruebas de laboratorio posteriores.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describen, analizan y explican la realidad de la muestra.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con lo requerido en los futuros ensayos de laboratorio para el cumplimiento de los objetivos.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica utilizadas para la recolección de datos en campo y el instrumento propuesto garantizan el propósito de su uso posterior.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento.					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

Puno, 01 de Agosto del 2024


 SELLO Y FIRMA DEL EXPERTO

ANEXO 04:

CERTIFICADO DE ENSAYOS QUÍMICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y METALÚRGICA

Escuela Profesional de Ingeniería geológica

Laboratorio de Yacimientos Minerales



INFORME N° 009/LYM/FIGIM/EPIG/UNA PUNO – JUN 2024

DATOS DEL USUARIO		FECHA
CLIENTE/EMPRESA:	TESISTA DE PREGRADO	25/06/2024
Atención a (cargo).	Ing. JHON DAIVIS MENDOZA TICONA	
Nombre del Proyecto de Investigación	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANÉ – OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023.	
Jefe de Laboratorio	Ing. Roberto Florentino Zegarra Ponce	
Laboratorista	Ing. Roxana Nila Medrano Pari Ing. Adoná J. Pacompia Quispe	

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MUESTRAS
01	ANÁLISIS QUÍMICO POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X.	03
POR OXIDOS		

1. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX CÓDIGO DE MUESTRA: MUESTRA NATURAL

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Fe2O3	44.20 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
K2O	30.23 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
CaO	16.16 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
TiO2	7.90 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
MnO	0.55 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
ZrO2	0.47 %	Stdless	K	40 kv Range 2
V2O5	0.23 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Cr2O3	0.13 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Rb2O	0.05 %	Stdless	K	40 kv Range 2
NiO	0.05 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
SrO	0.03 %	Stdless	K	40 kv Range 2
Rh2O3	0.01 %	Stdless	K	40 kv Range 2



Roxana Nila Medrano Pari
INGENIERO QUÍMICO
CIP 20177



2. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX
CÓDIGO DE MUESTRA: DOSIFICACIÓN ÓPTIMA

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Fe2O3	38.13 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
SiO3	24.56 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
K2O	14.89 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Na2O	8.49 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
CaO	5.67 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
TiO2	6.87 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
MnO	0.56 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
ZrO2	0.40 %	Stdless	K	40 kv Range 2
V2O5	0.20 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Cr2O3	0.15 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
SrO	0.05 %	Stdless	K	40 kv Range 2
NiO	0.04 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Rb2O	0.03 %	Stdless	K	40 kv Range 2
Rh2O3	0.01 %	Stdless	K	40 kv Range 2

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX
CÓDIGO DE MUESTRA: VIDRIO MOLIDO

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
SiO3	70.55 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Na2O	13.35 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
CaO	11.33 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Al2O3	2.7 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Fe2O3	0.5 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
K2O	0.13 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
TiO2	0.56 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
Cr2O3	0.40 %	Stdless	Auto (K used)	40 kv Range 2
SrO	0.20 %	Stdless	K	20 kv Range 3
MnO	0.15 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
ZrO2	0.05 %	Stdless	K	40 kv Range 2
ZnO	0.04 %	Stdless	Auto (K used)	20 kv Range 3
As2O3	0.03 %	Stdless	K	40 kv Range 2
V2O5	0.01 %	Stdless	K	40 kv Range 2



Roxana Nila Medrano Pani
INGENIERO QUÍMICO
CIP. 250127

ANEXO 05:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO	Código: 001
	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO	Fecha: 10 de setiembre del 2023
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	Página: 1 de 3

PROYECTO	:	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANE – OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023
TESISTA	:	BACH. JHON DAVIS MENDOZA TICONA
DEPARTAMENTO	:	PUNO
PROVINCIA	:	HUANCANÉ
DISTRITO	:	HUANCANÉ

CALICATA	:	001
UBICACIÓN		
ZONA	:	19L
COORDENADA ESTE	:	417584.00
COORDENADA NORTE	:	8320238.00
ELEVACIÓN	:	3839 msnm
DIMENSIONES (M)		
ANCHO	:	0.54 m
LARGO	:	2.21 m
PROFUNDIDAD	:	1.42 m
MUESTRA EXTRAÍDA (KG)		
MUESTRA INALTERADA	:	5.00 Kg aprox.
MUESTRA ALTERADA	:	150.00 Kg aprox.
MUESTRA HÚMEDA	:	150.00 Kg aprox.



DESCRIPCIÓN:
La excavación se realizó al lado derecho de la vía.

TIPO DE EXTRACCIÓN:
La extracción se realizó con maquinaria, empleando una retroexcavadora para dicho proceso; el material extraído se colocó a un lado de la excavación

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO	Código: 001
	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO	Fecha: 10 de setiembre del 2023
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	Página: 2 de 3

PROYECTO	:	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANE – OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023
TESISTA	:	BACH. JHON DAVIS MENDOZA TICONA
DEPARTAMENTO	:	PUNO
PROVINCIA	:	HUANCANÉ
DISTRITO	:	HUANCANÉ

CALICATA	:	002
UBICACIÓN		
ZONA	:	19L
COORDENADA ESTE	:	417431.00
COORDENADA NORTE	:	8320404.00
ELEVACIÓN	:	3836 msnm
DIMENSIONES (M)		
ANCHO	:	0.52 m
LARGO	:	2.30 m
PROFUNDIDAD	:	1.37 m
MUESTRA EXTRAÍDA (KG)		
MUESTRA INALTERADA	:	5.00 Kg aprox.
MUESTRA ALTERADA	:	150.00 Kg aprox.
MUESTRA HÚMEDA	:	150.00 Kg aprox.



DESCRIPCIÓN:
La excavación se realizó al lado derecho de la vía

TIPO DE EXTRACCIÓN:
La extracción se realizó con maquinaria, empleando una retroexcavadora para dicho proceso; el material extraído se colocó a un lado de la excavación

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO	Código: 001
	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO	Fecha: 10 de septiembre del 2023
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	Página: 3 de 3

PROYECTO	:	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANE – OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023
TESISTA	:	BACH. JHON DAVIS MENDOZA TICONA
DEPARTAMENTO	:	PUNO
PROVINCIA	:	HUANCANÉ
DISTRITO	:	HUANCANÉ

CALICATA	:	003
UBICACIÓN		
ZONA	:	19L
COORDENADA ESTE	:	417364.00
COORDENADA NORTE	:	8320465.00
ELEVACIÓN	:	3835 msnm
DIMENSIONES (M)		
ANCHO	:	0.56 m
LARGO	:	2.45 m
PROFUNDIDAD	:	1.36 m
MUESTRA EXTRAÍDA (KG)		
MUESTRA INALTERADA	:	5.00 Kg aprox.
MUESTRA ALTERADA	:	150.00 Kg aprox.
MUESTRA HÚMEDA	:	150.00 Kg aprox.

IMAGEN:



DESCRIPCIÓN:

La excavación se realizó al lado derecho de la vía

TIPO DE EXTRACCIÓN:

La extracción se realizó con maquinaria, empleando una retroexcavadora para dicho proceso; el material extraído se colocó a un lado de la excavación

ANEXO 06:

CERTIFICADOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO



N° 010-2024-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

Hace constar:

Que el testista, **Bach. JHON DAIVIS MENDOZA TICONA**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LA PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANÉ - OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023"**, Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
01	Contenido de Humedad	ASTM D-2216	03	Und.
02	Análisis Granulométrico por Lavado.	ASTM D-6913	03	Und.
03	Límites de consistencia (L.L.; L.P.).	ASTM D-4318	15	Und.
04	Proctor Modificado	ASTM D-1557	15	Und.
05	C.B.R.	ASTM D-1883	15	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.



[Handwritten signature]
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Puno, C. U. 19 abril del 2024.

C.c.
 Arch./LMSyM
 Adj solicitud(29 folios)



N° 25-2024-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

Hace constar:

Que el tesista, **Bach. JHON DAIVIS MENDOZA TICONA**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL POLVO DE VIDRIO RECICLADO EN LA PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE DE LA VÍA HUANCANÉ - OJERÍA, HUANCANÉ, PUNO 2023"**, Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
01	Análisis Granulométrico	ASTM D-421	12	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 13 de septiembre del 2024.



[Handwritten Signature]

ING. SAMUEL HINCUSTO CÁCERES
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

C.c.
 Arch./LMSyM
 Adj. solicitud (09 folios)



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."

SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona

CALICATA

FECHA : MAYO 2024

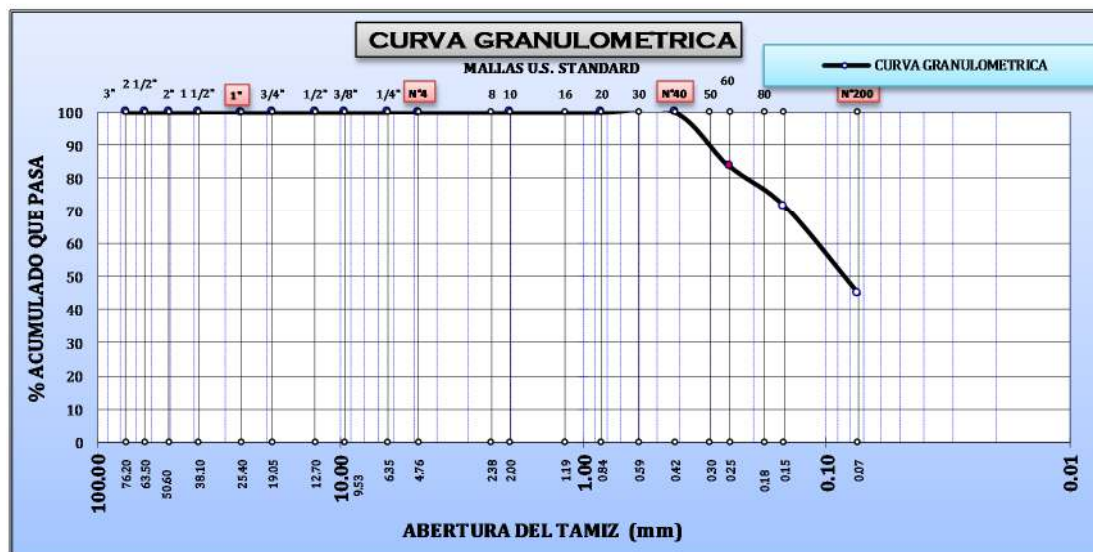
OBS: POLVO DE VIDRIO

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No16	1.190	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No20	0.840	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No30	0.590	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No40	0.420	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No 50	0.300					
No60	0.250	12.77	12.77	16.387	16.387	83.613
No80	0.180					
No100	0.149	22.32	22.32	28.641	28.641	71.359
No200	0.074	20.87	20.87	26.780	55.422	44.578
BASE		21.97	21.97	28.192	83.61	16.39
TOTAL		77.93	77.93	100.00		
% PERDIDA		0.03%	0.03%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 77.95
 P. I. = 77.95

OBS: POLVO DE VIDRIO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	0%
FECHA :	SEPTIEMBRE del 2023		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.29	0.29	0.138	0.138	99.862
No16	1.190					
No20	0.840	0.72	0.72	0.344	0.482	99.518
No30	0.590					
No40	0.420	0.74	0.74	0.353	0.835	99.165
No 50	0.300					
No60	0.250					
No80	0.180	2.12	2.12	1.012	1.847	98.153
No100	0.149	0.74	0.74	0.353	2.200	97.800
No200	0.074	11.95	11.95	5.704	7.904	92.096
BASE		0.18	192.96	92.096	100.00	0.00
TOTAL		16.74	209.52	100.00		
% PERDIDA		0.3%	0.02%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 209.57
 P. L. = 16.79
 P. P. = 192.78

LIMITES DE CONSISTENCIA:

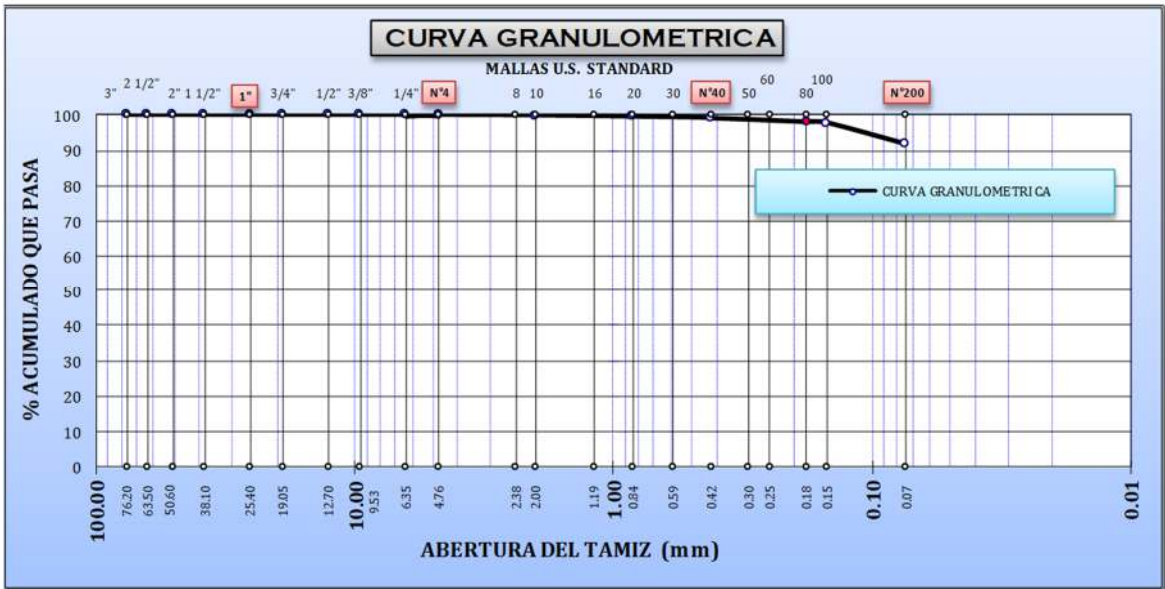
L. L. = 82.4%
 L. P. = 28.7%
 I. P. = 53.8%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-7-6
 IG: 57

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	3%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.27	0.27	0.134	0.134	99.866
No16	1.190					
No20	0.840	0.67	0.67	0.332	0.466	99.534
No30	0.590					
No40	0.420	0.69	0.69	0.342	0.808	99.192
No 50	0.300					
No60	0.250	1.97	1.97	0.976	1.784	98.216
No80	0.180					
No100	0.149	3.82	3.82	1.893	3.676	96.324
No200	0.074	11.84	11.84	5.866	9.543	90.457
BASE		0.07	182.57	90.457	100.00	0.00
TOTAL		19.33	201.83	100.00		
% PERDIDA		0.2%	0.015%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 201.86
 P. L. = 19.36
 P. P. = 182.50

LIMITES DE CONSISTENCIA:

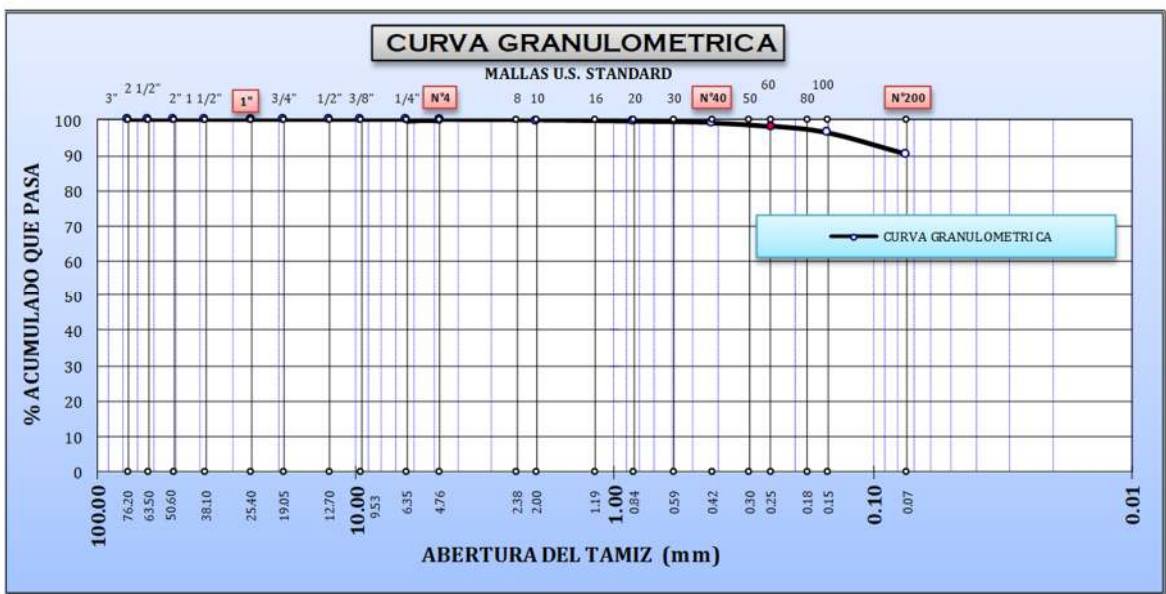
L. L. = 79.8%
 L. P. = 28.0%
 I. P. = 51.8%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-7-6
 IG: 54

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 01 **ADITIVO** 6%
FECHA : MAYO del 2024

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.18	0.18	0.090	0.090	99.910
No16	1.190					
No20	0.840	0.52	0.52	0.259	0.349	99.651
No30	0.590					
No40	0.420	0.49	0.49	0.244	0.593	99.407
No 50	0.300					
No60	0.250	2.97	2.97	1.481	2.075	97.925
No80	0.180					
No100	0.149	4.38	4.38	2.184	4.259	95.741
No200	0.074	12.94	12.94	6.453	10.713	89.287
BASE		0.10	179.03	89.287	100.00	0.00
TOTAL		21.58	200.51	100.00		
% PERDIDA		0.1%	0.01%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

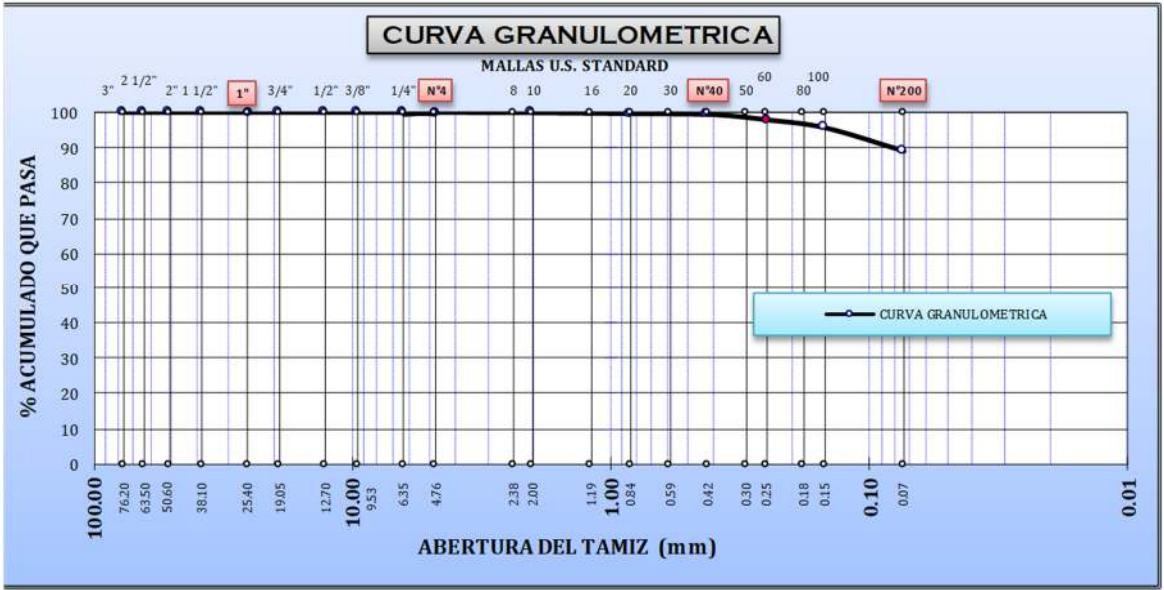
P. I. = 200.54
 P. L. = 21.61
 P. P. = 178.93

LIMITES DE CONSISTENCIA:
 L. L. = 76.4%
 L. P. = 27.7%
 I. P. = 48.7%

CLASIFICACION:
 AASHTO: A-7-6
 IG: 49

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

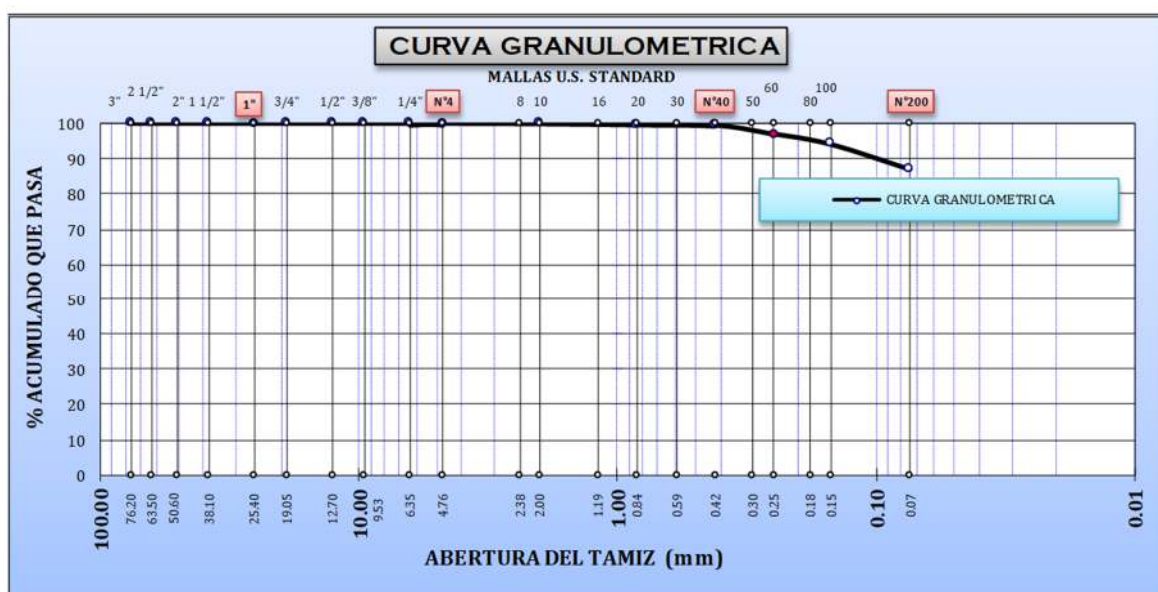
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	9%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. I. = 211.18
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. L. = 27.13
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. P. = 184.05
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. L. = 74.1%
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. P. = 27.5%
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	I. P. = 46.6%
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
No8	2.380						CLASIFICACION:
No10	2.000	0.27	0.27	0.128	0.128	99.872	AASHTO: A-7-6
No16	1.190						IG: 46
No20	0.840	0.66	0.66	0.313	0.440	99.560	
No30	0.590						
No40	0.420	0.69	0.69	0.327	0.767	99.233	S.U.C.S. : CH
No 50	0.300						ARCILLA INORGANICA DE ALTA
No60	0.250	4.47	4.47	2.117	2.884	97.116	PLASTICIDAD
No80	0.180						
No100	0.149	6.32	6.32	2.993	5.878	94.122	
No200	0.074	14.67	14.67	6.948	12.826	87.174	
BASE		0.01	184.06	87.174	100.00	0.00	
TOTAL		27.09	211.14	100.00			
% PERDIDA		0.15%	0.019%				OBS.: SUELO FINO





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

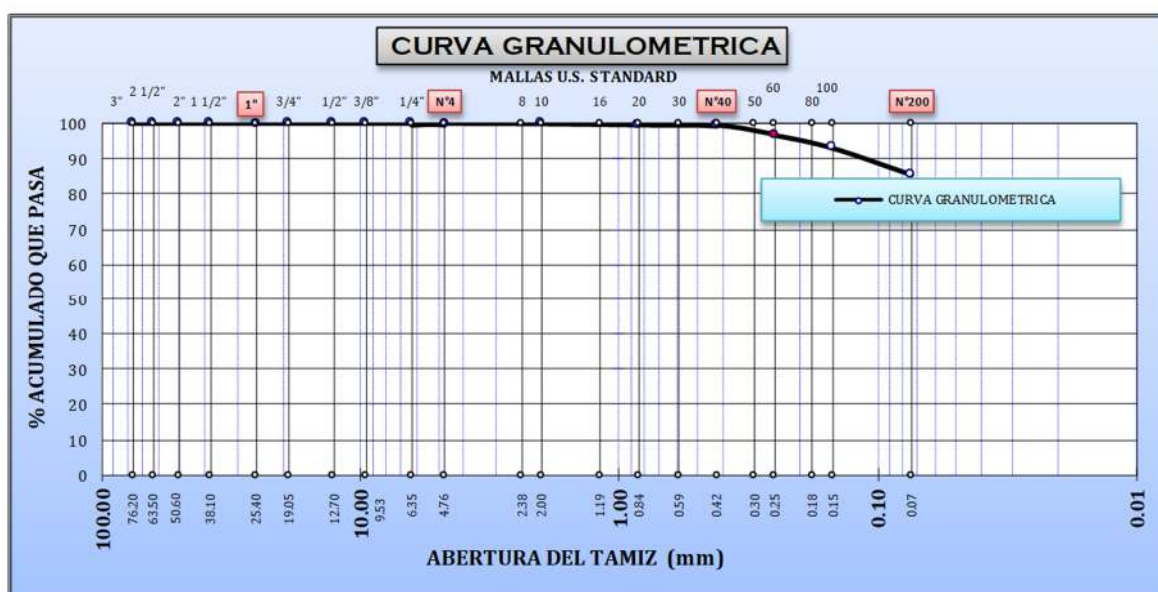
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	12%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. I. = 212.96
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. L. = 31.13
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. P. = 181.83
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. L. = 73.5%
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. P. = 27.4%
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	I. P. = 46.1%
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
No8	2.380						CLASIFICACION:
No10	2.000	0.28	0.28	0.132	0.132	99.868	AASHTO: A-7-6
No16	1.190						IG: 44
No20	0.840	0.69	0.69	0.324	0.456	99.544	
No30	0.590						
No40	0.420	0.67	0.67	0.315	0.770	99.230	S.U.C.S. : CH
No 50	0.300						ARCILLA INORGANICA DE ALTA
No60	0.250	5.57	5.57	2.616	3.386	96.614	PLASTICIDAD
No80	0.180						
No100	0.149	7.81	7.81	3.668	7.054	92.946	
No200	0.074	15.98	15.98	7.505	14.559	85.441	
BASE		0.10	181.93	85.441	100.00	0.00	
TOTAL		31.10	212.93	100.00			
% PERDIDA		0.1%	0.01%				OBS.: SUELO FINO





**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
ASTM D 2216**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA	01
FECHA :	SETIEMBRE del 2023

DESCRIPCION	UND	1	2	3
CAPSULA	N°	JD-01	JD-02	JD-03
PESO DE LA CAPSULA	gr.	55,13	53,26	53,83
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	247,84	269,17	273,44
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	230,62	250,62	254,39
AGUA	gr.	17,22	18,55	19,05
PESO DEL SUELO SECO	gr.	175,49	197,36	200,56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	9,81%	9,40%	9,50%
PROMEDIO	%	9,57%		

**LIMITES DE CONSISTENCIA
 ASTM 4318**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 00%
FECHA :	OCTUBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-05	JK-04	JK-03	JK-02
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	49,23	49,14	49,83	49,12
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37,85	38,3	37,54	37,4
AGUA	gr.	11,38	10,84	12,29	11,72
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,41	25,26	22,45	22,94
PESO DEL SUELO SECO	gr.	13,44	13,04	15,09	14,46
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	84,67%	83,13%	81,44%	81,05%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	22	28	32

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	S-61	S-60
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	26,84	29,36
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	25,8	27,82
AGUA	gr.	1,04	1,54
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,18	22,44
PESO DEL SUELO SECO	gr.	3,62	5,38
LIMITE PLASTICO	%	28,73%	28,62%

LIMITE LIQUIDO	82,4%
LIMITE PLASTICO	28,7%
INDICE DE PLASTICIDAD	53,8%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 03%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-09	JK-08	JK-07	JK-06
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	49,52	52,69	49,68	49,89
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	38,50	40,56	38,63	39,22
AGUA	gr.	11,02	12,13	11,05	10,67
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,18	25,67	24,53	25,26
PESO DEL SUELO SECO	gr.	12,32	14,89	14,1	13,96
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	89,45%	81,46%	78,37%	76,43%
NUMERO DE GOLPES	N°	17	21	24	32

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JH-04	JH-05
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	26,29	25,64
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	24,69	24,11
AGUA	gr.	1,60	1,53
PESO DE LA CAPSULA	gr.	18,96	18,65
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,73	5,46
LIMITE PLASTICO	%	27,92%	28,02%

LIMITE LIQUIDO	79,8%
LIMITE PLASTICO	28,0%
INDICE DE PLASTICIDAD	51,8%





LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 06%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	Nº	JK-13	JK-12	JK-11	JK-10
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	50,05	46,11	56,3	49,56
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	39,42	36,73	43,22	39,28
AGUA	gr.	10,63	9,38	13,08	10,28
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,24	24,70	26,18	25,21
PESO DEL SUELO SECO	gr.	13,18	12,03	17,04	14,07
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	80,65%	77,97%	76,76%	73,06%
NUMERO DE GOLPES	Nº	15	20	27	33

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-03	JH-03
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	28,62	31,56
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	27,28	30,07
AGUA	gr.	1,34	1,49
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,43	24,72
PESO DEL SUELO SECO	gr.	4,85	5,35
LIMITE PLASTICO	%	27,63%	27,85%

LIMITE LIQUIDO	76,40%
LIMITE PLASTICO	27,74%
INDICE DE PLASTICIDAD	48,66%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 09%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

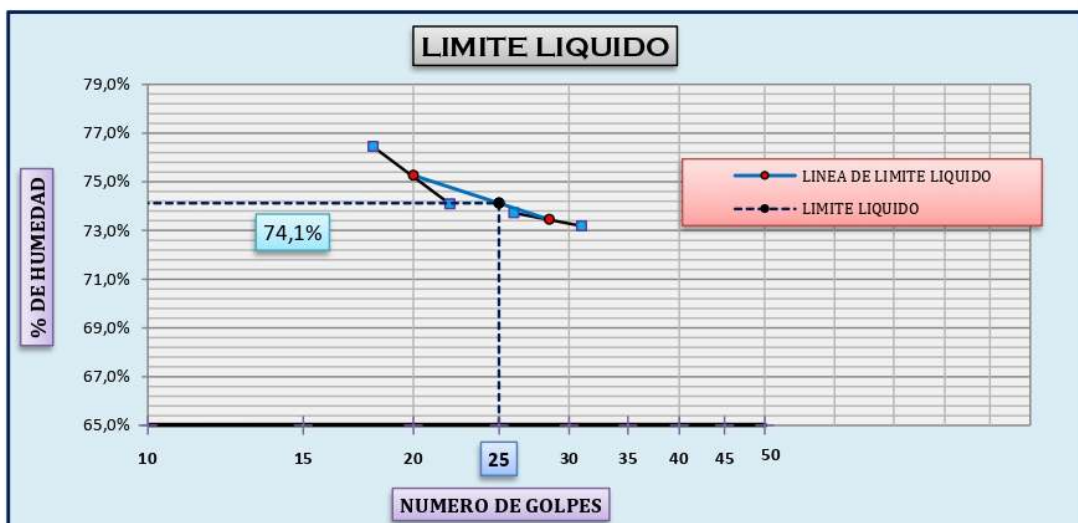
LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-17	JK-16	JK-15	JK-14
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	46,62	47,65	51,65	48,23
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	35,75	38,53	40,43	38,24
AGUA	gr.	10,87	9,12	11,22	9,99
PESO DE LA CAPSULA	gr.	21,53	26,22	25,21	24,59
PESO DEL SUELO SECO	gr.	14,22	12,31	15,22	13,65
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	76,44%	74,09%	73,72%	73,19%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	22	26	31

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JH-10	JH-11
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	32,52	33,27
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	31,15	31,74
AGUA	gr.	1,37	1,53
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,15	26,21
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,00	5,53
LIMITE PLASTICO	%	27,40%	27,67%

LIMITE LIQUIDO	74,12%
LIMITE PLASTICO	27,53%
INDICE DE PLASTICIDAD	46,59%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 12%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-21	JK-20	JK-19	JK-18
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	49,80	51,53	54,93	49,43
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37,42	40,45	42,32	39,26
AGUA	gr.	12,38	11,08	12,61	10,17
PESO DE LA CAPSULA	gr.	21,53	25,66	24,95	24,9
PESO DEL SUELO SECO	gr.	15,89	14,79	17,37	14,36
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	77,91%	74,92%	72,60%	70,82%
NUMERO DE GOLPES	N°	16	21	26	34

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-13	JK-18
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	32,64	31,12
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	31,27	29,78
AGUA	gr.	1,37	1,34
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,22	24,92
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,05	4,86
LIMITE PLASTICO	%	27,13%	27,57%

LIMITE LIQUIDO	73,48%
LIMITE PLASTICO	27,35%
INDICE DE PLASTICIDAD	46,13%



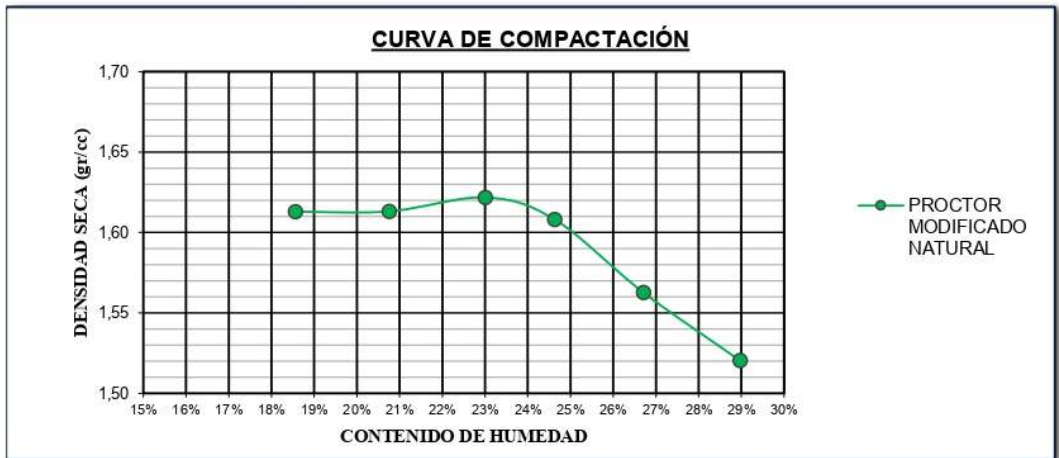


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 01 **ADITIVO** Al 00%
FECHA : SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE N°	CT-01			VOLUMEN DEL MOLDE			944 cc						
N° DE CAPAS	5			GOLPES POR CAPA						25			
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5995	6029	6073	6082	6059	6041						
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190	4190						
Peso del Suelo Humedo	gr.	1805	1839	1883	1892	1869	1851						
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,91	1,95	1,99	2,00	1,98	1,96						
N° TARA		JD-06	JD-07	JD-08	JD-09	JD-10	JD-11	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15	JD-16	JD-17
Peso de la Tara	gr.	61,96	55,18	59,14	51,25	58,33	59,27	57,66	46,55	41,78	50,32	46,39	46,55
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	224,86	251,96	218,94	261,36	261,51	229,38	253,12	229,30	237,47	220,74	228,91	266,82
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	199,39	221,12	191,65	225,00	223,54	197,54	214,54	193,14	195,89	185,11	187,78	217,50
Peso del Agua	gr.	25,47	30,84	27,29	36,36	37,97	31,84	38,58	36,16	41,58	35,63	41,13	49,32
Peso del Suelo Seco	gr.	137,43	165,94	132,51	173,75	165,21	138,27	156,88	146,59	154,11	134,79	141,39	170,95
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	18,53	18,59	20,59	20,93	22,98	23,03	24,59	24,67	26,98	26,43	29,09	28,85
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	18,56		20,76		23,01		24,63		26,71		28,97	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,61		1,61		1,62		1,61		1,56		1,52	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,61 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,50 %



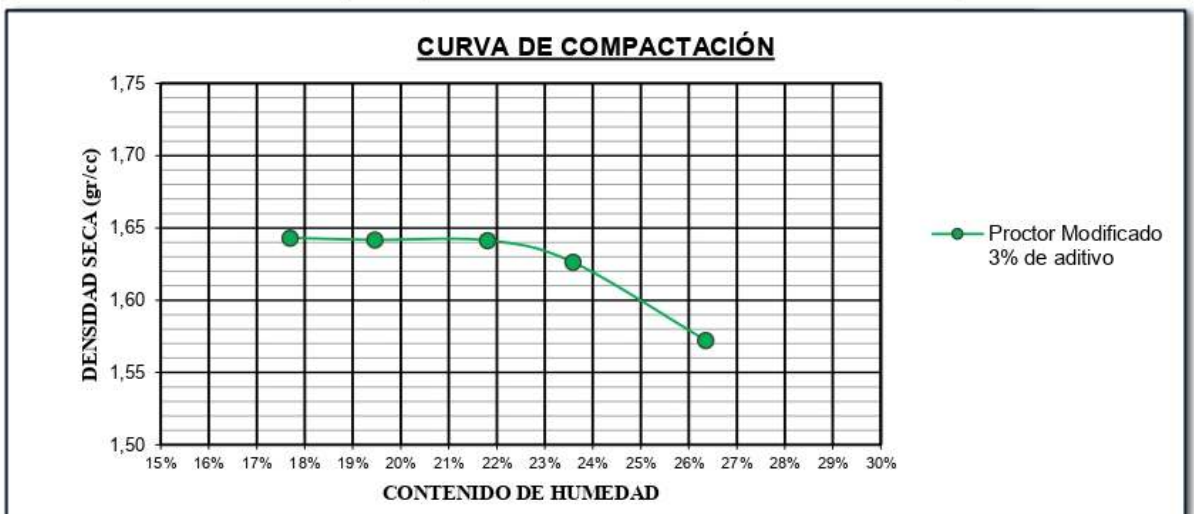


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	01	ADITIVO	Al 03%
FECHA :	SEPTIEMBRE del 2023		

MOLDE N°		CT-02	VOLUMEN DEL MOLDE				946 cc				
N° DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA								25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5481	5507	5543	5553	5531					
Peso del Molde	gr.	3651	3651	3651	3651	3651					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1830	1856	1892	1902	1880					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,93	1,96	2,00	2,01	1,99					
N° TARA		JD-01	JD-02	JD-03	JD-04	JD-05	JD-06	JD-07	JD-08	JD-09	JD-10
Peso de la Tara	gr.	54,99	52,49	52,89	62,67	62,24	61,92	55,19	59,11	51,27	58,35
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	237,43	206,94	232,02	245,71	281,37	245,76	243,79	258,62	252,46	262,74
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	209,96	183,76	202,74	215,99	242,19	212,80	207,83	220,51	210,42	220,19
Peso del Agua	gr.	27,47	23,18	29,28	29,72	39,18	32,96	35,96	38,11	42,04	42,55
Peso del Suelo Seco	gr.	154,97	131,27	149,85	153,32	179,95	150,88	152,64	161,40	159,15	161,84
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17,73	17,66	19,54	19,38	21,77	21,85	23,56	23,61	26,42	26,29
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,69		19,46		21,81		23,59		26,35	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,64		1,64		1,64		1,63		1,57	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,63 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,00 %





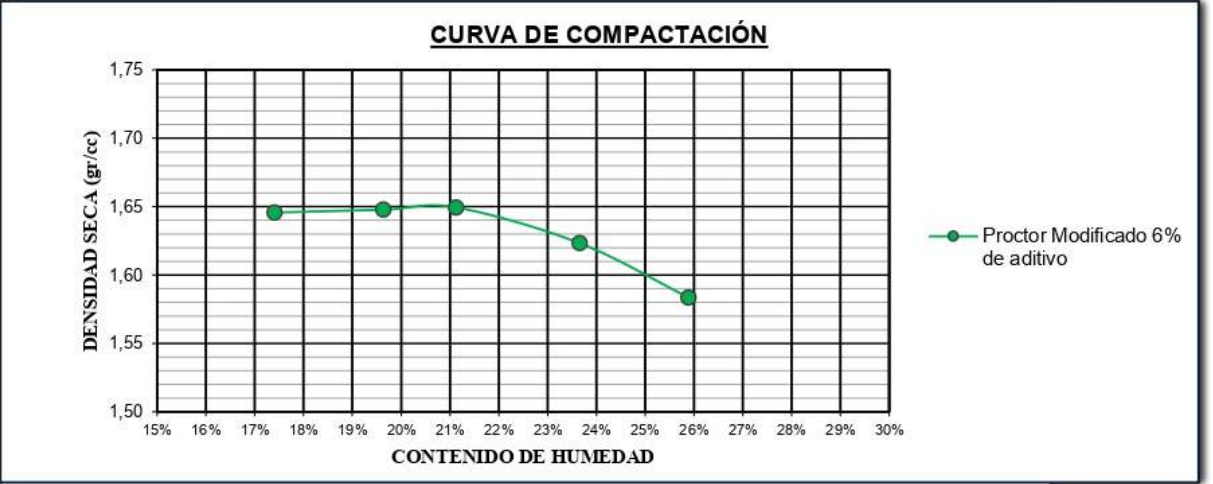
**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasa la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 01 **ADITIVO** Al 06%
FECHA : SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE Nº	X	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc					
Nº DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA				25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6014	6051	6076	6085	6072					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1824	1861	1886	1895	1882					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,93	1,97	2,00	2,01	1,99					
Nº TARA		JD-09	JD-10	JD-11	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15	JD-16	JD-17	JD-18
Peso de la Tara	gr.	51,29	58,36	59,27	57,68	46,65	41,78	50,37	46,42	46,57	46,23
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	227,68	241,53	249,57	232,37	244,79	235,87	233,78	220,14	249,79	235,42
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	201,46	214,45	218,26	203,77	210,16	202,10	198,74	186,86	207,94	196,57
Peso del Agua	gr.	26,22	27,08	31,31	28,60	34,63	33,77	35,04	33,28	41,85	38,85
Peso del Suelo Seco	gr.	150,17	156,09	158,99	146,09	163,51	160,32	148,37	140,44	161,37	150,34
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17,46	17,35	19,69	19,58	21,18	21,06	23,62	23,70	25,93	25,84
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,40		19,64		21,12		23,66		25,89	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,65		1,65		1,65		1,62		1,58	

METODO : A

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1,64 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA : 22,50 %

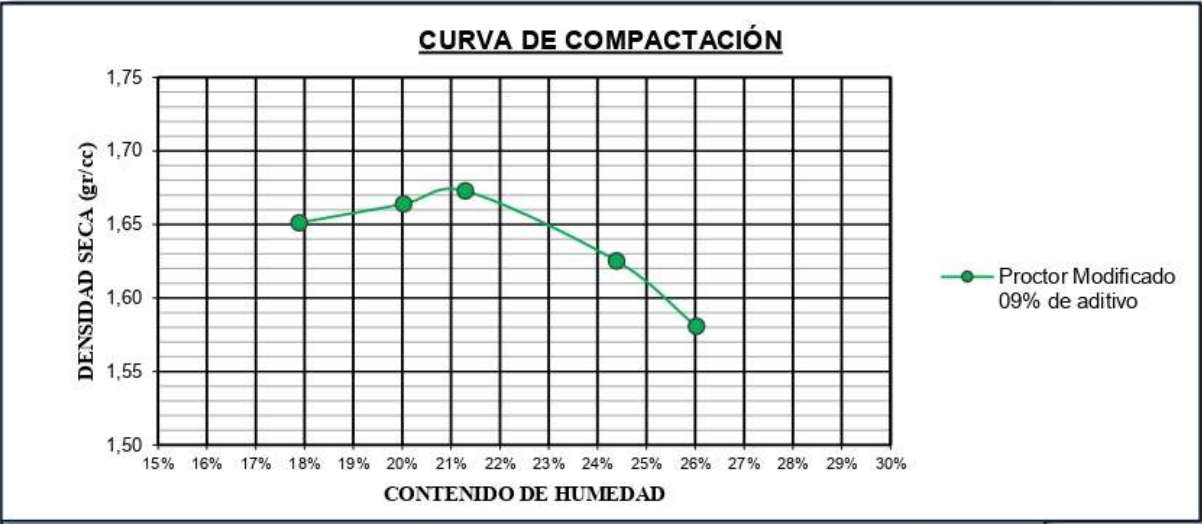


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."				
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona				
CALICATA	01		ADITIVO	Al 09%	
FECHA :	SEPTIEMBRE del 2023				

MOLDE N°	CT-02		VOLUMEN DEL MOLDE				946 cc				
N° DE CAPAS	5		GOLPES POR CAPA				25				
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5493	5541	5571	5564	5536					
Peso del Molde	gr.	3651	3651	3651	3651	3651					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1842	1890	1920	1913	1885					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,95	2,00	2,03	2,02	1,99					
N° TARA		JD-03	JD-04	JD-05	JD-06	JD-07	JD-08	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15
Peso de la Tara	gr.	52,91	62,67	62,24	61,95	55,18	59,17	57,69	46,64	41,79	50,36
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	179,11	193,36	181,13	168,46	170,06	182,62	185,82	152,21	189,69	192,32
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	160,02	173,47	161,24	150,73	149,86	160,99	160,53	131,65	159,25	162,91
Peso del Agua	gr.	19,09	19,89	19,89	17,73	20,20	21,63	25,29	20,56	30,44	29,41
Peso del Suelo Seco	gr.	107,11	110,80	99,00	88,78	94,68	101,82	102,84	85,01	117,46	112,55
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17,82	17,95	20,09	19,97	21,34	21,24	24,59	24,19	25,92	26,13
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,89		20,03		21,29		24,39		26,02	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,65		1,66		1,67		1,63		1,58	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,66 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	22,00 %

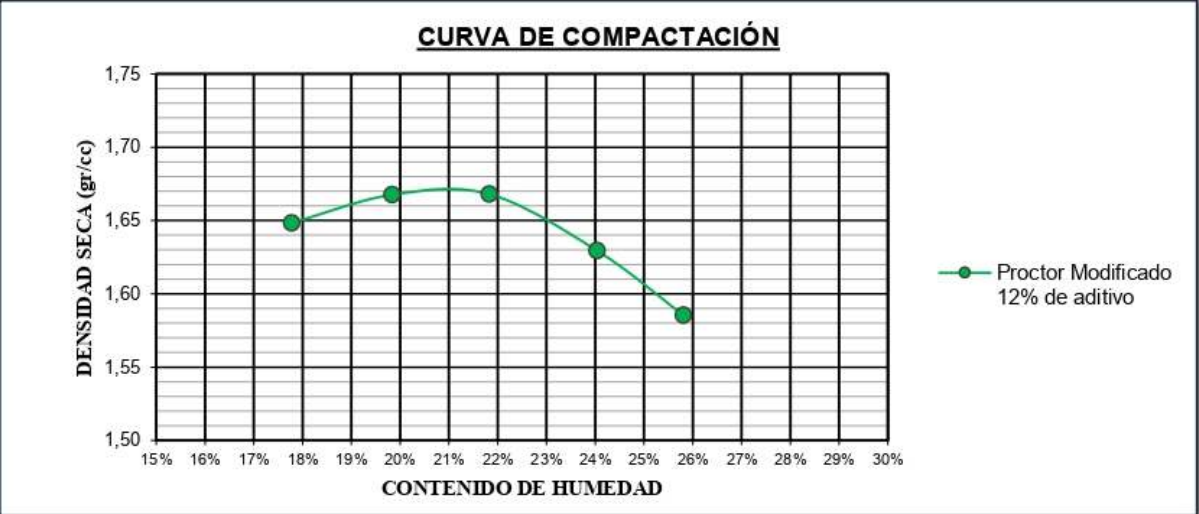


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de l subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 01 **ADITIVO** Al 12%
FECHA : SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE N°		CT-02			VOLUMEN DEL MOLDE				946 cc		
N° DE CAPAS		5			GOLPES POR CAPA				25		
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5488	5542		5574	5559		5534			
Peso del Molde	gr.	3651	3651		3651	3651		3651			
Peso del Suelo Humedo	gr.	1837	1891		1923	1908		1883			
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,94	2,00		2,03	2,02		1,99			
N° TARA		JD-13	JD-14	JD-15	JD-17	JD-18	JD-19	JD-21	JD-22	JD-23	JD-24
Peso de la Tara	gr.	46,63	41,81	50,38	46,59	46,27	45,28	46,23	47,44	46,25	46,18
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	187,12	176,36	180,83	163,41	217,31	198,83	177,70	179,93	194,64	181,37
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	166,39	155,61	158,63	144,63	186,75	171,24	152,15	154,33	164,67	153,21
Peso del Agua	gr.	20,73	20,75	22,20	18,78	30,56	27,59	25,55	25,60	29,97	28,16
Peso del Suelo Seco	gr.	119,76	113,80	108,25	98,04	140,48	125,96	105,92	106,89	118,42	107,03
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17,31	18,23	20,51	19,16	21,75	21,90	24,12	23,95	25,31	26,31
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,77		19,83		21,83		24,04		25,81	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,65		1,67		1,67		1,63		1,59	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,67 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	21,50 %



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883**

PROYECTO:	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO:	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA:	01	ADITIVO:	AL 00%
FECHA	OCTUBRE 2023		

MOLDE No	K-20
N° DE CAPAS	5

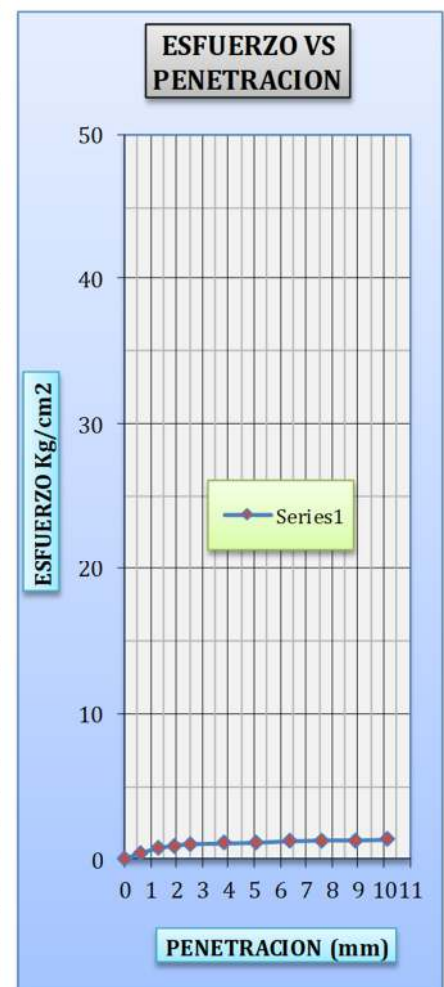
N° DE GOLPES POR CAPA	56
------------------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Molde	gr.	11727	11819
Peso del Molde	gr.	7491	7491
Peso del Suelo Humedo	gr.	4236	4328
Volumen del Suelo	cc.	2113.68	2113.68
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.004	2.048

		ANTES		DESPUES
Capsula N°	No	JD-01	JD-02	JD-03
Suelo Humedo + Capsula	gr.	134.11	156.06	332.19
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	119.24	136.32	245.48
Peso del Agua	gr.	14.87	19.74	86.71
Peso de la Capsula	gr.	54.98	52.47	52.94
Peso del Suelo Seco	gr.	64.26	83.85	192.54
% de Humedad	%	23.14%	23.54%	45.03%
Promedio de Humedad	%	23.34%		45.03%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.625		1.412
Porcentaje de Compactación	%	100.92%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
28/09/2023	4:05 p. m.		1.93		
02/10/2023	10:21 a. m.		12.07	10.14	7.98%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-20		Carga Est. Kg/cm2	
		Dial	Kg		
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.08	8.16	0.4	
1.27	01:00	0.14	14.28	0.7	
1.91	01:30	0.18	18.35	1.0	
2.54	02:00	0.20	20.39	1.1	70.31
3.81	03:00	0.21	21.41	1.1	
5.09	04:00	0.22	22.43	1.2	105.46
6.35	05:00	0.24	24.47	1.3	
7.62	06:00	0.25	25.49	1.3	
8.89	07:00	0.25	25.49	1.3	
10.16	08:00	0.26	26.51	1.4	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 1.50



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 01 **ADITIVO:** AL 03%
FECHA: OCTUBRE 2023

MOLDE No	K-7
Nº DE CAPAS	5

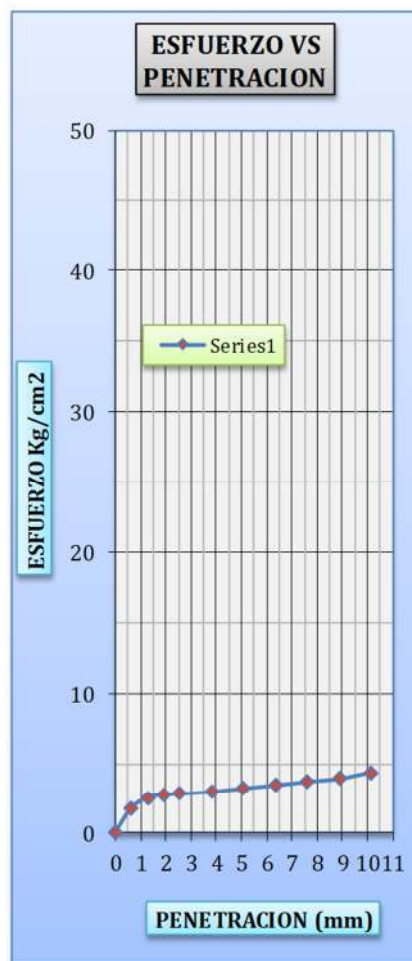
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	12807	12864
Peso del Molde	gr.	8486	8486
Peso del Suelo Humedo	gr.	4321	4378
Volumen del Suelo	cc.	2125.51	2125.51
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.033	2.060

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-09	JD-10	JD-11
Suelo Humedo + Capsula	gr.	175.66	145.32	201.86
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	152.64	129.07	158.62
Peso del Agua	gr.	23.02	16.25	43.24
Peso de la Capsula	gr.	51.26	58.32	59.24
Peso del Suelo Seco	gr.	101.38	70.75	99.38
% de Humedad	%	22.71%	22.97%	43.51%
Promedio de Humedad	%	22.84%		43.51%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.655		1.435
Porcentaje de Compactación	%	101.53%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
20/10/2023	4:57 p. m.		2.38		
24/10/2023	3:27 p. m.		4.49	2.11	1.66%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-7		Carga Est. Kg/cm2
		Dial	Kg	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0
0.63	00:30	0.33	33.65	1.7
1.27	01:00	0.48	48.95	2.5
1.91	01:30	0.52	53.03	2.8
2.54	02:00	0.53	54.04	2.8
3.81	03:00	0.56	57.10	3.0
5.09	04:00	0.61	62.20	3.2
6.35	05:00	0.65	66.28	3.4
7.62	06:00	0.70	71.38	3.7
8.89	07:00	0.74	75.46	3.9
10.16	08:00	0.83	84.64	4.4



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 3.99



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO:	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO:	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA:	01	ADITIVO:	AL 06%
FECHA:	DICIEMBRE 2023		

MOLDE No	K-20
Nº DE CAPAS	5

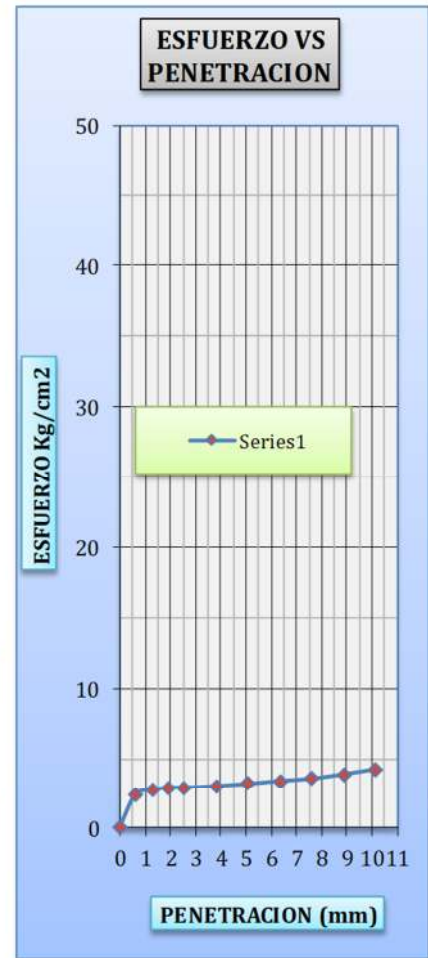
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	10966	11042
Peso del Molde	gr.	6682	6682
Peso del Suelo Humedo	gr.	4284	4360
Volumen del Suelo	cc.	2107.56	2107.56
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.033	2.069

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-12	JD-19	JD-23
Suelo Humedo + Capsula	gr.	220.98	168.45	356.06
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	191.08	145.75	278.22
Peso del Agua	gr.	29.90	22.70	77.84
Peso de la Capsula	gr.	57.58	45.03	46.26
Peso del Suelo Seco	gr.	133.50	100.72	231.96
% de Humedad	%	22.40%	22.54%	33.56%
Promedio de Humedad	%	22.47%		33.56%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.660		1.549
Porcentaje de Compactación	%	1.012		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
01/12/2023	4:46 p. m.		2.77		
05/12/2023	12:36 p. m.		4.39	1.62	1.28%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-20		Carga Est. Kg/cm2
		Dial	Kg	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0
0.63	00:30	0.45	45.89	2.4
1.27	01:00	0.51	52.01	2.7
1.91	01:30	0.55	56.08	2.9
2.54	02:00	0.55	56.08	2.9
3.81	03:00	0.57	58.12	3.0
5.09	04:00	0.60	61.18	3.2
6.35	05:00	0.64	65.26	3.4
7.62	06:00	0.67	68.32	3.5
8.89	07:00	0.73	74.44	3.9
10.16	08:00	0.8	81.58	4.2



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 4.14

**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 01 **ADITIVO:** AL 09%
FECHA: DICIEMBRE 2023

MOLDE No	K-30
Nº DE CAPAS	5

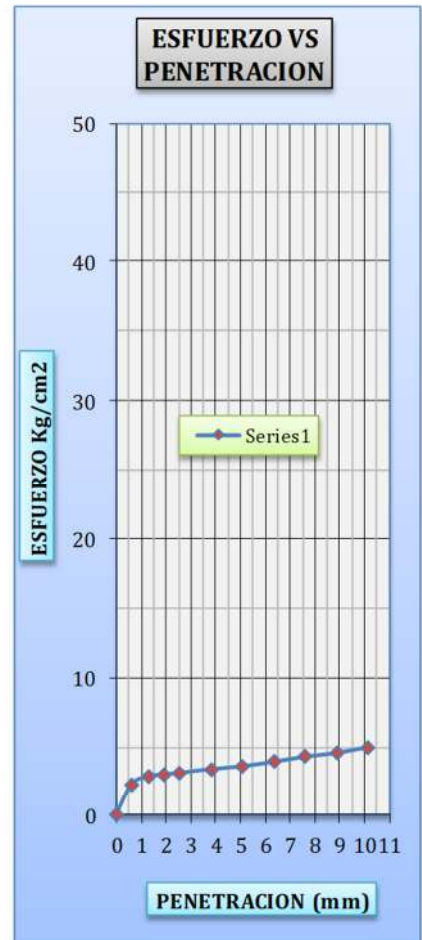
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	10997	11091
Peso del Molde	gr.	6678	6678
Peso del Suelo Humedo	gr.	4319	4413
Volumen del Suelo	cc.	2115.24	2115.24
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.042	2.086

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-09	JD-10	JD-13
Suelo Humedo + Capsula	gr.	236.35	155.37	318.78
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	203.31	137.79	251.67
Peso del Agua	gr.	33.04	17.58	67.11
Peso de la Capsula	gr.	51.25	58.32	46.61
Peso del Suelo Seco	gr.	152.06	79.47	205.06
% de Humedad	%	21.73%	22.12%	32.73%
Promedio de Humedad	%	21.92%		32.73%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.675		1.572
Porcentaje de Compactación	%	100.88%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
01/12/2023	4:43 p.m.		4.87		
05/12/2023	12:37 p.m.		5.97	1.1	0.87%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-30		Carga Est.	
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.43	43.85	2.3	
1.27	01:00	0.54	55.06	2.9	
1.91	01:30	0.57	58.12	3.0	
2.54	02:00	0.59	60.16	3.1	70.31
3.81	03:00	0.64	65.26	3.4	
5.09	04:00	0.68	69.34	3.6	105.46
6.35	05:00	0.74	75.46	3.9	
7.62	06:00	0.81	82.60	4.3	
8.89	07:00	0.86	87.70	4.5	
10.16	08:00	0.94	95.85	5.0	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 4.44



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO:	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO:	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA:	01	ADITIVO:	AL 12%
FECHA	OCTUBRE 2023		

MOLDE No	K-3
Nº DE CAPAS	5

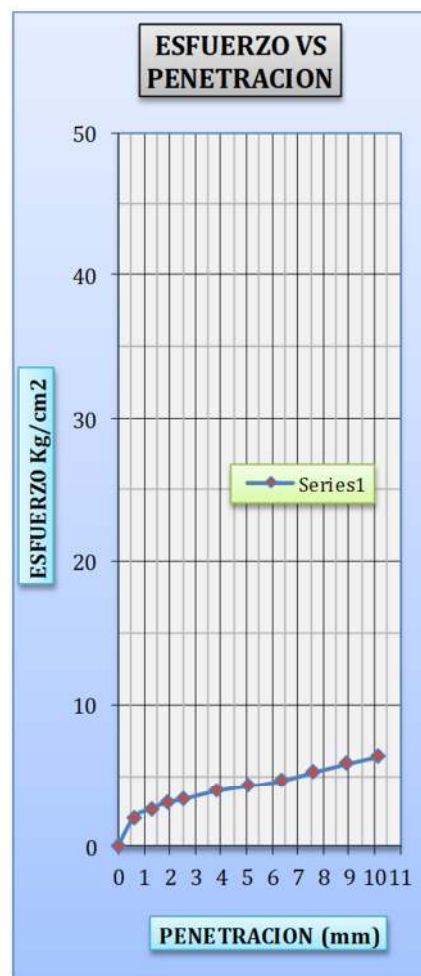
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
------------------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	11911	11947
Peso del Molde	gr.	7675	7675
Peso del Suelo Humedo	gr.	4236	4272
Volumen del Suelo	cc.	2078.80	2078.80
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.038	2.055

		ANTES		DESPUES
		JD-05	JD-08	JD-12
Capsula Nº	No			
Suelo Humedo + Capsula	gr.	201.85	170.62	288.73
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	177.21	150.91	238.62
Peso del Agua	gr.	24.64	19.71	50.11
Peso de la Capsula	gr.	62.26	59.13	57.65
Peso del Suelo Seco	gr.	114.95	91.78	180.97
% de Humedad	%	21.44%	21.48%	27.69%
Promedio de Humedad	%	21.46%		27.69%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.678		1.609
Porcentaje de Compactación	%	100.46%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
20/10/2023	4:58 p.m.		1.06		
24/10/2023	3:08 p.m.		1.65	0.59	0.46%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-3		Carga Est. Kg/cm2	
		Dial	Kg		
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.39	39.77	2.1	
1.27	01:00	0.50	50.99	2.6	
1.91	01:30	0.59	60.16	3.1	
2.54	02:00	0.63	64.24	3.3	70.31
3.81	03:00	0.74	75.46	3.9	
5.09	04:00	0.81	82.60	4.3	105.46
6.35	05:00	0.88	89.74	4.7	
7.62	06:00	1.00	101.97	5.3	
8.89	07:00	1.11	113.19	5.9	
10.16	08:00	1.21	123.39	6.4	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 4.74



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	0%
FECHA :	SEPTIEMBRE del 2023		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.74	0.74	0.28	0.28	99.72
No16	1.190					
No20	0.840	0.60	0.60	0.23	0.51	99.49
No30	0.590					
No40	0.420	0.68	0.68	0.26	0.77	99.23
No 50	0.300					
No60	0.250					
No80	0.180	2.26	2.26	0.86	1.63	98.37
No100	0.149	0.72	0.72	0.27	1.90	98.10
No200	0.074	10.22	10.22	3.88	5.78	94.22
BASE		0.04	248.08	94.22	100.00	0.00
TOTAL		15.26	263.30	100.00		
% PERDIDA		0.13%	0.01%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 263.32
 P. L. = 15.28
 P. P. = 248.04

LIMITES DE CONSISTENCIA:

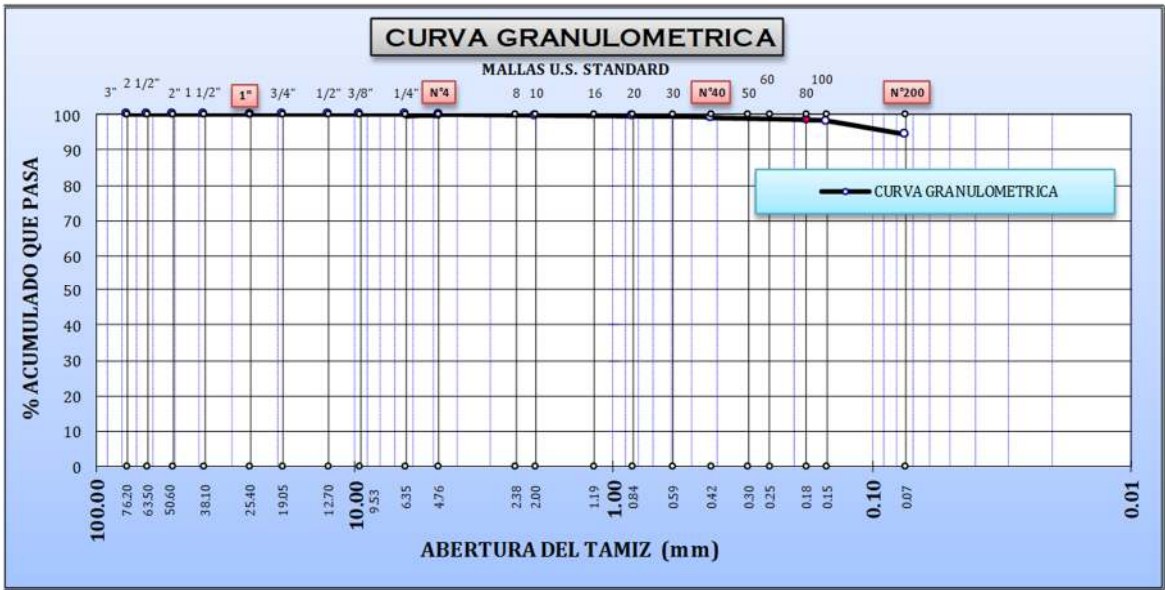
L. L. = 69.6%
 L. P. = 30.4%
 I. P. = 39.3%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-7-6
 IG: 44

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	3%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.66	0.66	0.286	0.286	99.714
No16	1.190					
No20	0.840	0.68	0.68	0.295	0.581	99.419
No30	0.590					
No40	0.420	0.71	0.71	0.308	0.889	99.111
No 50	0.300					
No60	0.250	3.06	3.06	1.327	2.215	97.785
No80	0.180					
No100	0.149	3.01	3.01	1.305	3.520	96.480
No200	0.074	11.44	11.44	4.959	8.479	91.521
BASE		0.44	211.12	91.521	100.00	0.00
TOTAL		20.00	230.68	100.00		
% PERDIDA		0.2%	0.017%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 230.72
 P. L. = 20.04
 P. P. = 210.68

LIMITES DE CONSISTENCIA:

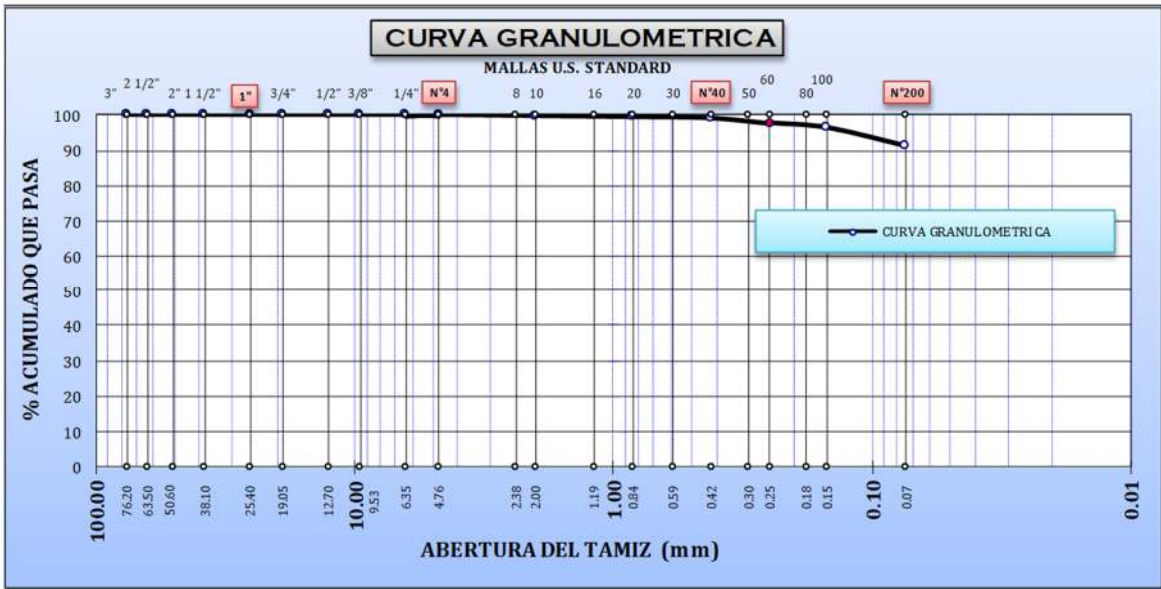
L. L. = 68.6%
 L. P. = 29.6%
 I. P. = 39.0%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-7-6
 IG: 43

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA
 PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO

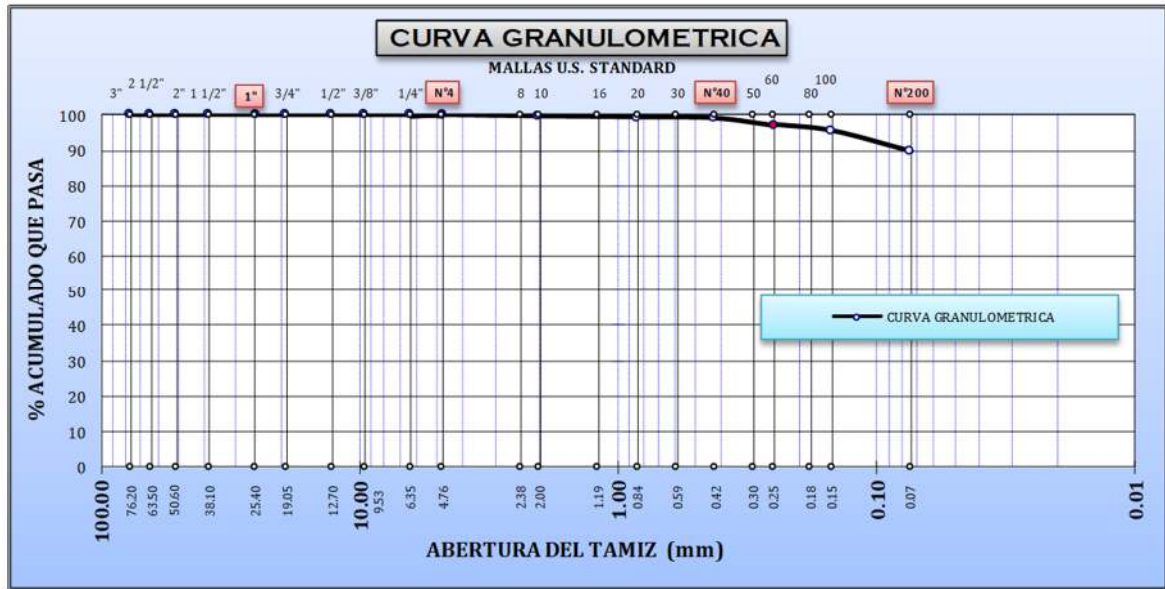




ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	6%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. I. = 217.42
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. L. = 22.13
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. P. = 195.29
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. L. = 66.6%
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	L. P. = 28.5%
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	I. P. = 38.0%
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
No8	2.380						CLASIFICACION:
No10	2.000	0.80	0.80	0.368	0.368	99.632	AASHTO: A-7-6
No16	1.190						IG: 42
No20	0.840	0.54	0.54	0.248	0.616	99.384	
No30	0.590						
No40	0.420	0.58	0.58	0.267	0.883	99.117	S.U.C.S. : CH
No 50	0.300						ARCILLA INORGANICA DE ALTA
No60	0.250	3.92	3.92	1.803	2.687	97.313	PLASTICIDAD
No80	0.180						
No100	0.149	3.80	3.80	1.748	4.435	95.565	
No200	0.074	12.38	12.38	5.695	10.130	89.870	
BASE		0.07	195.36	89.870	100.00	0.00	OBS.: SUELO FINO
TOTAL		22.09	217.38	100.00			
% PERDIDA		0.2%	0.02%				





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 02 **ADITIVO** 9%
FECHA : MAYO del 2024

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.91	0.91	0.357	0.357	99.643
No16	1.190					
No20	0.840	0.57	0.57	0.224	0.581	99.419
No30	0.590					
No40	0.420	1.18	1.18	0.463	1.044	98.956
No 50	0.300					
No60	0.250	5.76	5.76	2.260	3.304	96.696
No80	0.180					
No100	0.149	7.12	7.12	2.794	6.098	93.902
No200	0.074	14.15	14.15	5.553	11.651	88.349
BASE		0.09	225.13	88.349	100.00	0.00
TOTAL		29.78	254.82	100.00		
% PERDIDA		0.13%	0.016%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

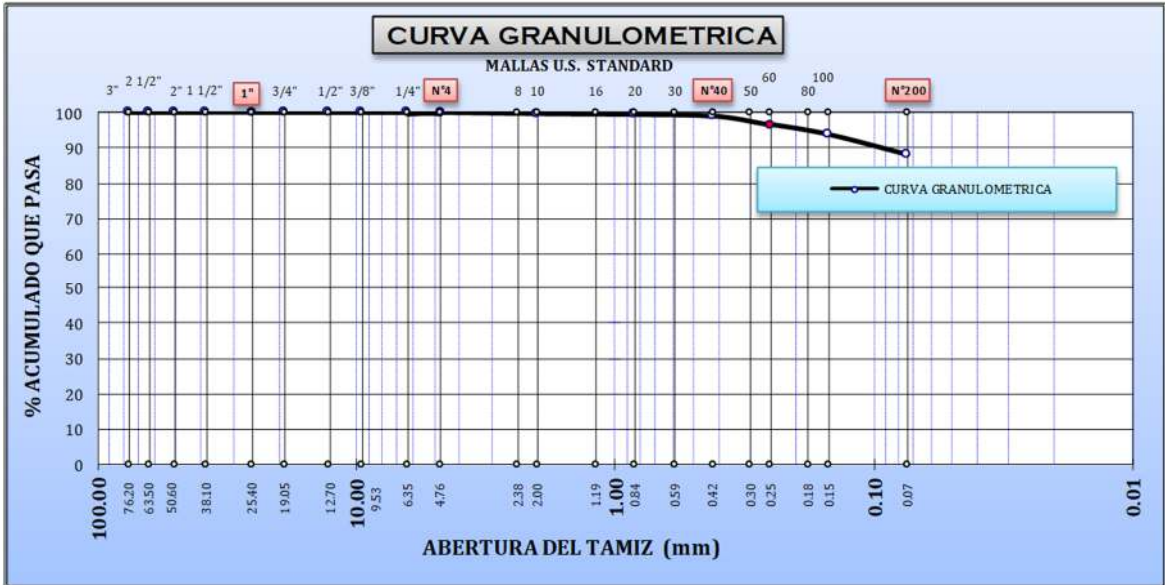
P. I. = 254.86
 P. L. = 29.82
 P. P. = 225.04

LIMITES DE CONSISTENCIA:
 L. L. = 66.4%
 L. P. = 28.5%
 I. P. = 37.9%

CLASIFICACION:
 AASHTO: A-7-6
 IG: 42

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA
 PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	12%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.63	0.63	0.276	0.276	99.724
No16	1.190					
No20	0.840	0.90	0.90	0.395	0.671	99.329
No30	0.590					
No40	0.420	0.54	0.54	0.237	0.908	99.092
No 50	0.300					
No60	0.250	6.28	6.28	2.756	3.664	96.336
No80	0.180					
No100	0.149	8.22	8.22	3.607	7.271	92.729
No200	0.074	14.45	14.45	6.340	13.611	86.389
BASE		0.09	196.88	86.389	100.00	0.00
TOTAL		31.11	227.90	100.00		
% PERDIDA		0.2%	0.03%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 227.96
 P. L. = 31.17
 P. P. = 196.79

LIMITES DE CONSISTENCIA:

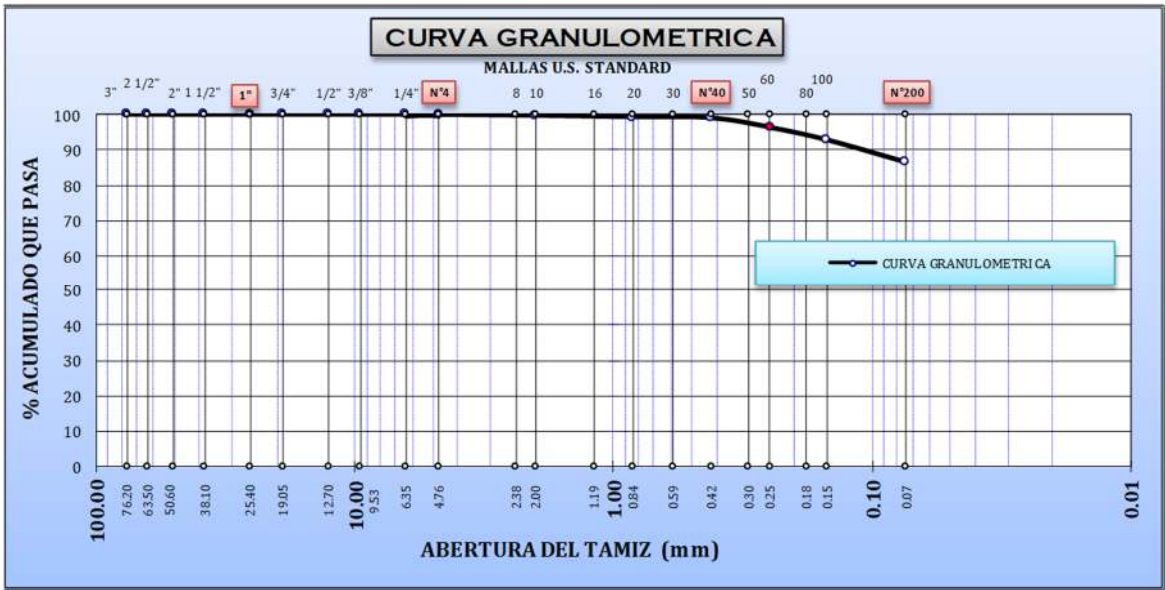
L. L. = 65.4%
 L. P. = 27.9%
 I. P. = 37.5%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-7-6
 IG: 41

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
ASTM D 2216**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA	02
FECHA :	SETIEMBRE del 2023

DESCRIPCION	UND	1	2	3
CAPSULA	Nº	JD-04	JD-05	JD-06
PESO DE LA CAPSULA	gr.	63.34	63.47	62.53
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	226.83	257.92	248.37
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	214.61	242.52	234.02
AGUA	gr.	12.22	15.4	14.35
PESO DEL SUELO SECO	gr.	151.27	179.05	171.49
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.08%	8.60%	8.37%
PROMEDIO	%	8.35%		



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 00%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

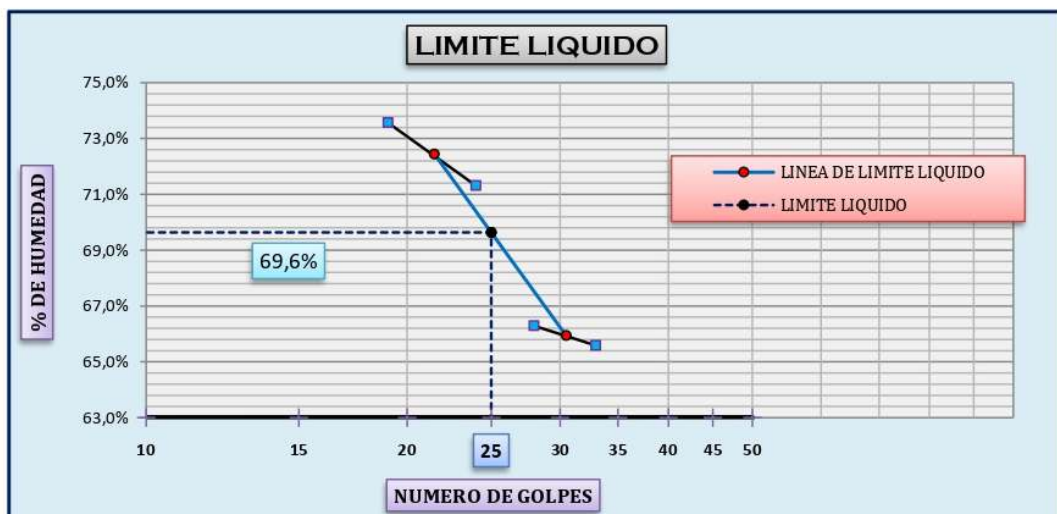
LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-23	JK-24	JK-25	JK-26
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	47,78	50,81	49,76	46,72
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37,12	40,12	39,77	38,22
AGUA	gr.	10,66	10,69	9,99	8,5
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,63	25,13	24,7	25,26
PESO DEL SUELO SECO	gr.	14,49	14,99	15,07	12,96
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	73,57%	71,31%	66,29%	65,59%
NUMERO DE GOLPES	N°	19	24	28	33

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-15	JK-25
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	31,74	31,54
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	30,21	29,95
AGUA	gr.	1,53	1,59
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,19	24,69
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,02	5,26
LIMITE PLASTICO	%	30,48%	30,23%

LIMITE LIQUIDO	69,6%
LIMITE PLASTICO	30,4%
INDICE DE PLASTICIDAD	39,3%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 03%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	Nº	JK-19	JK-20	JK-21	JK-22
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	55,83	52,67	46,49	51,73
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	42,80	41,44	36,6	41,71
AGUA	gr.	13,03	11,23	9,89	10,02
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,93	25,65	21,55	26,18
PESO DEL SUELO SECO	gr.	17,87	15,79	15,05	15,53
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	72,92%	71,12%	65,71%	64,52%
NUMERO DE GOLPES	Nº	18	24	28	32

LIMITE PLASTICO

9,89
15,05

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-18	JH-24
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	31,36	29,18
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	29,89	27,71
AGUA	gr.	1,47	1,47
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,92	22,75
PESO DEL SUELO SECO	gr.	4,97	4,96
LIMITE PLASTICO	%	29,58%	29,64%

LIMITE LIQUIDO	68,6%
LIMITE PLASTICO	29,6%
INDICE DE PLASTICIDAD	39,0%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 06%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-15	JK-16	JK-17	JK-18
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	48,67	50,47	47,96	51,27
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	38,99	40,51	37,62	41,05
AGUA	gr.	9,68	9,96	10,34	10,22
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,24	26,23	21,56	24,88
PESO DEL SUELO SECO	gr.	13,75	14,28	16,06	16,17
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	70,40%	69,75%	64,38%	63,20%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	21	27	34

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-23	JH-22
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	29,17	29,37
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	27,72	27,92
AGUA	gr.	1,45	1,45
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,62	22,86
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,10	5,06
LIMITE PLASTICO	%	28,43%	28,66%

LIMITE LIQUIDO	66,59%
LIMITE PLASTICO	28,54%
INDICE DE PLASTICIDAD	38,04%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 09%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

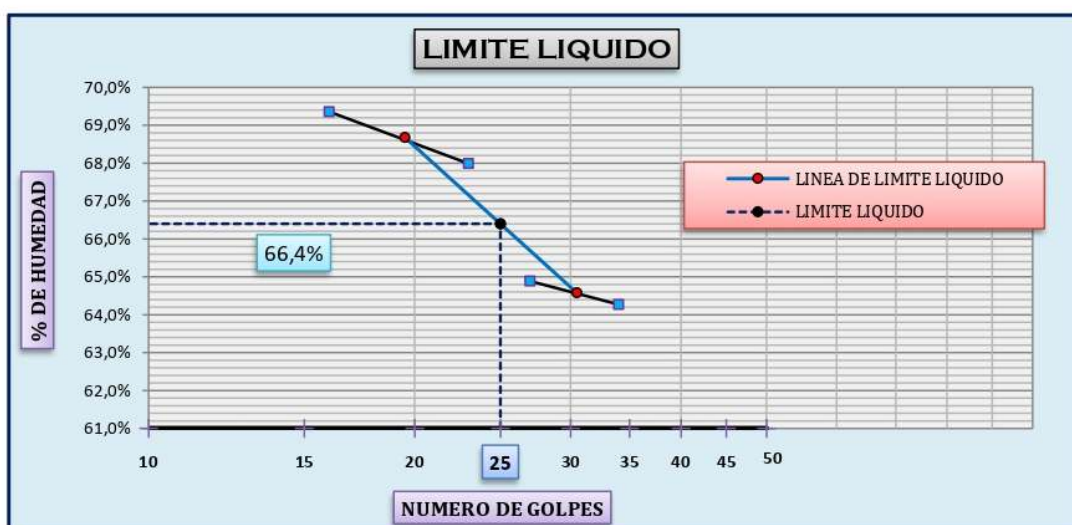
LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-11	JK-12	JK-13	JK-14
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	50,49	48,35	45,72	49,04
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	40,53	38,77	38,05	39,47
AGUA	gr.	9,96	9,58	7,67	9,57
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,17	24,68	26,23	24,58
PESO DEL SUELO SECO	gr.	14,36	14,09	11,82	14,89
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	69,36%	67,99%	64,89%	64,27%
NUMERO DE GOLPES	N°	16	23	27	34

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JH-12	JK-24
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	28,68	32,74
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	27,22	31,05
AGUA	gr.	1,46	1,69
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,06	25,15
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,16	5,90
LIMITE PLASTICO	%	28,29%	28,64%

LIMITE LIQUIDO	66,40%
LIMITE PLASTICO	28,47%
INDICE DE PLASTICIDAD	37,93%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 12%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-07	JK-08	JK-09	JK-10
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	51,45	51,10	52,30	56,39
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	40,41	40,98	42,06	44,40
AGUA	gr.	11,04	10,12	10,24	11,99
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,52	25,68	26,16	25,21
PESO DEL SUELO SECO	gr.	15,89	15,30	15,90	19,19
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	69,48%	66,14%	64,40%	62,48%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	21	28	33

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JH-13	JH-14
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	27,86	28,44
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	26,47	26,86
AGUA	gr.	1,39	1,58
PESO DE LA CAPSULA	gr.	21,50	21,18
PESO DEL SUELO SECO	gr.	4,97	5,68
LIMITE PLASTICO	%	27,97%	27,82%

LIMITE LIQUIDO	65,38%
LIMITE PLASTICO	27,89%
INDICE DE PLASTICIDAD	37,49%



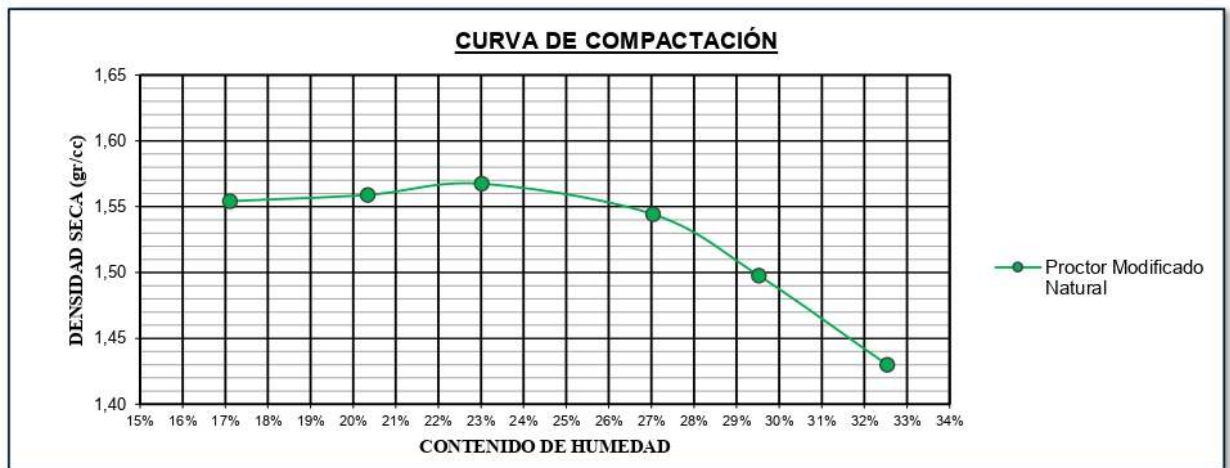


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 02 **ADITIVO** Al 00%
FECHA: SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE N°	M-01		VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc						
N° DE CAPAS	5		GOLPES POR CAPA				25						
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5908	5961	6010	6042	6021	5979						
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190	4190						
Peso del Suelo Humedo	gr.	1718	1771	1820	1852	1831	1789						
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,82	1,88	1,93	1,96	1,94	1,90						
N° TARA		JD-04	JD-05	JD-06	JD-07	JD-08	JD-09	JD-10	JD-11	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15
Peso de la Tara	gr.	62,69	62,23	61,91	55,19	59,12	51,26	58,33	59,29	57,71	46,57	41,82	50,41
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	174,67	197,63	179,84	185,53	185,44	195,05	178,92	187,39	177,12	189,62	180,75	187,97
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	158,34	177,82	160,01	163,39	161,79	168,17	153,27	160,11	149,85	157,08	146,57	154,27
Peso del Agua	gr.	16,33	19,81	19,83	22,14	23,65	26,88	25,65	27,28	27,27	32,54	34,18	33,70
Peso del Suelo Seco	gr.	95,65	115,59	98,10	108,20	102,67	116,91	94,94	100,82	92,14	110,51	104,75	103,86
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17,07	17,14	20,21	20,46	23,03	22,99	27,02	27,06	29,60	29,45	32,63	32,45
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,11		20,34		23,01		27,04		29,52		32,54	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,55		1,56		1,57		1,54		1,50		1,43	

METODO: A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,56 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,00 %



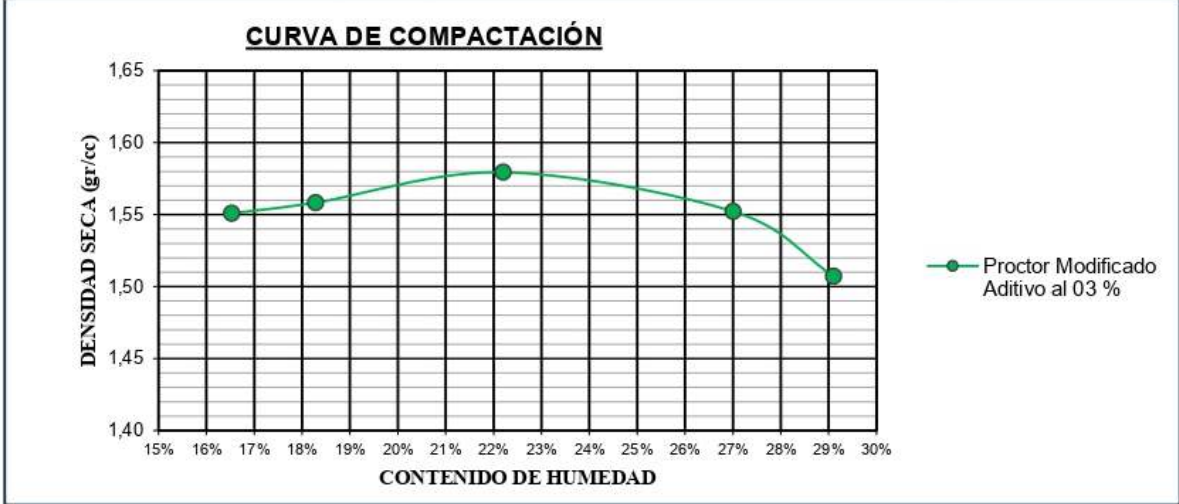


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 02 **ADITIVO** Al 03%
FECHA : SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE N°	M-01		VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc				
N° DE CAPAS	5		GOLPES POR CAPA								25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5896	5930	6012	6051	6027					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1706	1740	1822	1861	1837					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,81	1,84	1,93	1,97	1,95					
N° TARA	JD-02	JD-03	JD-04	JD-05	JD-06	JD-07	JD-08	JD-09	JD-10	JD-11	
Peso de la Tara	gr.	52,48	52,91	62,66	62,29	61,99	55,19	59,20	51,26	58,36	59,36
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	176,55	186,80	150,34	189,55	172,24	186,56	176,68	189,10	180,42	195,21
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	159,11	167,64	136,72	169,98	152,34	162,54	151,82	159,65	152,64	164,88
Peso del Agua	gr.	17,44	19,16	13,62	19,57	19,90	24,02	24,86	29,45	27,78	30,33
Peso del Suelo Seco	gr.	106,63	114,73	74,06	107,69	90,35	107,35	92,62	108,39	94,28	105,52
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	16,36	16,70	18,39	18,17	22,03	22,38	26,84	27,17	29,47	28,74
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	16,53		18,28		22,20		27,01		29,10	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,55		1,56		1,58		1,55		1,51	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,58 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,00 %



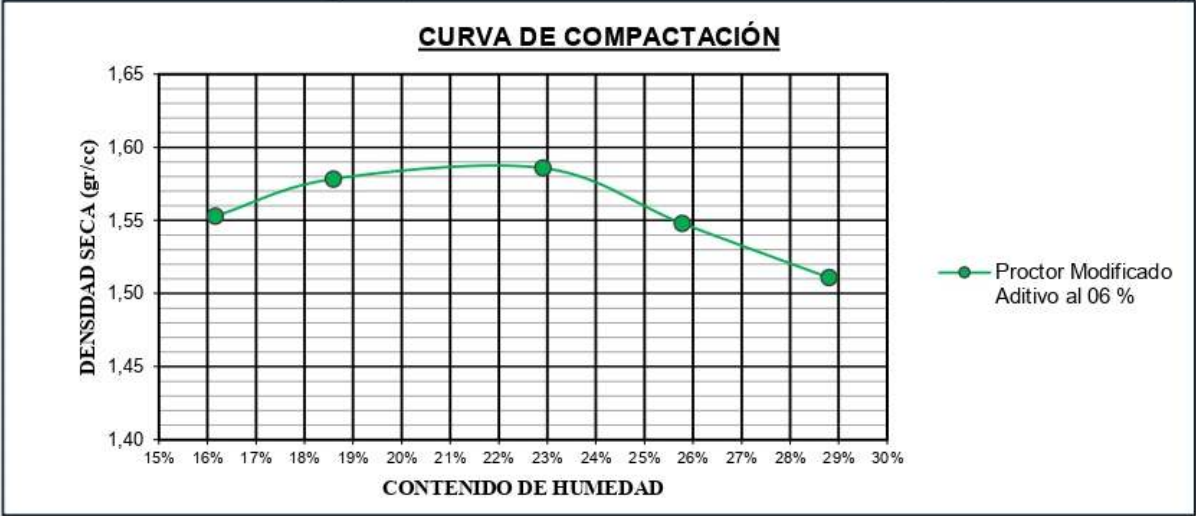


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 02 **ADITIVO** Al 06%
FECHA : SEPTIEMBRE del 2023

MOLDE N°	M-01	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc					
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA				25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5893	5957	6030	6028	6027					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1703	1767	1840	1838	1837					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,80	1,87	1,95	1,95	1,95					
N° TARA		JD-10	JD-11	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15	JD-16	JD-17	JD-19	JD-20
Peso de la Tara	gr.	58,32	59,28	57,68	46,65	41,79	50,37	46,44	46,71	45,08	49,72
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	179,53	188,64	186,22	173,99	191,31	184,29	192,57	174,37	195,27	183,94
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	162,43	170,89	166,36	153,74	163,57	159,21	162,86	148,00	161,33	154,25
Peso del Agua	gr.	17,10	17,75	19,86	20,25	27,74	25,08	29,71	26,37	33,94	29,69
Peso del Suelo Seco	gr.	104,11	111,61	108,68	107,09	121,78	108,84	116,42	101,29	116,25	104,53
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	16,42	15,90	18,27	18,91	22,78	23,04	25,52	26,03	29,20	28,40
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	16,16		18,59		22,91		25,78		28,80	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,55		1,58		1,59		1,55		1,51	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,58 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,00 %



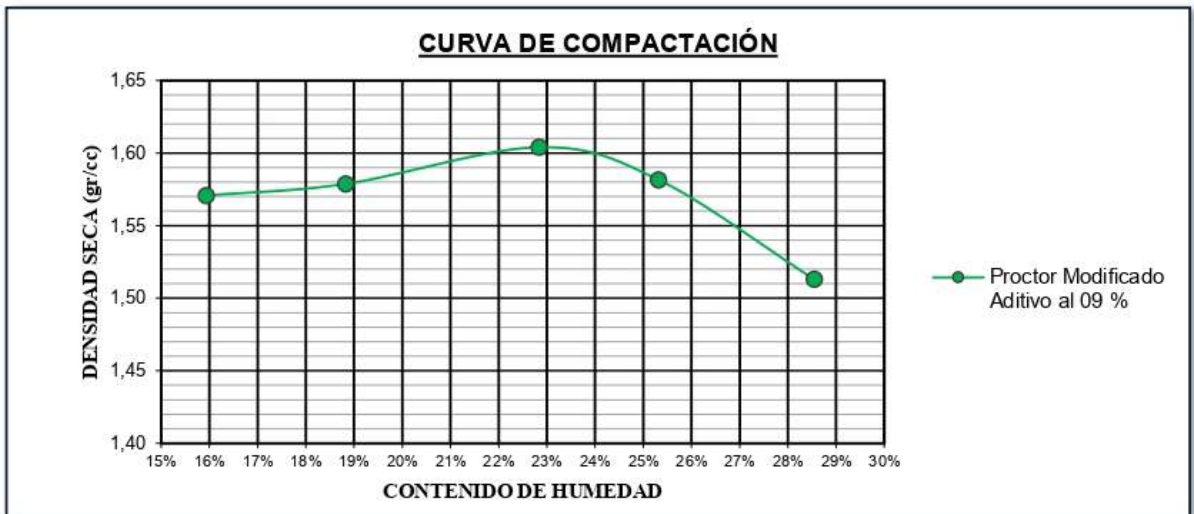


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	02	ADITIVO	Al 09%
FECHA :	OCTUBRE del 2023		

MOLDE N°		M-01		VOLUMEN DEL MOLDE		944 cc					
N° DE CAPAS		5		GOLPES POR CAPA		25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5909	5961	6050	6061	6026					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1719	1771	1860	1871	1836					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,82	1,88	1,97	1,98	1,94					
N° TARA		JD-04	JD-06	JD-08	JD-09	JD-10	JD-12	JD-13	JD-14	JD-15	JD-16
Peso de la Tara	gr.	62,74	61,93	59,18	51,33	58,30	57,72	46,61	41,79	50,33	46,42
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	190,55	175,16	180,99	174,55	172,31	181,53	174,62	185,27	171,92	192,71
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	173,58	159,08	161,99	154,72	151,15	158,47	148,61	156,45	144,56	160,66
Peso del Agua	gr.	16,97	16,08	19,00	19,83	21,16	23,06	26,01	28,82	27,36	32,05
Peso del Suelo Seco	gr.	110,84	97,15	102,81	103,39	92,85	100,75	102,00	114,66	94,23	114,24
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15,31	16,55	18,48	19,18	22,79	22,89	25,50	25,14	29,04	28,05
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15,93		18,83		22,84		25,32		28,55	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,57		1,58		1,60		1,58		1,51	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1,60 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	23,00 %





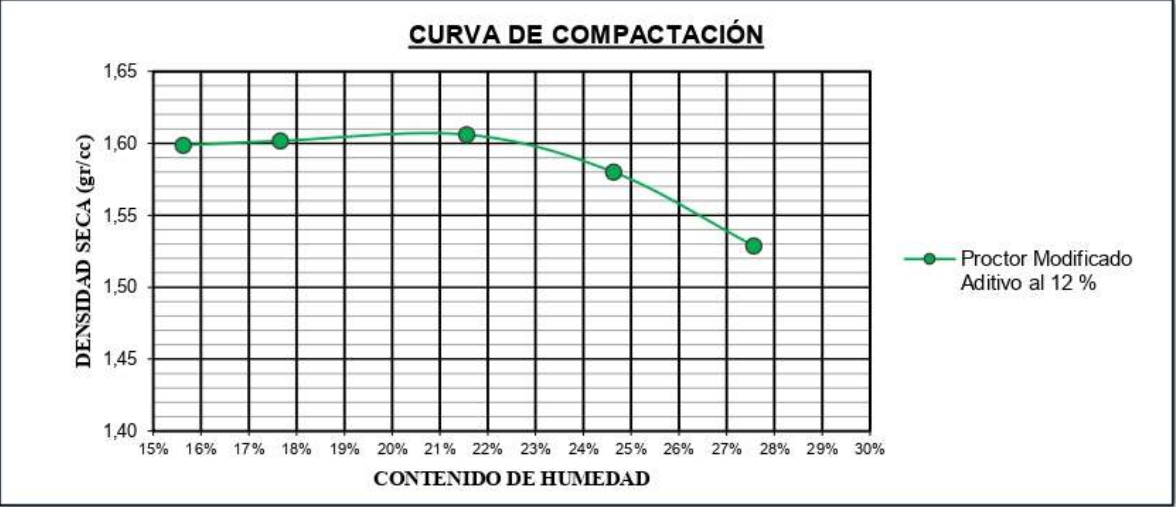
**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 02 **ADITIVO** Al 12%
FECHA : OCTUBRE del 2023

MOLDE N°	M-01	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc					
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA				25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5935	5969	6033	6049	6031					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1745	1779	1843	1859	1841					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,85	1,88	1,95	1,97	1,95					
N° TARA		JD-15	JD-16	JD-17	JD-18	JD-19	JD-20	JD-21	JD-22	JD-23	JD-24
Peso de la Tara	gr.	50,37	46,37	46,56	46,32	45,09	49,64	46,16	47,29	46,18	46,11
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	190,22	176,12	189,66	178,55	180,78	187,51	179,25	187,80	188,94	185,46
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	171,59	158,34	168,48	158,43	156,82	162,95	152,81	160,17	158,49	154,96
Peso del Agua	gr.	18,63	17,78	21,18	20,12	23,96	24,56	26,44	27,63	30,45	30,50
Peso del Suelo Seco	gr.	121,22	111,97	121,92	112,11	111,73	113,31	106,65	112,88	112,31	108,85
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15,37	15,88	17,37	17,95	21,44	21,68	24,79	24,48	27,11	28,02
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15,62		17,66		21,56		24,63		27,57	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,60		1,60		1,61		1,58		1,53	

METODO : A

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1,60 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA : 23,00 %





**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 02 **ADITIVO:** AL 00%
FECHA: OCTUBRE 2023

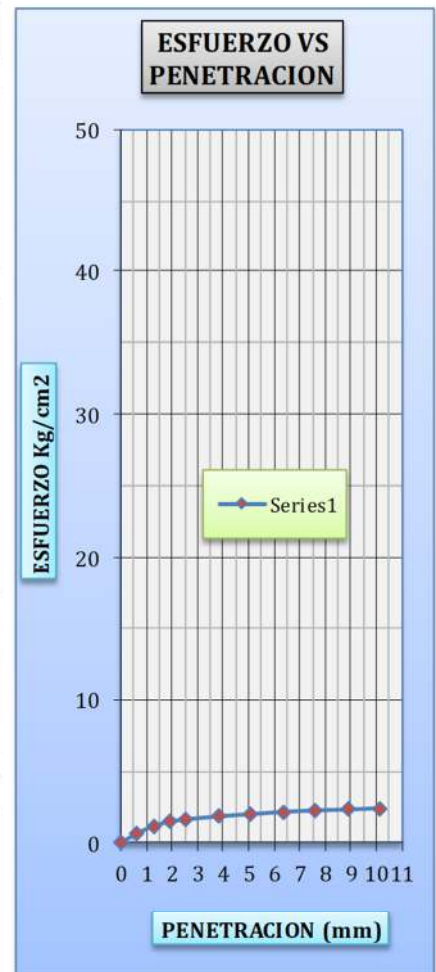
MOLDE No	A-25	Nº DE GOLPES POR CAPA	56
Nº DE CAPAS	5		

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	11300	12546
Peso del Molde	gr.	7243	7243
Peso del Suelo Humedo	gr.	4057	5303
Volumen del Suelo	cc.	2101.86	2101.86
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.930	2.523

		ANTES	DESPUES
Capsula Nº	No	JD-04	JD-05
Suelo Humedo + Capsula	gr.	164.23	142.89
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	145.57	127.84
Peso del Agua	gr.	18.66	15.05
Peso de la Capsula	gr.	62.76	62.28
Peso del Suelo Seco	gr.	82.81	65.56
% de Humedad	%	22.53%	22.96%
Promedio de Humedad	%	22.74%	44.69%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.573	1.744
Porcentaje de Compactación	%	100.80%	

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
26/10/2023	12:38 p. m.		1.34		
30/10/2023	1:00 p. m.		8.45	7.11	5.60%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE No H-11			Carga Est.
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.12	12.24	0.6	
1.27	01:00	0.22	22.43	1.2	
1.91	01:30	0.28	28.55	1.5	
2.54	02:00	0.31	31.61	1.6	70.31
3.81	03:00	0.35	35.69	1.9	
5.09	04:00	0.38	38.75	2.0	105.46
6.35	05:00	0.41	41.81	2.2	
7.62	06:00	0.43	43.85	2.3	
8.89	07:00	0.44	44.87	2.3	
10.16	08:00	0.46	46.91	2.4	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 2.33

**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 02 **ADITIVO:** AL 03%
FECHA: OCTUBRE 2023

MOLDE No	Z-0
N° DE CAPAS	5

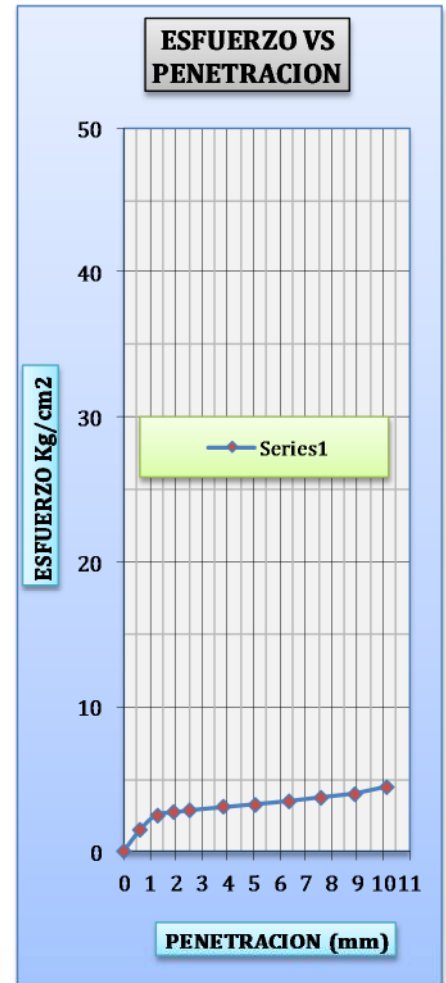
N° DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	10771	11513
Peso del Molde	gr.	6722	6722
Peso del Suelo Humedo	gr.	4049	4791
Volumen del Suelo	cc.	2025.26	2025.26
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.999	2.366

		ANTES		DESPUES
Capsula N°	No	JD-06	JD-08	JD-02
Suelo Humedo + Capsula	gr.	145.81	151.64	245.54
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	130.26	134.42	187.94
Peso del Agua	gr.	15.55	17.22	57.60
Peso de la Capsula	gr.	61.99	59.20	52.47
Peso del Suelo Seco	gr.	68.27	75.22	135.47
% de Humedad	%	22.78%	22.89%	42.52%
Promedio de Humedad	%	22.84%		42.52%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.628		1.660
Porcentaje de Compactación	%	103.01%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
26/10/2023	1:29 p. m.		1.69		
30/10/2023	2:50 p. m.		5.64	3.95	3.11%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE No H-11			Carga Est.
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.28	28.55	1.5	
1.27	01:00	0.48	48.95	2.5	
1.91	01:30	0.51	52.01	2.7	
2.54	02:00	0.54	55.06	2.9	70.31
3.81	03:00	0.58	59.14	3.1	
5.09	04:00	0.62	63.22	3.3	105.46
6.35	05:00	0.66	67.30	3.5	
7.62	06:00	0.71	72.40	3.8	
8.89	07:00	0.76	77.50	4.0	
10.16	08:00	0.85	86.68	4.5	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 4.06



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 02 **ADITIVO:** AL 06%
FECHA: NOVIEMBRE 2023

MOLDE No	K-2
Nº DE CAPAS	5

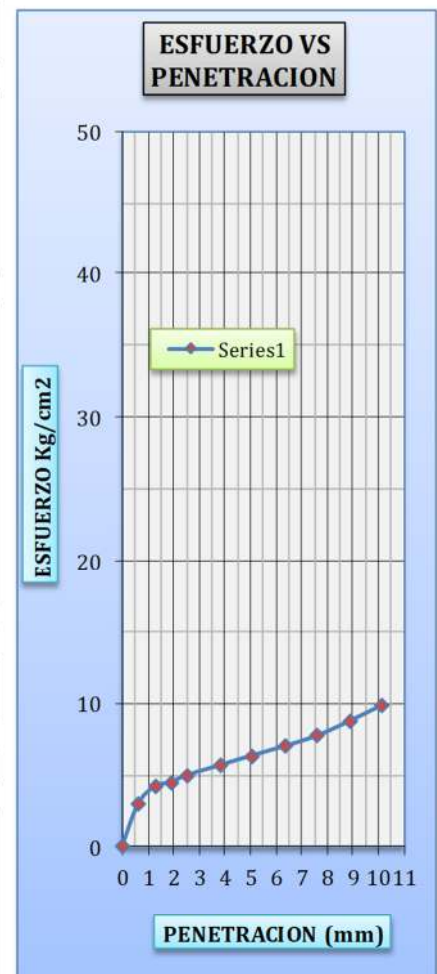
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	11977	12299
Peso del Molde	gr.	7786	7786
Peso del Suelo Humedo	gr.	4191	4513
Volumen del Suelo	cc.	2114.87	2114.87
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.982	2.134

		ANTES	DESPUES
Capsula Nº	No	JD-19	JD-23
Suelo Humedo + Capsula	gr.	143.59	164.82
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	125.35	142.68
Peso del Agua	gr.	18.24	22.14
Peso de la Capsula	gr.	45.03	46.16
Peso del Suelo Seco	gr.	80.32	96.52
% de Humedad	%	22.71%	35.15%
Promedio de Humedad	%	22.82%	35.15%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.613	1.579
Porcentaje de Compactación	%	102.12%	

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
09/11/2023	12:37 p. m.		6.9		
13/11/2023	2:26 p. m.		10.2	3.3	2.60%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE No H-11			Carga Est.
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.56	57.10	3.0	
1.27	01:00	0.79	80.56	4.2	
1.91	01:30	0.85	86.68	4.5	
2.54	02:00	0.94	95.85	5.0	70.31
3.81	03:00	1.07	109.11	5.7	
5.09	04:00	1.20	122.37	6.3	105.46
6.35	05:00	1.32	134.60	7.0	
7.62	06:00	1.46	148.88	7.7	
8.89	07:00	1.65	168.25	8.7	
10.16	08:00	1.86	189.67	9.8	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 7.07

**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojería, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 02 **ADITIVO:** AL 09%
FECHA: ENERO 2024

MOLDE No	K-3
Nº DE CAPAS	5

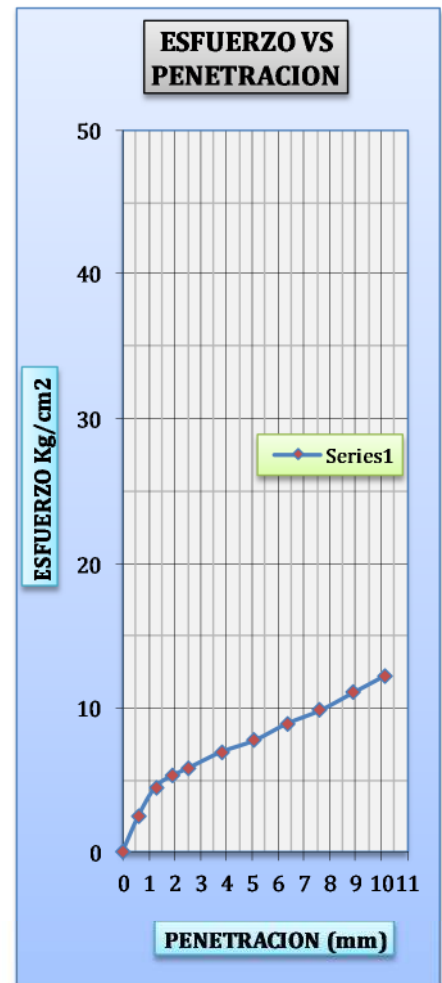
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	10936	11056
Peso del Molde	gr.	6687	6687
Peso del Suelo Humedo	gr.	4249	4369
Volumen del Suelo	cc.	2123.47	2123.47
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.001	2.057

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-04	JD-05	JD-05
Suelo Humedo + Capsula	gr.	152.48	250.15	244.33
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	135.81	214.95	202.74
Peso del Agua	gr.	16.67	35.20	41.59
Peso de la Capsula	gr.	62.63	62.28	62.31
Peso del Suelo Seco	gr.	73.18	152.67	140.43
% de Humedad	%	22.78%	23.06%	29.62%
Promedio de Humedad	%	22.92%		29.62%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.628		1.587
Porcentaje de Compactación	%	101.74%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
12/01/2024	4:44 p. m.		1.55		
16/01/2024	12:14 p. m.		4.54	2.99	2.35%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE No H-11			Carga Est.
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.48	48.95	2.5	
1.27	01:00	0.85	86.68	4.5	
1.91	01:30	1.00	101.97	5.3	
2.54	02:00	1.10	112.17	5.8	70.31
3.81	03:00	1.31	133.58	6.9	
5.09	04:00	1.46	148.88	7.7	105.46
6.35	05:00	1.68	171.31	8.9	
7.62	06:00	1.85	188.65	9.8	
8.89	07:00	2.08	212.10	11.0	
10.16	08:00	2.31	235.55	12.2	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 8.28



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 02 **ADITIVO:** AL 12%
FECHA: ENERO 2024

MOLDE No	K-20
Nº DE CAPAS	5

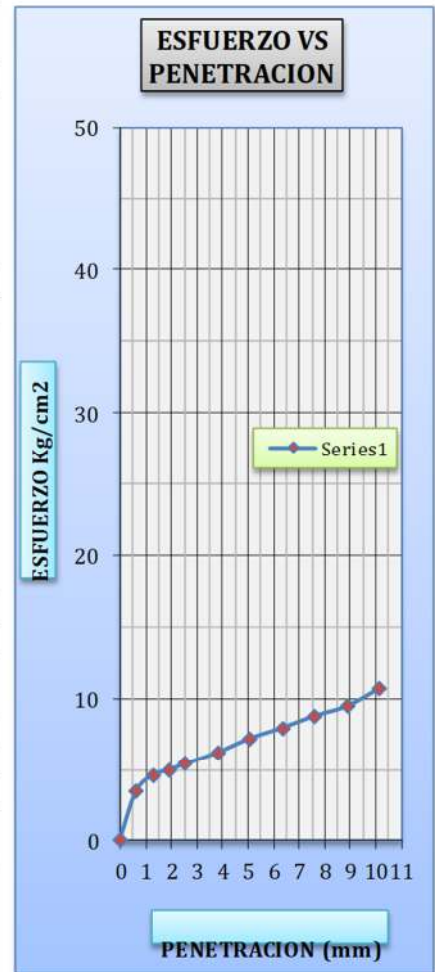
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	12187	12294
Peso del Molde	gr.	7925	7925
Peso del Suelo Humedo	gr.	4262	4369
Volumen del Suelo	cc.	2118.60	2118.60
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.012	2.062

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-06	JD-07	JD-06
Suelo Humedo + Capsula	gr.	215.98	198.56	297.36
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	187.58	172.01	245.88
Peso del Agua	gr.	28.40	26.55	51.48
Peso de la Capsula	gr.	62.00	55.14	62.01
Peso del Suelo Seco	gr.	125.58	116.87	183.87
% de Humedad	%	22.62%	22.72%	28.00%
Promedio de Humedad	%	22.67%		28.00%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.640		1.611
Porcentaje de Compactación	%	102.50%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
12/01/2024	4:49 p. m.		4.95		
16/01/2024	12:16 p. m.		6.94	1.99	157%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE No H-11			Carga Est.
		Dial	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.65	66.28	3.4	
1.27	01:00	0.87	88.72	4.6	
1.91	01:30	0.94	95.85	5.0	
2.54	02:00	1.02	104.01	5.4	70.31
3.81	03:00	1.17	119.31	6.2	
5.09	04:00	1.36	138.68	7.2	105.46
6.35	05:00	1.50	152.96	7.9	
7.62	06:00	1.66	169.27	8.8	
8.89	07:00	1.79	182.53	9.5	
10.16	08:00	2.03	207.00	10.7	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 7.68



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

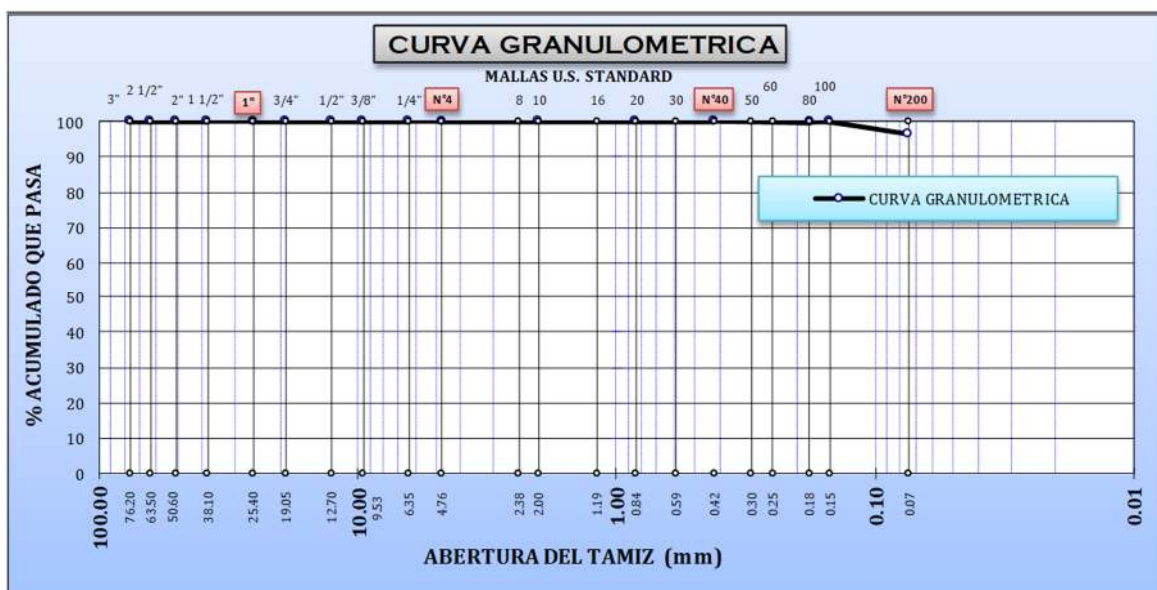
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	0%
FECHA :	SEPTIEMBRE del 2023		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	P. I. = 213.20 P. L. = 8.38 P. P. = 204.82
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITES DE CONSISTENCIA: L. L. = 34.2% L. P. = 15.7% I. P. = 18.5%
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASIFICACION: AASHTO: A-6 IG: 17 S.U.C.S. : CL ARCILLA INORGANICA DE PLASTICIDAD BAJA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	OBS.: SUELO FINO
No8	2.380						
No10	2.000	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
No16	1.190						OBS.: SUELO FINO
No20	0.840	0.03	0.03	0.01	0.01	99.99	
No30	0.590						
No40	0.420	0.05	0.05	0.02	0.0375	99.962	
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180	0.09	0.09	0.04	0.0797	99.9203	
No100	0.149	0.09	0.09	0.04	0.1220	99.88	
No200	0.074	7.09	7.09	3.33	3.45	96.55	
BASE		1.01	205.83	96.55	100.00	0.00	
TOTAL		8.36	213.18	100.00			
% PERDIDA		0.24%	0.01%				





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	3%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No16	1.190					
No20	0.840	0.05	0.05	0.022	0.022	99.978
No30	0.590					
No40	0.420	0.10	0.10	0.045	0.067	99.933
No 50	0.300					
No60	0.250	1.73	1.73	0.771	0.837	99.163
No80	0.180					
No100	0.149	2.36	2.36	1.051	1.888	98.112
No200	0.074	8.97	8.97	3.995	5.884	94.116
BASE		0.03	211.31	94.116	100.00	0.00
TOTAL		13.24	224.52	100.00		
% PERDIDA		0.6%	0.036%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 224.60
 P. L. = 13.32
 P. P. = 211.28

LIMITES DE CONSISTENCIA:

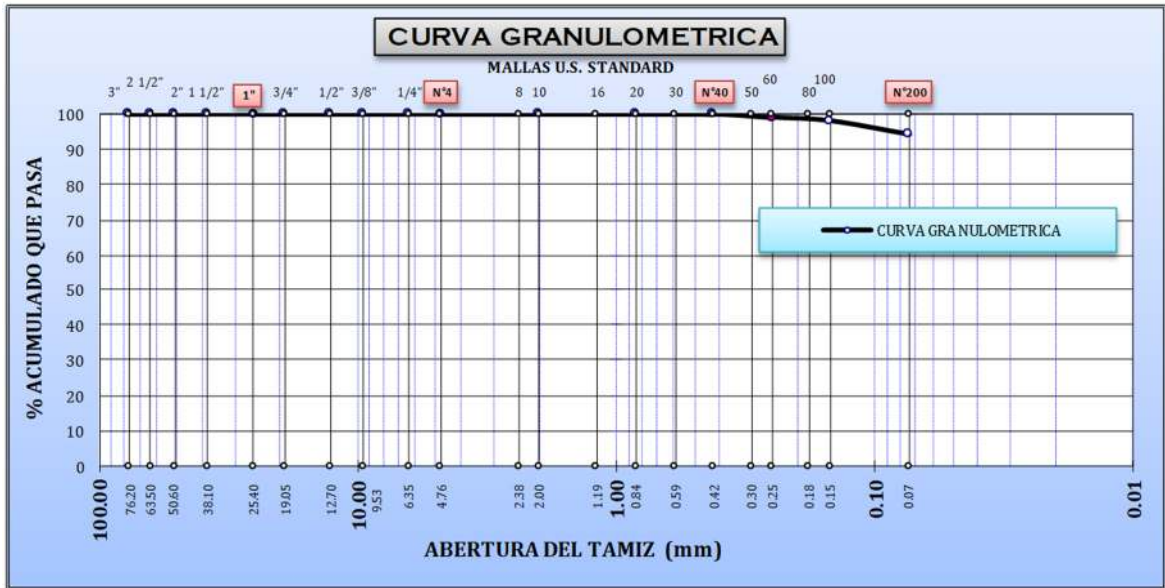
L. L. = 33.2%
 L. P. = 15.2%
 I. P. = 18.0%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-6
 IG: 16

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	6%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No16	1.190					
No20	0.840	0.07	0.07	0.029	0.029	99.971
No30	0.590					
No40	0.420	0.11	0.11	0.046	0.076	99.924
No 50	0.300					
No60	0.250	3.20	3.20	1.343	1.418	98.582
No80	0.180					
No100	0.149	4.04	4.04	1.695	3.113	96.887
No200	0.074	11.42	11.42	4.792	7.905	92.095
BASE		0.32	219.49	92.095	100.00	0.00
TOTAL		19.16	238.33	100.00		
% PERDIDA		0.2%	0.01%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 238.36
 P. L. = 19.19
 P. P. = 219.17

LIMITES DE CONSISTENCIA:

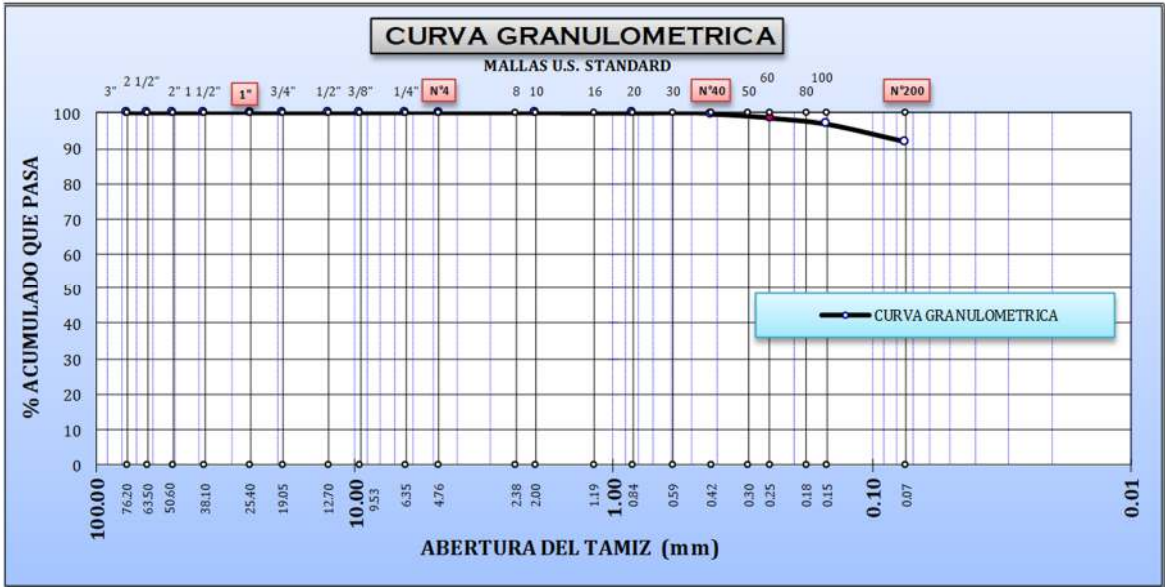
L. L. = 31.9%
 L. P. = 14.7%
 I. P. = 17.2%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-6
 IG: 15

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	9%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No16	1.190					
No20	0.840	0.12	0.12	0.047	0.047	99.953
No30	0.590					
No40	0.420	0.18	0.18	0.070	0.117	99.883
No 50	0.300					
No60	0.250	3.99	3.99	1.557	1.674	98.326
No80	0.180					
No100	0.149	5.45	5.45	2.127	3.802	96.198
No200	0.074	14.12	14.12	5.511	9.313	90.687
BASE		0.03	232.35	90.687	100.00	0.00
TOTAL		23.89	256.21	100.00		
% PERDIDA		0.33%	0.031%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 256.29
 P. L. = 23.97
 P. P. = 232.32

LIMITES DE CONSISTENCIA:

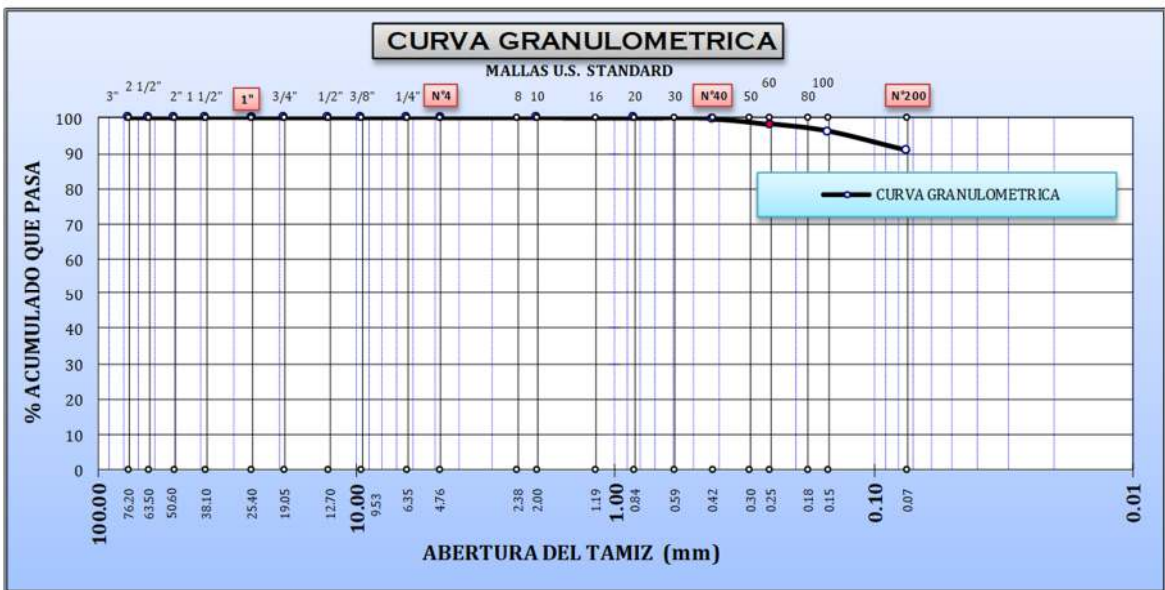
L. L. = 29.6%
 L. P. = 14.2%
 I. P. = 15.4%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-6
 IG: 12

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA
 PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Oieria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	12%
FECHA :	MAYO del 2024		

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PESO RET. CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.380					
No10	2.000	0.00	0.00	0.000	0.000	100.000
No16	1.190					
No20	0.840	0.09	0.09	0.037	0.037	99.963
No30	0.590					
No40	0.420	0.17	0.17	0.071	0.108	99.892
No 50	0.300					
No60	0.250	5.64	5.64	2.345	2.453	97.547
No80	0.180					
No100	0.149	6.63	6.63	2.757	5.210	94.790
No200	0.074	13.84	13.84	5.755	10.965	89.035
BASE		0.08	214.12	89.035	100.00	0.00
TOTAL		26.45	240.49	100.00		
% PERDIDA		0.2%	0.02%			

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

P. I. = 240.55
 P. L. = 26.51
 P. P. = 214.04

LIMITES DE CONSISTENCIA:

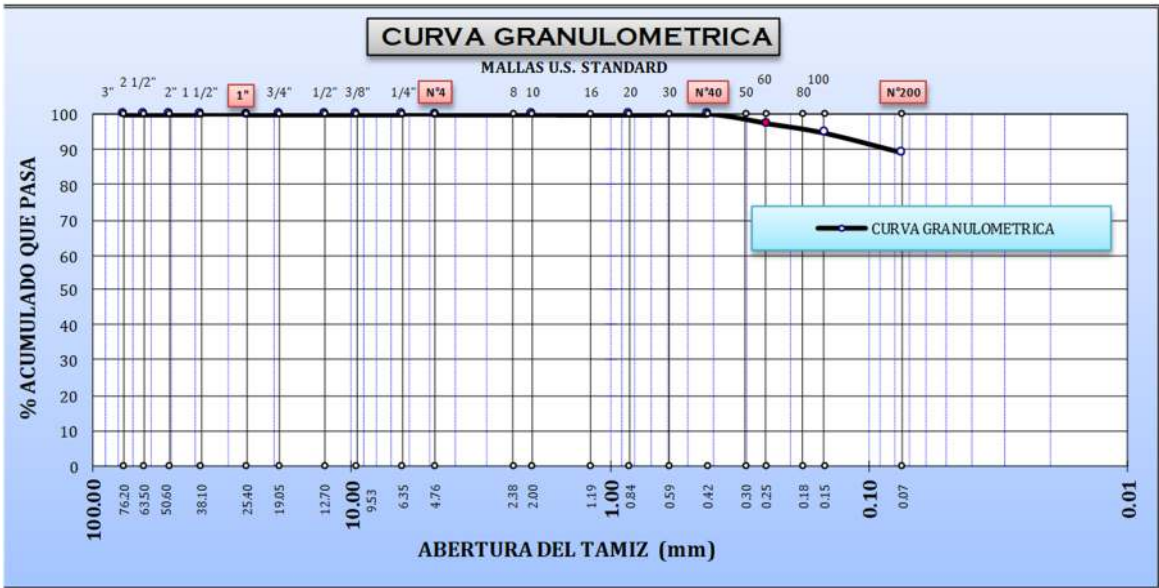
L. L. = 29.4%
 L. P. = 14.1%
 I. P. = 15.3%

CLASIFICACION:

AASHTO: A-6
 IG: 12

S.U.C.S. : CH
 ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD

OBS.: SUELO FINO





**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
ASTM D 2216**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA	03
FECHA :	SETIEMBRE del 2023

DESCRIPCION	UND	1	2	3
CAPSULA	Nº	JD-07	JD-08	JD-09
PESO DE LA CAPSULA	gr.	56.34	60.18	52.35
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	264.88	249.52	250.08
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	254.59	240.13	239.71
AGUA	gr.	10.29	9.39	10.37
PESO DEL SUELO SECO	gr.	198.25	179.95	187.36
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.19%	5.22%	5.53%
PROMEDIO	%	5.31%		

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	Al 00%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-04	JK-03	JK-02	JK-01
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	42,17	39,86	42,20	41,41
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	37,71	35,33	37,25	36,65
AGUA	gr.	4,46	4,53	4,95	4,76
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,27	22,47	22,91	21,86
PESO DEL SUELO SECO	gr.	12,44	12,86	14,34	14,79
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	35,85%	35,23%	34,52%	32,18%
NUMERO DE GOLPES	N°	16	22	26	34

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JH-15	JH-16
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	31,65	33,24
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	30,82	32,31
AGUA	gr.	0,83	0,93
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,51	26,41
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,31	5,9
LIMITE PLASTICO	%	15,63%	15,76%

LIMITE LIQUIDO	34,2%
LIMITE PLASTICO	15,7%
INDICE DE PLASTICIDAD	18,5%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	Al 03%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

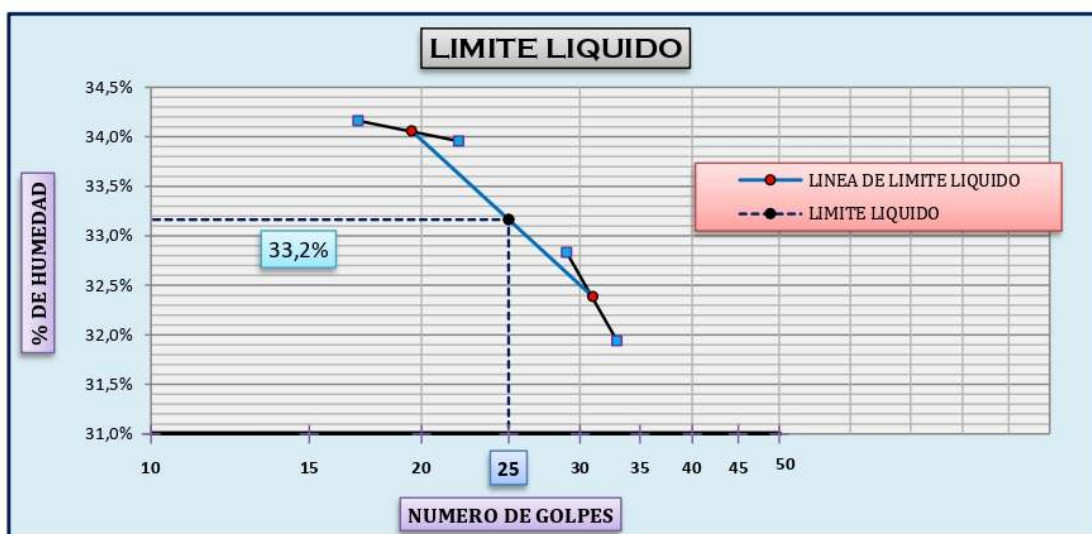
LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-08	JK-07	JK-06	JK-05
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	42,39	42,39	43,85	42,10
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	38,13	37,86	39,25	37,82
AGUA	gr.	4,26	4,53	4,60	4,28
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,66	24,52	25,24	24,42
PESO DEL SUELO SECO	gr.	12,47	13,34	14,01	13,40
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	34,16%	33,96%	32,83%	31,94%
NUMERO DE GOLPES	N°	17	22	29	33

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-05	JK-09
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	30,62	33,34
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	29,80	32,40
AGUA	gr.	0,82	0,94
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,38	26,22
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,42	6,18
LIMITE PLASTICO	%	15,13%	15,21%

LIMITE LIQUIDO	33,2%
LIMITE PLASTICO	15,2%
INDICE DE PLASTICIDAD	18,0%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	Al 06%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-12	JK-11	JK-10	JK-09
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	44,47	43,80	43,93	43,97
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	39,52	39,43	39,49	39,85
AGUA	gr.	4,95	4,37	4,44	4,12
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,67	26,15	25,24	26,17
PESO DEL SUELO SECO	gr.	14,85	13,28	14,25	13,68
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	33,33%	32,91%	31,16%	30,12%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	22	29	34

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-08	JH-22
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	32,31	29,54
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	31,46	28,68
AGUA	gr.	0,85	0,86
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,68	22,84
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,78	5,84
LIMITE PLASTICO	%	14,71%	14,73%

LIMITE LIQUIDO	31,90%
LIMITE PLASTICO	14,72%
INDICE DE PLASTICIDAD	17,18%



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	Al 09%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-16	JK-15	JK-14	JK-13
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	43,09	39,28	39,74	40,44
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	39,07	36,02	36,34	37,27
AGUA	gr.	4,02	3,26	3,4	3,17
PESO DE LA CAPSULA	gr.	26,19	25,18	24,57	26,22
PESO DEL SUELO SECO	gr.	12,88	10,84	11,77	11,05
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	31,21%	30,07%	28,89%	28,69%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	21	28	33

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-14	JK-03
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	30,99	29,13
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	30,19	28,30
AGUA	gr.	0,80	0,83
PESO DE LA CAPSULA	gr.	24,58	22,42
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,61	5,88
LIMITE PLASTICO	%	14,26%	14,12%

LIMITE LIQUIDO	29,61%
LIMITE PLASTICO	14,19%
INDICE DE PLASTICIDAD	15,42%





LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA	03	ADITIVO	Al 12%
FECHA :	NOVIEMBRE del 2023		

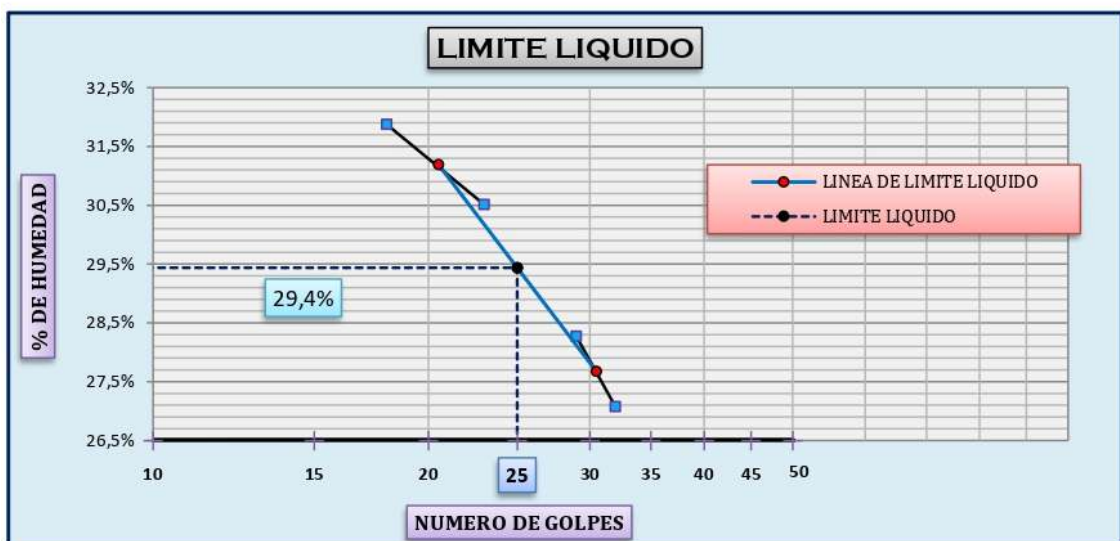
LIMITE LIQUIDO

DESCRIPCION	UND	1	2	3	4
CAPSULA	N°	JK-20	JK-19	JK-18	JK-17
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	42,53	42,67	43,38	42,17
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	38,45	38,52	39,30	37,77
AGUA	gr.	4,08	4,15	4,08	4,4
PESO DE LA CAPSULA	gr.	25,65	24,92	24,87	21,52
PESO DEL SUELO SECO	gr.	12,80	13,60	14,43	16,25
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	31,88%	30,51%	28,27%	27,08%
NUMERO DE GOLPES	N°	18	23	29	32

LIMITE PLASTICO

DESCRIPCION	UND	1	2
CAPSULA	No	JK-02	JH-06
CAPSULA + SUELO HUMEDO	gr.	29,43	31,46
CAPSULA + SUELO SECO	gr.	28,62	30,62
AGUA	gr.	0,81	0,84
PESO DE LA CAPSULA	gr.	22,89	24,67
PESO DEL SUELO SECO	gr.	5,73	5,95
LIMITE PLASTICO	%	14,14%	14,12%

LIMITE LIQUIDO	29,44%
LIMITE PLASTICO	14,13%
INDICE DE PLASTICIDAD	15,31%



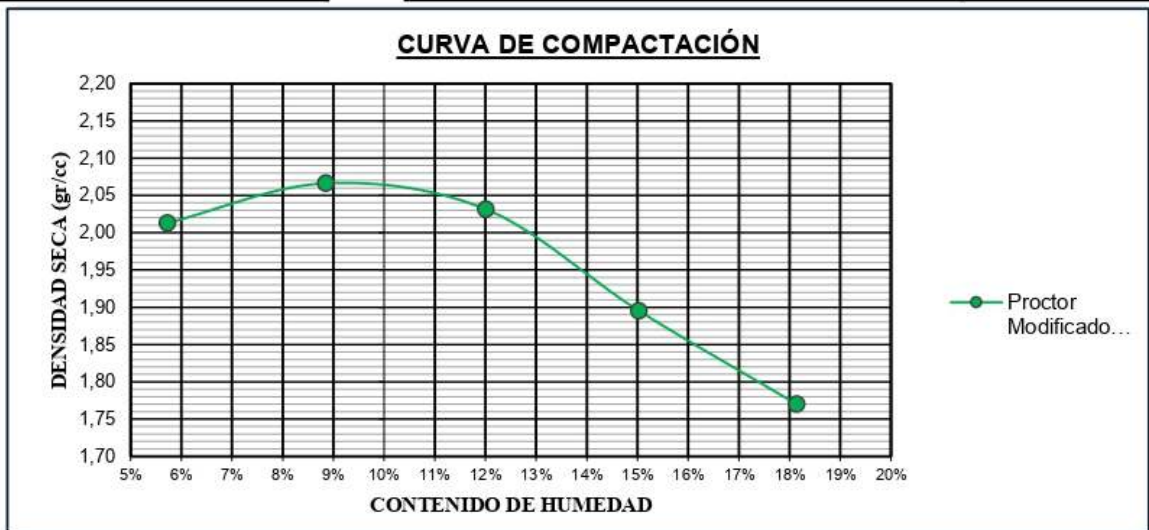


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 03 **ADITIVO** Al 00%
FECHA : OCTUBRE del 2023

MOLDE N°		X	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc				
N° DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA				25				
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6199	6313	6338	6248	6164					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	2009	2123	2148	2058	1974					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,13	2,25	2,28	2,18	2,09					
N° TARA		JD-09	JD-10	JD-12	JD-13	JD-14	JD-17	JD-23	CRZ-4	CRZ-5	CRZ-6
Peso de la Tara	gr.	51,26	58,36	57,68	46,58	41,79	46,61	46,22	44,85	45,88	45,44
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	183,35	159,26	175,66	168,11	173,19	164,02	177,51	168,60	170,69	164,38
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	176,45	153,61	166,28	158,02	158,65	151,84	159,93	152,84	151,17	146,46
Peso del Agua	gr.	6,90	5,65	9,38	10,09	14,54	12,18	17,58	15,76	19,52	17,92
Peso del Suelo Seco	gr.	125,19	95,25	108,60	111,44	116,86	105,23	113,71	107,99	105,29	101,02
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,51	5,93	8,64	9,05	12,44	11,57	15,46	14,59	18,54	17,74
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,72		8,85		12,01		15,03		18,14	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2,01		2,07		2,03		1,90		1,77	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2,05 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10,00 %



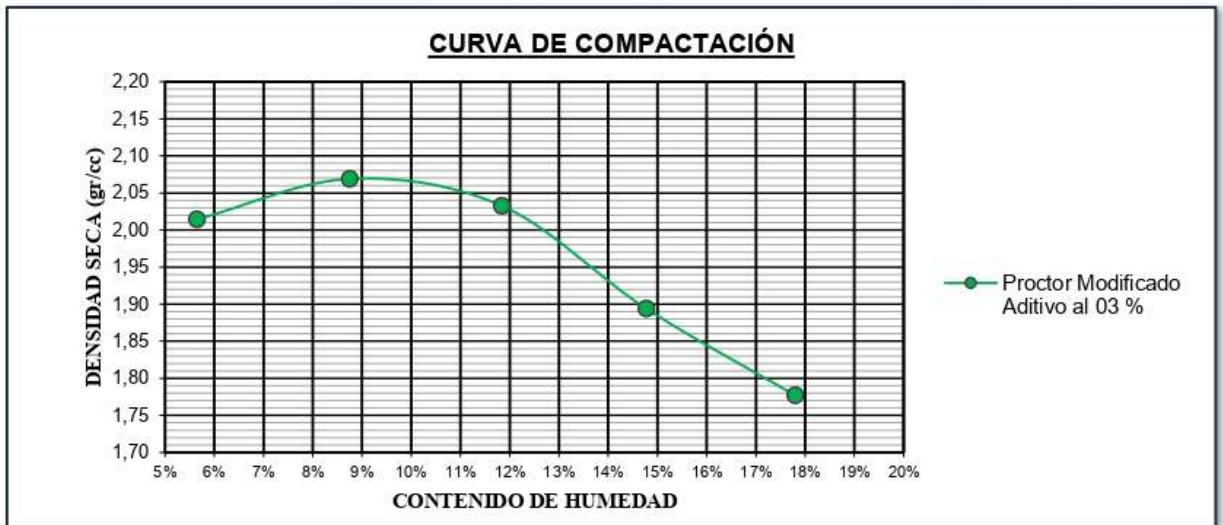


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 03 **ADITIVO** Al 03%
FECHA: OCTUBRE del 2023

MOLDE N°		X	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc				
N° DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA				25				
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6199	6314	6336	6242	6166					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	2009	2124	2146	2052	1976					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,13	2,25	2,27	2,17	2,09					
N° TARA		JD-01	JD-02	JD-03	JD-04	JD-05	JD-06	JD-07	JD-08	JD-09	JD-15
Peso de la Tara	gr.	54,92	52,44	52,87	62,64	62,21	61,91	55,16	59,12	51,23	50,33
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	174,83	167,47	177,26	182,28	173,32	169,82	171,49	174,91	174,12	172,16
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	168,57	161,18	167,39	172,52	162,05	157,92	157,22	159,31	156,02	153,29
Peso del Agua	gr.	6,26	6,29	9,87	9,76	11,27	11,90	14,27	15,60	18,10	18,87
Peso del Suelo Seco	gr.	113,65	108,74	114,52	109,88	99,84	96,01	102,06	100,19	104,79	102,96
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,51	5,78	8,62	8,88	11,29	12,39	13,98	15,57	17,27	18,33
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,65		8,75		11,84		14,78		17,80	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2,01		2,07		2,03		1,89		1,78	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2,07 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10,00 %



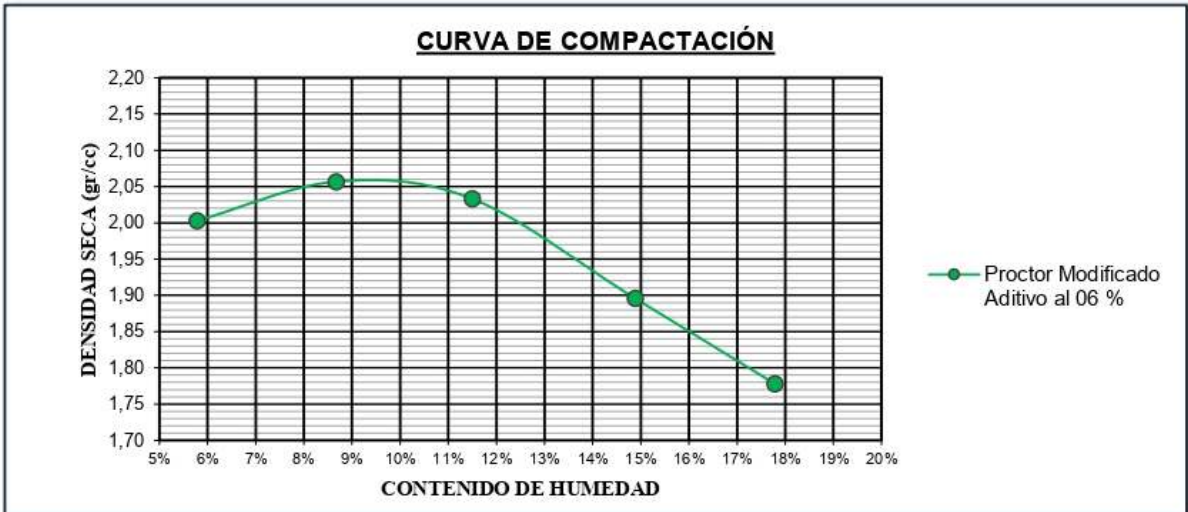


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 03 **ADITIVO** Al 06%
FECHA : OCTUBRE del 2023

MOLDE N°		X	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc				
N° DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA				25				
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6190	6300	6330	6246	6167					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	2000	2110	2140	2056	1977					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,12	2,24	2,27	2,18	2,09					
N° TARA		JD-09	JD-12	JD-14	JD-17	JD-19	JD-23	JD-24	CRZ-4	CRZ-5	CRZ-6
Peso de la Tara	gr.	51,23	57,65	41,75	46,56	45,11	46,19	46,12	44,82	45,84	45,43
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	173,53	168,64	174,28	168,05	186,58	176,14	181,24	174,71	182,57	178,39
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	166,29	163,08	163,32	158,71	171,63	163,07	164,54	157,12	162,42	157,84
Peso del Agua	gr.	7,24	5,56	10,96	9,34	14,95	13,07	16,70	17,59	20,15	20,55
Peso del Suelo Seco	gr.	115,06	105,43	121,57	112,15	126,52	116,88	118,42	112,30	116,58	112,41
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6,29	5,27	9,02	8,33	11,82	11,18	14,10	15,66	17,28	18,28
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,78	8,67	11,50	14,88	17,78					
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2,00	2,06	2,03	1,90	1,78					

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2,05 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10,00 %



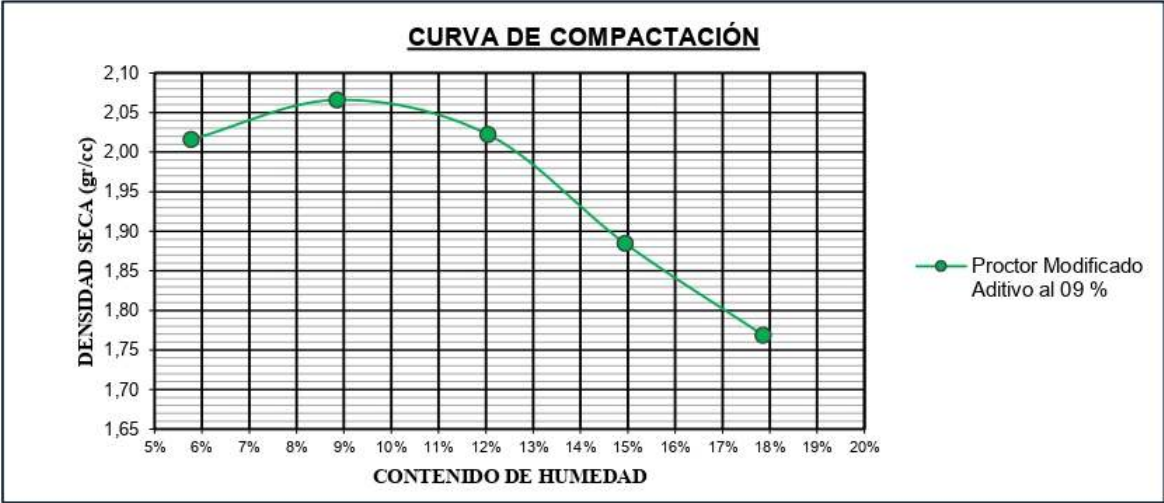


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancañe - Ojería, Huancañe, Puno 2023."
SOLICITADO Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA 03 **ADITIVO** Al 09%
FECHA: OCTUBRE del 2023

MOLDE N°	X	VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc					
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA				25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6203	6313	6329	6235	6158					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	2013	2123	2139	2045	1968					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,13	2,25	2,27	2,17	2,08					
N° TARA		JD-09	JD-13	JD-14	JD-17	JD-19	JD-23	JD-24	CRZ-4	CRZ-5	CRZ-6
Peso de la Tara	gr.	51,26	46,55	41,73	46,53	45,09	46,18	46,09	44,81	45,85	45,43
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	183,61	177,61	175,89	168,34	176,84	168,40	174,33	172,01	173,49	169,06
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	177,17	169,69	165,22	158,21	161,87	156,02	157,93	155,21	153,99	150,48
Peso del Agua	gr.	6,44	7,92	10,67	10,13	14,97	12,38	16,40	16,80	19,50	18,58
Peso del Suelo Seco	gr.	125,91	123,14	123,49	111,68	116,78	109,84	111,84	110,40	108,14	105,05
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,11	6,43	8,64	9,07	12,82	11,27	14,66	15,22	18,03	17,69
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,77		8,86		12,04		14,94		17,86	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2,02		2,07		2,02		1,88		1,77	

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2,06 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10,00 %



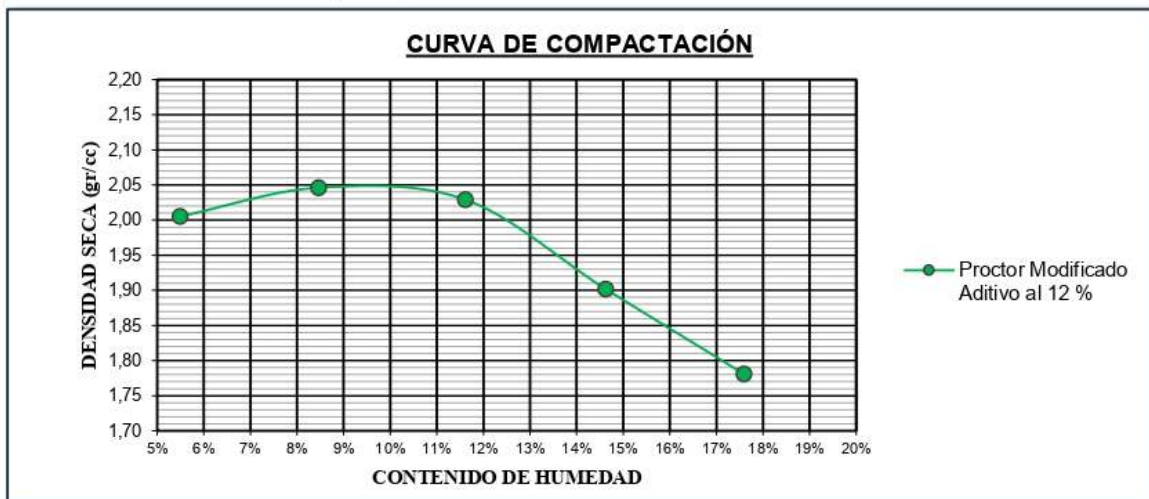


**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (ASTM D 1557)**

PROYECTO	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."				
SOLICITADO	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona				
CALICATA	03	ADITIVO	Al 12%		
FECHA :	OCTUBRE del 2023				

MOLDE N°		X			VOLUMEN DEL MOLDE				944 cc		
N° DE CAPAS		5			GOLPES POR CAPA				25		
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6187	6285	6328	6248	6167					
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190					
Peso del Suelo Humedo	gr.	1997	2095	2138	2058	1977					
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,12	2,22	2,26	2,18	2,09					
N° TARA		JD-01	JD-02	JD-03	JD-05	JD-06	JD-12	JD-13	JD-21	JD-23	JD-24
Peso de la Tara	gr.	54,93	52,43	52,86	62,19	61,88	57,63	46,58	46,17	46,18	46,09
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	179,67	172,08	183,94	179,78	174,51	179,31	177,26	181,35	178,43	173,64
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	172,71	166,30	174,08	170,28	163,26	166,15	160,33	164,37	158,74	154,47
Peso del Agua	gr.	6,96	5,78	9,86	9,50	11,25	13,16	16,93	16,98	19,69	19,17
Peso del Suelo Seco	gr.	117,78	113,87	121,22	108,09	101,38	108,52	113,75	118,20	112,56	108,38
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,91	5,08	8,13	8,79	11,10	12,13	14,88	14,37	17,49	17,69
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,49	8,46	11,61	14,62	17,59					
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2,01	2,05	2,03	1,90	1,78					

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2,05 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10,00 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon DAVIS Mendoza Ticona
CALICATA: 03 **ADITIVO:** AL 00%
FECHA: DICIEMBRE 2023

MOLDE No	K-7
Nº DE CAPAS	5

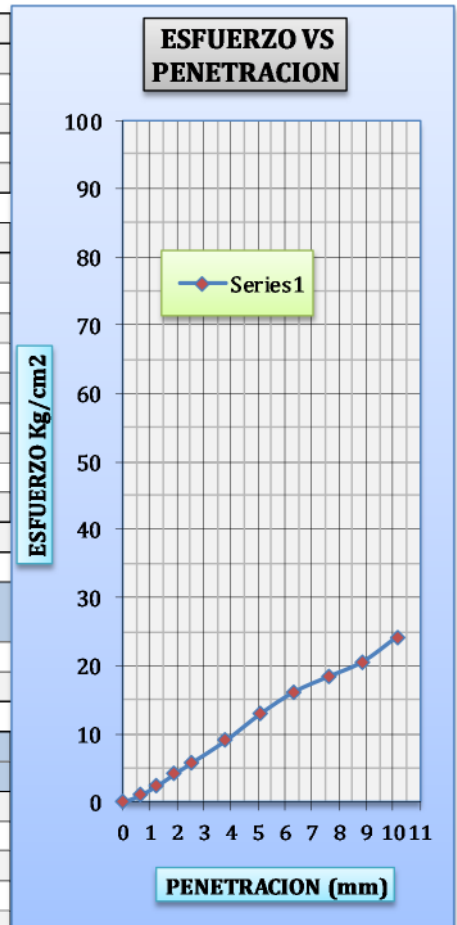
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Molde	gr.	11514	11619
Peso del Molde	gr.	6614	6614
Peso del Suelo Humedo	gr.	4900	5005
Volumen del Suelo	cc.	2122.82	2122.82
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.308	2.358

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-14	JD-03	JD-06
Suelo Humedo + Capsula	gr.	130.20	152.37	367.24
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	122.17	143.35	326.72
Peso del Agua	gr.	8.03	9.02	40.52
Peso de la Capsula	gr.	41.72	52.90	61.94
Peso del Suelo Seco	gr.	80.45	90.45	264.78
% de Humedad	%	9.98%	9.97%	15.30%
Promedio de Humedad	%	9.98%		15.30%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.099		2.045
Porcentaje de Compactación	%	102.38%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
01/12/2023	6:00 p. m.		9.82		
05/12/2023	2:03 p. m.		14	4.18	3.29%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE K-7		Carga Est. Kg/cm2
		Dial	Kg	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0
0.63	00:30	0.19	19.37	1.0
1.27	01:00	0.46	46.91	2.4
1.91	01:30	0.78	79.54	4.1
2.54	02:00	1.09	111.15	5.8
3.81	03:00	1.71	174.37	9.0
5.09	04:00	2.45	249.83	13.0
6.35	05:00	3.06	312.03	16.2
7.62	06:00	3.48	354.86	18.4
8.89	07:00	3.89	396.67	20.6
10.16	08:00	4.58	467.03	24.2



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 8.20



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 03 **ADITIVO:** AL 03%
FECHA: DICIEMBRE 2023

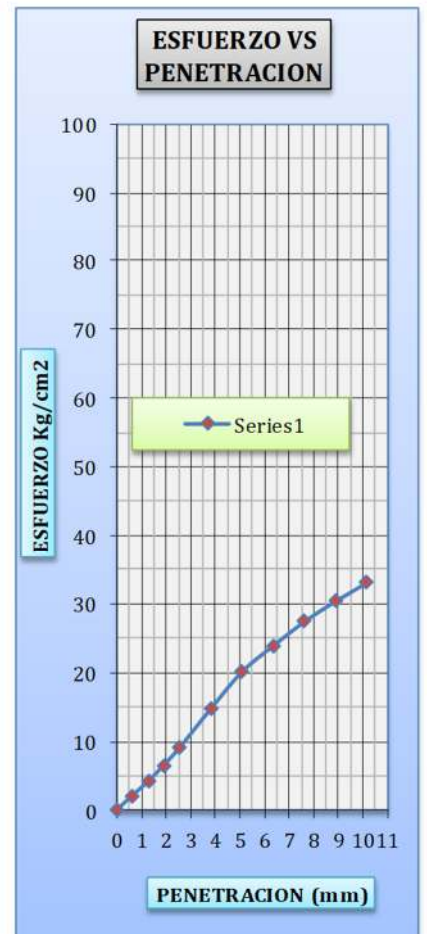
MOLDE No	D-1	Nº DE GOLPES POR CAPA	56
Nº DE CAPAS	5		

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	12378	12460
Peso del Molde	gr.	7584	7584
Peso del Suelo Humedo	gr.	4794	4876
Volumen del Suelo	cc.	2074.44	2074.44
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.311	2.351

		ANTES	DESPUES
Capsula Nº	No	JD-14	JD-13
Suelo Humedo + Capsula	gr.	160.97	356.06
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	150.15	316.94
Peso del Agua	gr.	10.82	39.12
Peso de la Capsula	gr.	41.73	46.66
Peso del Suelo Seco	gr.	108.42	270.28
% de Humedad	%	9.98%	14.47%
Promedio de Humedad	%	9.99%	14.47%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.101	2.053
Porcentaje de Compactación	%	101.50%	

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
07/12/2023	12:44 p. m.		1.64		
11/12/2023	2:51 p. m.		3.27	1.63	1.28%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE D-1		Carga Est.
		Dial	Kg	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0
0.63	00:30	0.41	41.81	2.2
1.27	01:00	0.79	80.56	4.2
1.91	01:30	1.24	126.44	6.6
2.54	02:00	1.71	174.37	9.0
3.81	03:00	2.78	283.48	14.7
5.09	04:00	3.81	388.51	20.2
6.35	05:00	4.52	460.91	23.9
7.62	06:00	5.19	529.23	27.5
8.89	07:00	5.75	586.34	30.4
10.16	08:00	6.26	638.34	33.1



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 12.87



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO:	"Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."		
SOLICITADO:	Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona		
CALICATA:	03	ADITIVO:	AL 06%
FECHA	DICIEMBRE 2023		

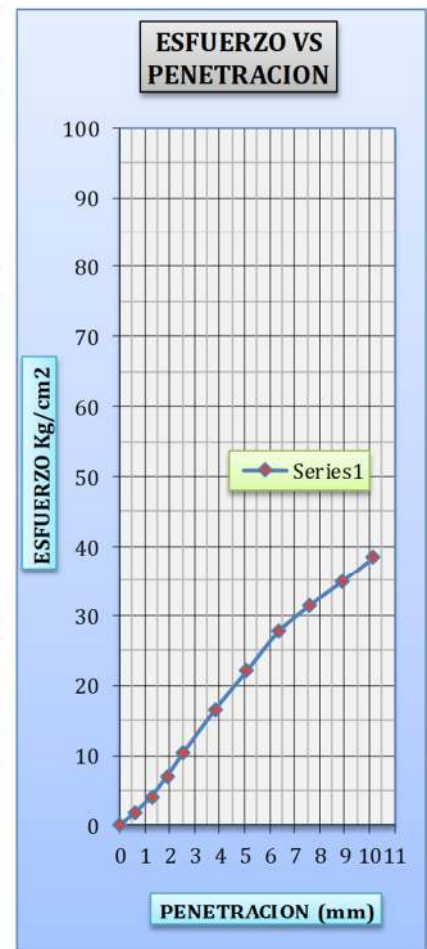
MOLDE No	A-1	N° DE GOLPES POR CAPA	56
N° DE CAPAS	5		

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold.	gr.	13270	13351
Peso del Molde	gr.	8395	8395
Peso del Suelo Humedo	gr.	4875	4956
Volumen del Suelo	cc.	2120.08	2120.08
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.299	2.338

		ANTES	DESPUES	
Capsula N°	No	JD-04	JD-05	JD-19
Suelo Humedo + Capsula	gr.	201.85	210.67	322.81
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	189.27	197.21	289.13
Peso del Agua	gr.	12.58	13.46	33.68
Peso de la Capsula	gr.	62.63	62.25	45.06
Peso del Suelo Seco	gr.	126.64	134.96	244.07
% de Humedad	%	9.93%	9.97%	13.80%
Promedio de Humedad	%	9.95%		13.80%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.091		2.054
Porcentaje de Compactación	%	102.01%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
07/12/2023	2:35 p. m.		1.23		
11/12/2023	2:52 p. m.		2.61	1.38	1.09%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE A-1		Carga Est.	
		Dial	Kg		Kg/cm2
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.35	35.69	1.9	
1.27	01:00	0.78	79.54	4.1	
1.91	01:30	1.33	135.62	7.0	
2.54	02:00	1.94	197.82	10.3	70.31
3.81	03:00	3.11	317.13	16.5	
5.09	04:00	4.17	425.22	22.1	105.46
6.35	05:00	5.23	533.31	27.7	
7.62	06:00	5.96	607.75	31.5	
8.89	07:00	6.60	673.01	34.9	
10.16	08:00	7.28	742.35	38.5	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 14.60



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
 ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Daivis Mendoza Ticona
CALICATA: 03 **ADITIVO:** AL 09%
FECHA: DICIEMBRE 2023

MOLDE No	D-4
N° DE CAPAS	5

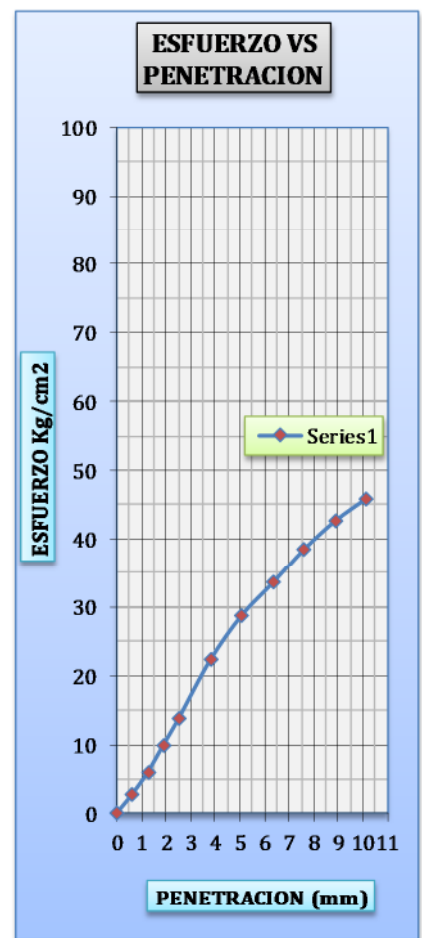
N° DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	11907	11987
Peso del Molde	gr.	7050	7050
Peso del Suelo Humedo	gr.	4857	4937
Volumen del Suelo	cc.	2121.37	2121.37
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.290	2.327

		ANTES	DESPUES
Capsula N°	No	JD-09	JD-10
Suelo Humedo + Capsula	gr.	175.66	145.32
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	164.34	137.31
Peso del Agua	gr.	11.32	8.01
Peso de la Capsula	gr.	51.30	57.63
Peso del Suelo Seco	gr.	113.04	79.68
% de Humedad	%	10.01%	10.05%
Promedio de Humedad	%	10.03%	13.23%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.081	2.055
Porcentaje de Compactación	%	101.01%	

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
07/12/2023	3:23 p. m.		381		
11/12/2023	1:00 p. m.		5.13	1.32	1.04%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE D-4		Carga Est. Kg/cm2
		Dial	Kg	
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0
0.63	00:30	0.52	53.03	2.8
1.27	01:00	1.13	115.23	6.0
1.91	01:30	1.88	191.71	9.9
2.54	02:00	2.62	267.17	13.9
3.81	03:00	4.21	429.30	22.3
5.09	04:00	5.44	554.73	28.8
6.35	05:00	6.34	646.50	33.5
7.62	06:00	7.28	742.35	38.5
8.89	07:00	8.07	822.91	42.7
10.16	08:00	8.69	886.13	46.0



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 19.71



**ENSAYO DE CBR (VALOR RELATIVO DE SOPORTE)
ASTM D-1883**

PROYECTO: "Evaluación de la influencia del polvo de vidrio reciclado en las propiedades físico-mecánicas de la subrasante de la vía Huancane - Ojeria, Huancane, Puno 2023."
SOLICITADO: Bach. Jhon Davis Mendoza Ticona
CALICATA: 03 **ADITIVO:** AL 12%
FECHA: ENERO 2024

MOLDE No	A-1
Nº DE CAPAS	5

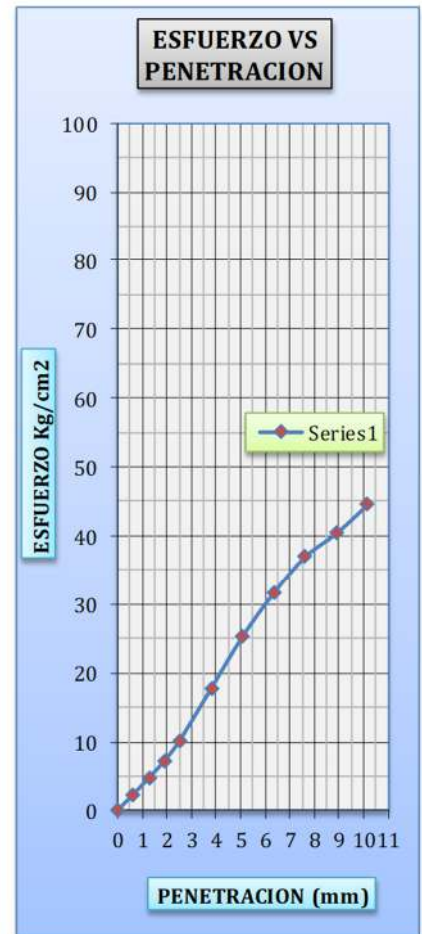
Nº DE GOLPES POR CAPA	56
-----------------------	----

		ANTES	DESPUES
Peso del Suelo Humedo + Mold	gr.	13248	13341
Peso del Molde	gr.	8405	8405
Peso del Suelo Humedo	gr.	4843	4936
Volumen del Suelo	cc.	2121.94	2121.94
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.282	2.326

		ANTES		DESPUES
Capsula Nº	No	JD-09	JD-12	JD-02
Suelo Humedo + Capsula	gr.	107.72	202.82	279.60
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	102.62	189.58	252.99
Peso del Agua	gr.	5.10	13.24	26.61
Peso de la Capsula	gr.	51.31	57.63	52.43
Peso del Suelo Seco	gr.	51.31	131.95	200.56
% de Humedad	%	9.94%	10.03%	13.27%
Promedio de Humedad	%	9.99%		13.27%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.075		2.054
Porcentaje de Compactación	%	101.22%		

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion (mm)	Expansion (%)
12/01/2024	12:56 p. m.		1.38		
16/01/2024	1:00 p. m.		2.46	1.08	0.85%

Penetracion (mm)	Tiempo (Seg)	MOLDE A-1		Carga Est. Kg/cm2	
		Dial	Kg		
0.00	00:00	0.00	0.00	0.0	
0.63	00:30	0.43	43.85	2.3	
1.27	01:00	0.89	90.75	4.7	
1.91	01:30	1.36	138.68	7.2	
2.54	02:00	1.93	196.81	10.2	70.31
3.81	03:00	3.35	341.60	17.7	
5.09	04:00	4.79	488.44	25.3	105.46
6.35	05:00	5.98	609.79	31.6	
7.62	06:00	6.99	712.78	37.0	
8.89	07:00	7.64	779.06	40.4	
10.16	08:00	8.43	859.62	44.6	



VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) 14.52

ANEXO 07:
PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 1. *Apertura y medición de calicatas*



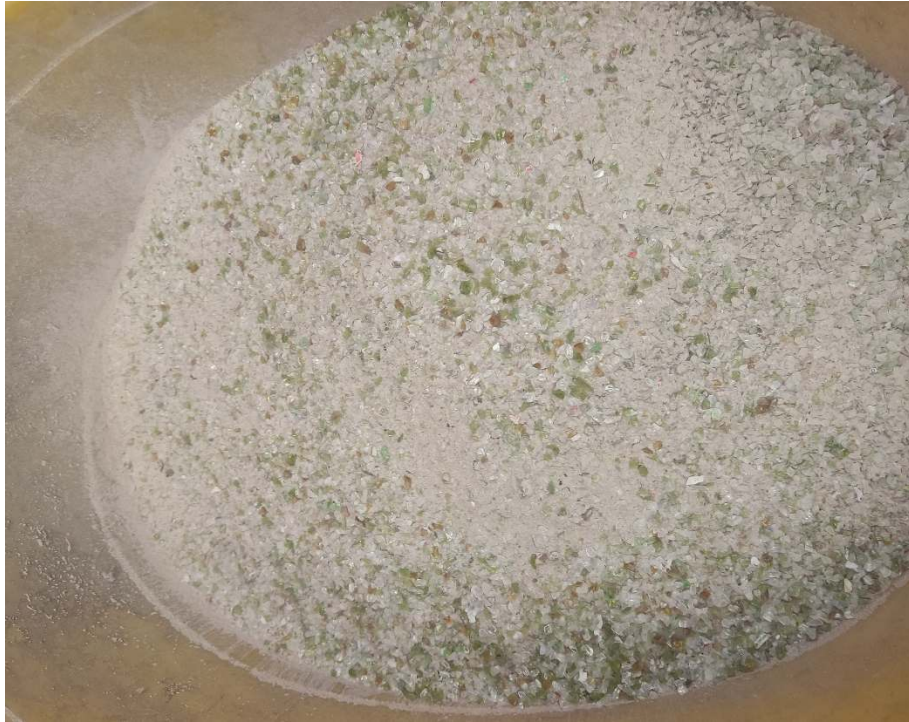
Fotografía 2. *Recolección de envases de vidrio*



Fotografía 3. *Limpieza de envases de vidrio*



Fotografía 4. *Triturado de los envases de vidrio*



Fotografía 5. *Polvo de vidrio reciclado*



Fotografía 6. *Cuarteo y selección de muestra de suelo*



Fotografía 7. Análisis granulométrico



Fotografía 8. Prueba de límite líquido



Fotografía 9. Prueba de límite plástico



Fotografía 10. Compactación del material de subrasante



Fotografía 11. *Enrasado de material en molde*



Fotografía 12. *Inmersión de los moldes*