

ANEXO I

MANUAL DE ESPECIFICACIONES
TECNICAS DE LA ZEOLITA NATURAL

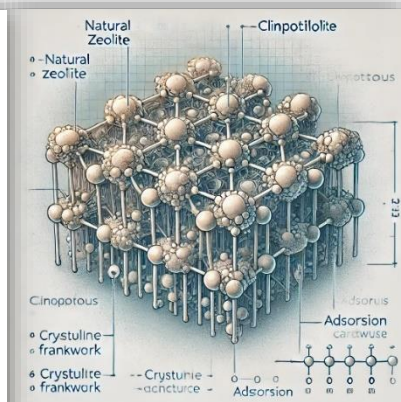


Figura 1: ilustración detallada de la zeolita natural (clinoptilolita), destacando su estructura cristalina y porosa. Esta figura muestra los canales y cavidades característicos que permiten su alta capacidad de intercambio iónico y adsorción.

¿Qué es la zeolita natural, se puede utilizar en Bolivia?

Introducción

A lo largo de la evolución de la Tierra, la naturaleza ha dado origen a minerales únicos que nos ofrecen soluciones innovadoras y sostenibles, como la zeolita (clinoptilolita). Este mineral natural se destaca por sus propiedades físicas y químicas, derivadas de su estructura cristalina especial, lo que lo convierte en un recurso valioso para diversas aplicaciones. En este boletín, se presenta una introducción completa a la zeolita natural, incluyendo su definición, historia, propiedades técnicas, especificaciones, métodos de mezcla en laboratorio, aplicaciones y beneficios. Este contenido busca dar a conocer las ventajas de esta tecnología y fomentar su uso en nuestro país como una alternativa efectiva y versátil en diversos campos.

Definición

La zeolita natural es un mineral aluminosilicato de origen volcánico que se forma cuando las cenizas volcánicas interactúan con aguas subterráneas alcalinas durante miles de años. Se caracteriza por su estructura cristalina microporosa, que contiene canales y cavidades que le permiten adsorber y retener moléculas de agua e iones. Esta estructura única otorga a la zeolita una alta capacidad de intercambio iónico y de adsorción, lo que la convierte en un material valioso en aplicaciones que van desde la purificación de agua y la agricultura hasta la construcción y estabilización de suelos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ZEOLITA NATURAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTES

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se enfoca en el mejoramiento de la capa de subrasante limo arcillosa mediante la aplicación de una tecnología innovadora: la zeolita natural. A través de su uso, se busca optimizar las propiedades mecánicas y la estabilidad del suelo, aportando una alternativa efectiva y sostenible para la estabilización de suelos en infraestructuras viales.

2. MATERIALES

2.1. Agregados de la estabilización

La gradación será definida en los documentos técnicos del proyecto, en función del tipo de estabilización con la que se desee trabajar; si los términos no indican otra cosa, la granulometría será la indicada en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Rango de granulometría para estabilización

Tamiz	Porcentaje que debe pasar (%)
No. 4 (4,75 mm)	100%
No. 10 (2 mm)	85-100%
No. 40 (0,425 mm)	50-85%
No. 200 (0,075 mm)	10-30%
Límite Líquido	< 50%
Índice de Plasticidad	< 20%

Fuente: Manual de Carreteras de la ABC (Administradora Boliviana de Carreteras).

2.2. Zeolita natural

Origen de la zeolita natural:

se encuentra en depósitos de origen volcánico, formados a partir de la alteración de cenizas volcánicas en ambientes acuosos alcalinos durante miles de años. Estos depósitos suelen estar ubicados en áreas con actividad geológica antigua y contienen altas concentraciones de clinoptilolita, un tipo de zeolita con excelente capacidad de intercambio iónico y adsorción.

2.3. Extracción de la zeolita natural

1. Identificación y Mapeo de Depósitos: Primero, se realizan estudios geológicos para identificar las áreas ricas en zeolita y mapear la extensión y profundidad de los depósitos. Este mapeo ayuda a planificar la extracción de manera efectiva y sostenible.
2. Extracción Minera: La zeolita se extrae mediante métodos de minería a cielo abierto. En este proceso, se remueve la capa superficial del suelo para acceder a las capas de zeolita. Las operaciones de minería incluyen:
 - Excavación y Remoción de Material Suelto: Se utiliza maquinaria pesada para remover la sobrecarga (material que cubre el depósito) y acceder al mineral.
 - Corte y Extracción: Una vez expuesto el depósito, se excava la zeolita y se transporta a una planta de procesamiento cercana.

2.4. Trituración y procesamiento granuloso de la zeolita

Una vez extraída, la zeolita pasa por varias etapas de procesamiento para producir un material en formas granuladas o en polvo.

1. Trituración Primaria: En la planta de procesamiento, la zeolita se somete a una trituración inicial para reducir el tamaño de las rocas extraídas, facilitando el manejo y procesamiento.
2. Trituración Secundaria y Terciaria: Después de la trituración primaria, la zeolita se somete a procesos de trituración secundaria y terciaria para obtener partículas

de un tamaño específico. En esta etapa, se ajusta el tamaño de grano dependiendo del uso final. La zeolita puede ser triturada en partículas finas o en gránulos más grandes, dependiendo de si se necesita para estabilización de suelos, agricultura o purificación de agua.

3. Clasificación y Tamizado: Una vez triturada, la zeolita pasa por un proceso de tamizado para separar las partículas en diferentes tamaños y obtener productos específicos (por ejemplo, granulados de 1-3 mm o polvo fino). Esta clasificación garantiza que cada producto cumpla con las especificaciones técnicas requeridas.
4. Secado (si es necesario): Dependiendo de la humedad de la zeolita extraída, puede ser necesario un proceso de secado para reducir su contenido de agua antes del empaquetado.
5. Empaque y Distribución: La zeolita triturada y clasificada se empaqueta en sacos o contenedores para su transporte y distribución. El empaque se realiza de manera que mantenga la calidad del producto y lo proteja de la humedad y contaminantes.

2.5. Aplicaciones de la zeolita natural

- Estabilización de suelos: Incrementando la resistencia y durabilidad de suelos limo arcillosos.
- Purificación de agua: Mejorando su capacidad de retención de contaminantes y metales pesados.
- Agricultura: Reteniendo nutrientes y controlando la humedad en suelos.
- Control de olores y humedad: Usada en granjas o en industrias donde la regulación de la humedad es esencial.

2.6. Especificaciones de la zeolita natural

Tabla 2

Ficha Técnica de Zeolita Natural

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MATERIA PRIMA	
Producto: Zeolita Natural	Fecha de Elab: 01/05/2023
LOTE 31A21	Vencimiento: 3 años posteriores a la elaboración.

Datos Técnicos Básicos		
	UNIDAD	VALOR
Capacidad de intercambio catiónico	meq/g	1,2-2,5
Capacidad de adsorción de agua	%	30-50
Densidad de partículas sólidas	g/cm ³	2,1-2,2
Densidad Aparente	g/cm ³	0,5-1
ANÁLISIS QUIMICO		
	UNIDAD	VALOR
Dióxido de silicio (SiO ₂)	%	64,14
Óxido de aluminio Al ₂ O ₃	%	11,05
Óxido de hierro (III) Fe ₂ O ₃	%	0,073
Óxido de calcio, CaO	%	2,01
Óxido de magnesio, MgO	%	0,87
Óxido de sodio, Na ₂ O	%	3,45
Óxido de potasio, K ₂ O	%	1,41
Trióxido de Azufre SO ₃	%	0,053
Perdida por Calc. A 750°C	%	13,93
Cateones Metalicos Canjeables	meq / 100 g	11,2
Clinoptilolita	%	96
METODO: ASTM		
Determinación de Arsenico, Plomo Y Mercurio: digestión multiácida y posterior lectura porespectometria de emisión atómica por plasma inductico (ICP - OES)		
	ANALITO	10445 - 1
Arsenico	Mg/g	< 2
Plomo	Mg/g	10
Mercurio	Mg/g	< 10,1
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		
Color	Blanco	
Textura	Granulosa	

Sabor	Ligeramente terroso
Olor	Inodora
Aspecto Visual	Porosa cristalina

Fuente: Elaboración propia

2.7. Lugar de Elaboración Identificación de la Empresa

Distribuidora del Sur

Tienda de suministros y mayoristas – Compras y ventas minoristas



Fuente: Elaboración propia

Distribuidora del Sur. Productos al por mayor y menor carbón activado, zeolita clinoptilolita, resina catiónica, arena de silicio, arenas de remoción de hierro y manganeso, caolín, tierra diatomea, calcita, azufre, dióxido de manganeso, tisa, yeso agrícola, fertilizantes orgánicos, semillas de girasol de colores Hippeastrum, amaryllis.

Zeolita Clinoptilolita

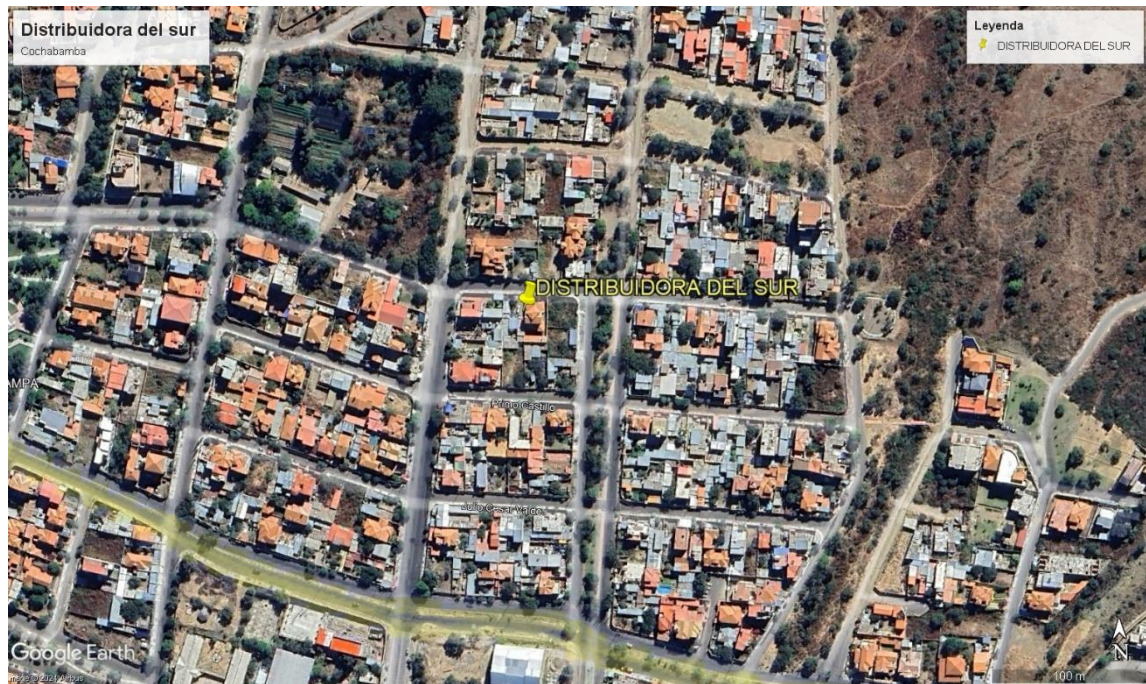
Zeolita Clinoptilolita granulada de origen Slovakia, para tratamiento de aguas, ablandador, filtrante, remoción de hierro y manganeso, mercurio, boro, piscinas. Se regenera hasta 200 veces solo con agua de sal en grano. Bolsas de 25 kg.

Más detalles al 71760154.

Correo: rodrigoebey@gmail.com

Dirección: Augusto Guzman Martinez, Cochabamba, Bolivia.

Figura 1
Ubicación de la Distribuidora del Sur



Fuente: Google Earth

“Y” NORTE: 802571.00 m E

“X” ESTE: 8078988.00 m S

“Z” Elevacion: 2758 m.s.n.m

2.8. Aditivos mejoradores de adherencia entre agregados y zeolita natural

Cuando se requieran, deberán ser propuestos por el Constructor y su tipo y dosificación deberán asegurar el cumplimiento del requisito de resistencia mínima para conformación de subrasantes, que se indica en la **Tabla 3** de esta Sección. Asimismo, el Constructor deberá garantizar que su incorporación no producirá ningún efecto nocivo a los agregados o a la mezcla. Cualquier efecto adverso en el comportamiento del pavimento, que se derive del empleo del aditivo, será de responsabilidad exclusiva del Constructor, quien deberá efectuar todas las reparaciones que requiera la mezcla estabilizada, de acuerdo con las instrucciones del Interventor o del Instituto de Desarrollo Urbano.

Tabla 3
Especificaciones mínimas para conformación de subrasantes.

CBR mínimo requerido (%)	6
Expansión máxima requerida (%)	3

Fuente: Elaboración propia

2.9. Estabilización de los agregados con zeolita natural

Para el diseño de la mezcla, se deben preparar 4 porciones de 5 kilogramos cada una, con contenidos de zeolita natural variables, en incrementos de 3,5 %.

Cada porción de 5 kg se mezcla de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Se coloca el agregado en el recipiente de mezcla. Se añade suficiente agua, de manera que el contenido de humedad sea igual al contenido óptimo de humedad determinado en el ensayo modificado de compactación. Los agregados y el agua se mezclan durante un minuto. Posteriormente, sin parar el mezclador, se descarga el porcentaje requerida de zeolita natural en el recipiente de mezcla y se continúa el proceso de mezclado durante los siguientes 30 segundos. Se repite el procedimiento hasta obtener cinco (5) en el caso de suelo limo arcilloso y (6) en el suelo arcilloso, muestras tratadas con diferentes contenidos de zeolita natural. Estas muestras se encuentran listas para la ejecución del ensayo.

3. ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

Adicionalmente, dependiendo de las condiciones particulares de cada proyecto (importancia, tamaño, plazo de ejecución), los documentos técnicos del proyecto podrán requerir la ejecución y reporte de los ensayos que se indican en la **Tabla 4** ejecutados sobre muestras preparadas con diferentes contenidos de zeolita natural, como complemento del diseño de la mezcla.

Tabla 4

Ensayos complementarios sugeridos para cada porcentaje de adición de zeolita natural

Ensayo			
	Min.	Recom.	Max.
CBR (California bearing ratio) (estabilizado)	1	1	3
compactación (ASTM D698) (estabilizado)	1	1	3

4. VENTAJAS DE LA ZEOLITA NATURAL

Las principales ventajas de la zeolita natural como estabilizante de suelos limoarcillosos incluyen:

1. Mejora de la Capacidad de Soporte

La zeolita natural, al integrarse en suelos limo arcillosos, incrementa la capacidad portante del suelo, mejorando su resistencia y estabilidad, lo cual es fundamental para aplicaciones en infraestructura vial.

2. Reducción de la Expansión y Contracción

Los suelos limo arcillosos tienden a expandirse con la humedad y contraerse al secarse. La zeolita ayuda a reducir estos cambios volumétricos al regular la humedad, minimizando problemas como grietas y asentamientos irregulares.

3. Retención y Regulación de la Humedad

Gracias a su estructura microporosa, la zeolita puede absorber y liberar agua de manera controlada, lo cual ayuda a mantener el nivel adecuado de humedad en el suelo. Esto es especialmente útil en climas con variaciones de humedad, ya que evita cambios drásticos en las propiedades del suelo.

4. Aumento de la Cohesión y Estabilidad del Suelo

La estructura de la zeolita permite mejorar la cohesión entre partículas de suelo, lo cual refuerza la estabilidad del material y facilita la compactación del suelo tratado.

5. Intercambio Iónico y Neutralización de Sales

La zeolita tiene una alta capacidad de intercambio iónico, lo que le permite adsorber cationes como el sodio y reemplazarlos por otros cationes menos dañinos. Esto ayuda a mejorar la calidad del suelo en términos de salinidad, un aspecto útil en suelos arcillosos problemáticos.

6. Estabilidad a Largo Plazo y Durabilidad

La zeolita es un material naturalmente estable y duradero, lo que significa que su efecto estabilizante puede mantenerse en el tiempo sin necesidad de mantenimiento constante. Esto es una ventaja económica y práctica en infraestructura.

7. Bajo Impacto Ambiental

Al ser un material natural y no tóxico, la zeolita tiene un impacto ambiental mínimo en comparación con estabilizantes químicos como la cal o el cemento. Esto la hace ideal para proyectos que buscan soluciones sostenibles.

8. Reducción de la Permeabilidad

La zeolita contribuye a reducir la permeabilidad del suelo, mejorando su resistencia a la erosión y al deslizamiento en condiciones de alta humedad, lo cual es crítico en zonas de climas húmedos o lluviosos.

9. Fácil Disponibilidad y Aplicación

La zeolita natural es relativamente fácil de obtener y aplicar, lo cual facilita su uso en proyectos de estabilización de suelos sin requerir maquinaria compleja o costosa.

5. MEDIDA

La unidad de medida de la capa de material estabilizado con zeolita natural será el metro cúbico (m^3), aproximado al entero, de material colocado y compactado, a satisfacción del Interventor. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco décimas de metro cúbico ($\geq 0,5 m^3$) la aproximación al entero se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco décimas de metro cúbico ($< 0,5 m^3$), la aproximación al entero se realizará por defecto.

El volumen de la capa de material estabilizado con zeolita natural se determinará multiplicando la longitud real construida, medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor. No se medirá, con fines de pago, ningún volumen por fuera de estos límites.

6. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico de subrasante estabilizado con zeolita natural a los respectivos precios unitarios del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir la compensación total por el suministro en el lugar de la obra de todos los materiales requeridos para la construcción de la capa estabilizada, así como herramientas, equipos y la ejecución completa de los trabajos contratados, a satisfacción plena del Interventor.

El precio unitario de la capa de material estabilizado con zeolita natural deberá cubrir, además, los permisos y licencias de toda índole que sean requeridos para la obtención de los materiales, su transporte y la correcta ejecución de los trabajos, así como los costos de la ejecución de la fase de experimentación y los costos de todos los muestreos y ensayos de caracterización, diseño y control, con excepción de aquellos ensayos considerados especiales para los cuales se establecen ítems de pago específicos.

Bibliografía:

Mumpton, F. A. (1999). La zeolita natural: Un mineral industrial de usos múltiples.

Querol, X., et al. (2002). Aplicaciones de zeolitas en la remediación de suelos contaminados y en la estabilización de suelos.

Castaldi, P., et al. (2005). Uso de zeolita natural para la estabilización de suelos y retención de nutrientes en la agricultura.

Ming, D. W., & Mumpton, F. A. (1989). Zeolitas en agricultura y ciencias ambientales. Publicación de la Sociedad Americana de Ciencias del Suelo.

Cardoso, A., & Ferreira, C. (2017). Uso de zeolita como estabilizante en la ingeniería civil y construcción.

Sitio web: <https://www.zeocem.com/en/zeolite>, 2020.

ANEXO II

PLANILLAS DE ENSAYOS DE
LABORATORIO



GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

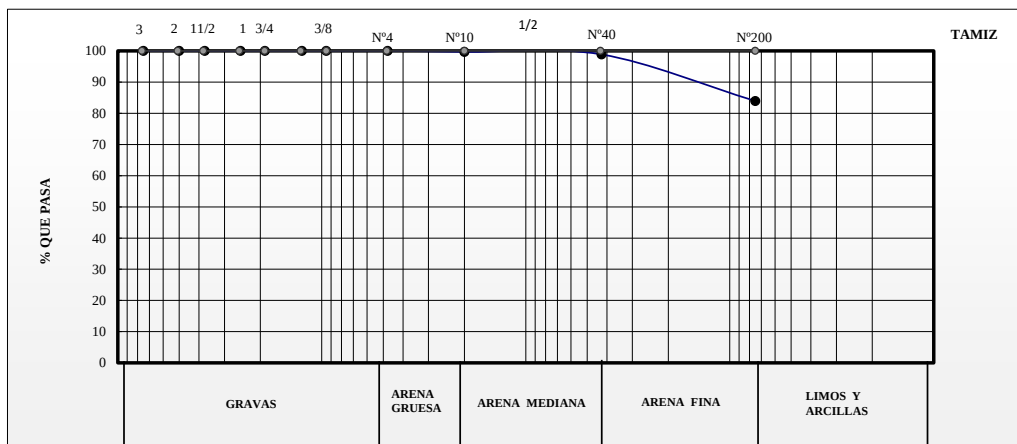
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 24/08/2024

Identificación: Única

Peso Total (g.)					3000,00	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					2965,20		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					480,80		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					2484,40		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+Bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	116,00	116,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	116,00	124,95	8,95	8,95	0,30	99,70
Nº40	0,425	116,00	140,50	24,50	33,45	1,13	98,87
Nº200	0,075	116,00	558,30	442,30	475,75	16,04	83,96
base	-	116,00	116,00	0,00	475,75	16,04	83,96

475,75



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

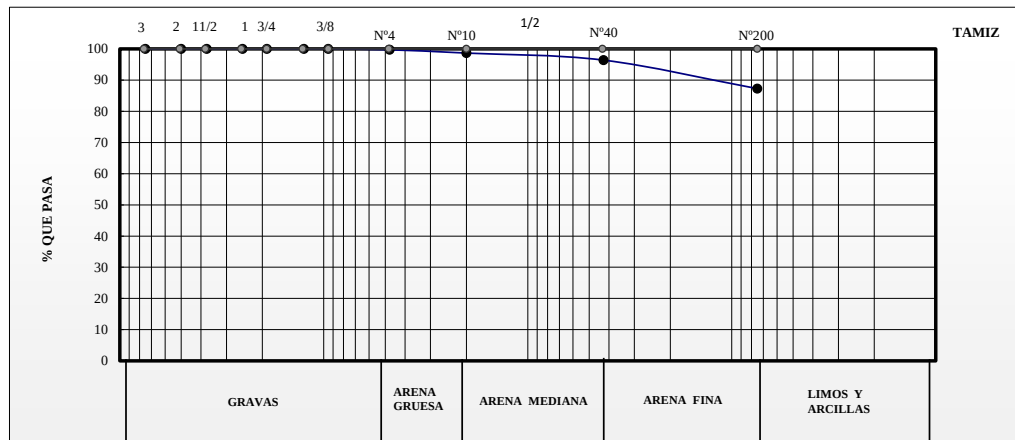
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Peso Total (g.)					3000,00	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					2965,20		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					380,01		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					2585,19		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+Bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	123,00	131,40	8,40	8,40	0,28	99,72
Nº10	2,00	123,00	154,30	31,30	39,70	1,34	98,66
Nº40	0,425	123,00	189,90	66,90	106,60	3,60	96,40
Nº200	0,075	123,00	393,70	270,70	377,30	12,72	87,28
base	-	123,00	123,00	0,00	377,30	12,72	87,28

377,30



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

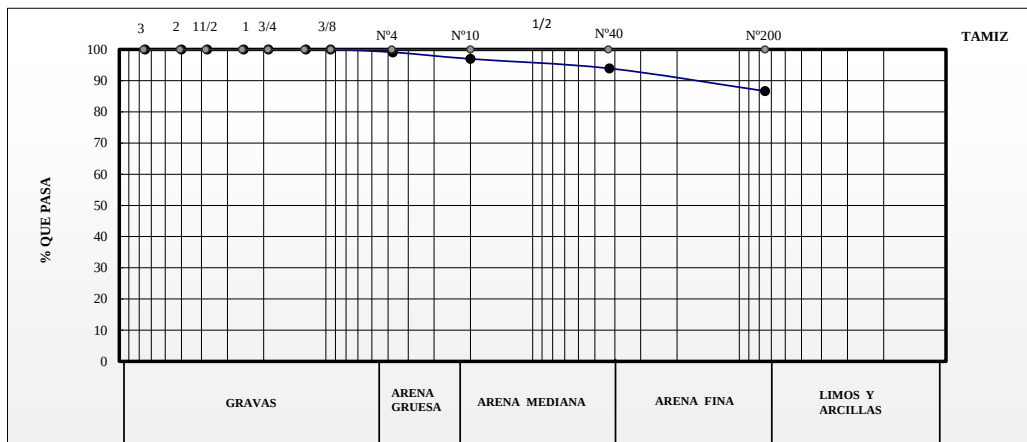
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 24/08/2024

Identificación: Única

Peso Total (g.)					3000,00	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					2965,20		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					410,05		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					2555,15		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+Bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	116,00	142,80	26,80	26,80	0,90	99,10
Nº10	2,00	116,00	179,10	63,10	89,90	3,03	96,97
Nº40	0,425	116,00	206,70	90,70	180,60	6,09	93,91
Nº200	0,075	116,00	331,40	215,40	396,00	13,35	86,65
base	-	116,00	116,00	0,00	396,00	13,35	86,65

396,00



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



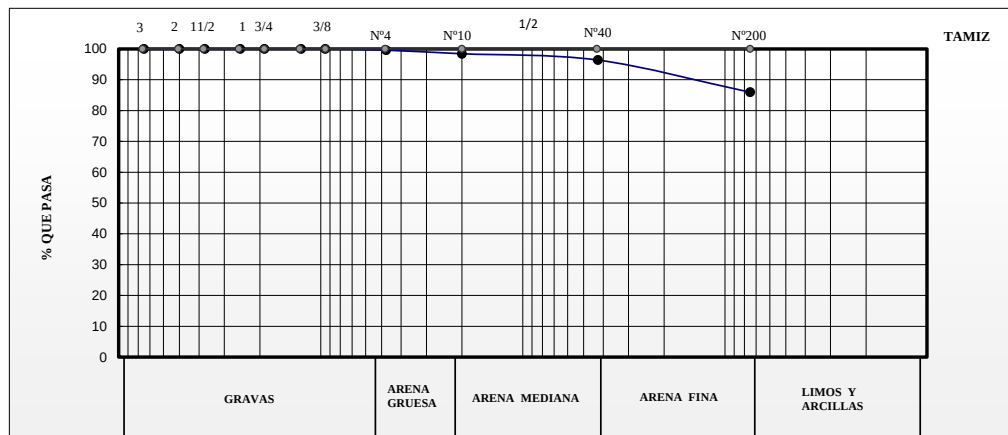
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".	Fecha: 24/08/2024
Procedencia: B/ 4 de marzo	Identificación: Única
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	

Peso Total (g.)					3000,00	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					2965,20		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					423,62		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					2541,58		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	118,33	130,07	11,73	11,73	0,40	99,60
Nº10	2,00	118,33	152,78	34,45	46,18	1,56	98,44
Nº40	0,425	118,33	179,03	60,70	106,88	3,60	96,40
Nº200	0,075	118,33	427,80	309,47	416,35	14,04	85,96
base	-	118,33	118,33	0,00	416,35	14,04	85,96

416,35



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

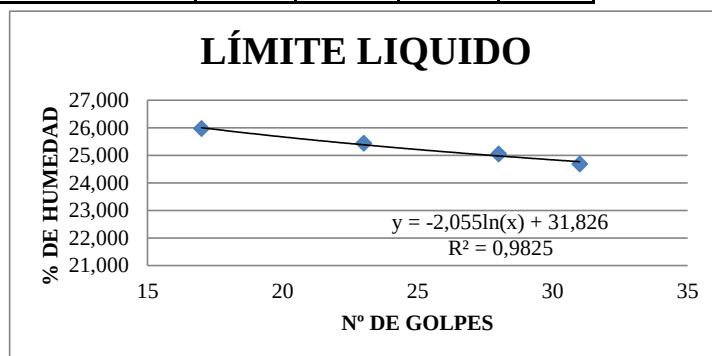
Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Unica

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	23	28	31
Suelo Húmedo + Cápsula	33,02	28,57	32,33	31,03
Suelo Seco + Cápsula	28,99	25,34	28,41	26,91
Peso del agua	4,03	3,23	3,92	4,12
Peso de la Cápsula	13,47	12,64	12,76	10,22
Peso Suelo seco	15,52	12,70	15,65	16,69
Porcentaje de Humedad	25,966	25,433	25,048	24,685



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,35	14,61	15,22
Peso de suelo seco + Cápsula	13,17	14,32	15,06
Peso de cápsula	12,41	13,02	14,35
Peso de suelo seco	0,76	1,30	0,71
Peso del agua	0,18	0,29	0,16
Contenido de humedad	23,684	22,308	22,535

f	2,055	31,826
----------	-------	--------

Límite Líquido (LL)
25,21
Límite Plástico (LP)
22,84
Índice de plasticidad (IP)
2,37
Índice de Grupo (IG)
8

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".
Procedencia: B/ 4 de marzo
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 24/08/2024
Identificación: Única

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	135,55	141,65	145,84
Peso de suelo seco + Cápsula	133,81	139,42	142,54
Peso de cápsula	18,81	20,12	18,21
Peso de suelo seco	115,00	119,30	124,33
Peso del agua	1,74	2,23	3,30
Contenido de humedad	1,51	1,87	2,65
PROMEDIO	2,01		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO 1		DESCRIPCIÓN
SUCS:	ML	suelo limo arcillosos con baja plasticidad
AASHTO:	A-4 (8)	A-4(8) partículas finas limosas

METODO USADO: AASHTO

% Que Pasa el Tamiz N° 200 = 85,959
% Que Pasa el Tamiz N° 10 = 98,442
% Que Pasa el Tamiz N° 40 = 93,909
LIMITE LIQUIDO = 25,21
INDICE DE PLASTICIDAD = 2,37
INDICE DE GRUPO = 8

SUELO :	A-4(8) partículas finas limosas
---------	---------------------------------

METODO USADO: SUCS

% Que Pasa el Tamiz N° 4 = 99,604
% Que Pasa el Tamiz N° 200 = 85,959
LIMITE LIQUIDO = 25,21
INDICE DE PLASTICIDAD = 2,37

SUELO :	ML limos inorganicos arcillosos
---------	---------------------------------

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

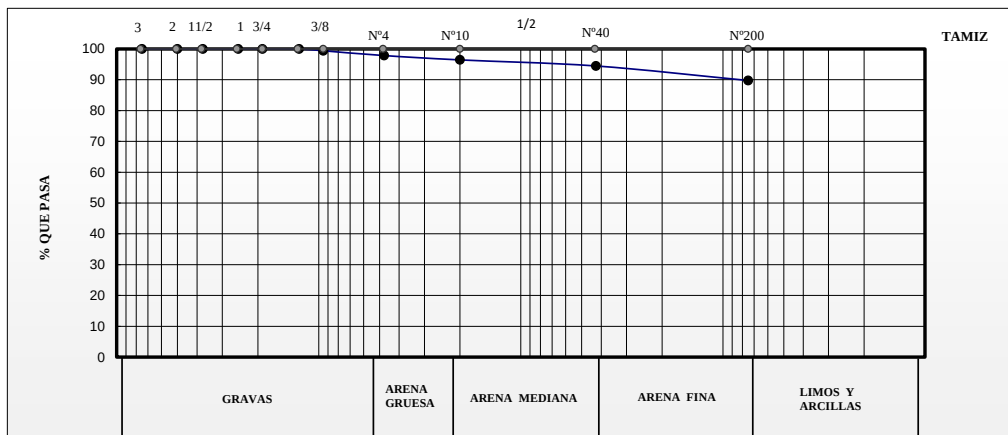
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Peso Total (g.)					1207,60	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					1155,07		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					121,50		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					1033,57		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	121,00	127,75	6,75	6,75	0,58	99,42
Nº4	4,75	121,00	139,00	18,00	24,75	2,14	97,86
Nº10	2,00	121,00	137,25	16,25	41,00	3,55	96,45
Nº40	0,425	121,00	143,75	22,75	63,75	5,52	94,48
Nº200	0,075	121,00	175,45	54,45	118,20	10,23	89,77
base	-	121,00	121,00	0,00	118,20	10,23	89,77

118,20



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

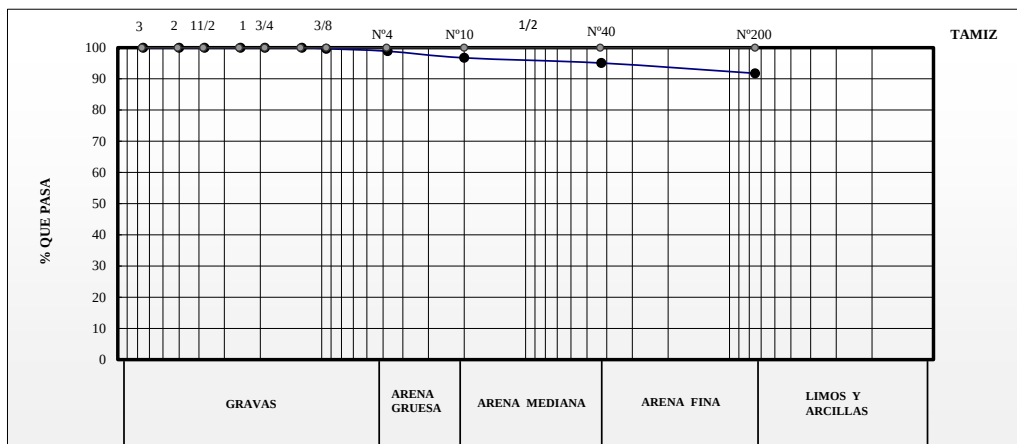
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 24/08/2024

Identificación: Única

Peso Total (g.)					1102,80	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					1054,83		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					92,40		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					962,43		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+Bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	123,00	126,50	3,50	3,50	0,33	99,67
Nº4	4,75	123,00	131,40	8,40	11,90	1,13	98,87
Nº10	2,00	123,00	145,50	22,50	34,40	3,26	96,74
Nº40	0,425	123,00	140,50	17,50	51,90	4,92	95,08
Nº200	0,075	123,00	157,70	34,70	86,60	8,21	91,79
base	-	123,00	123,40	0,40	87,00	8,25	91,75

87,00



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

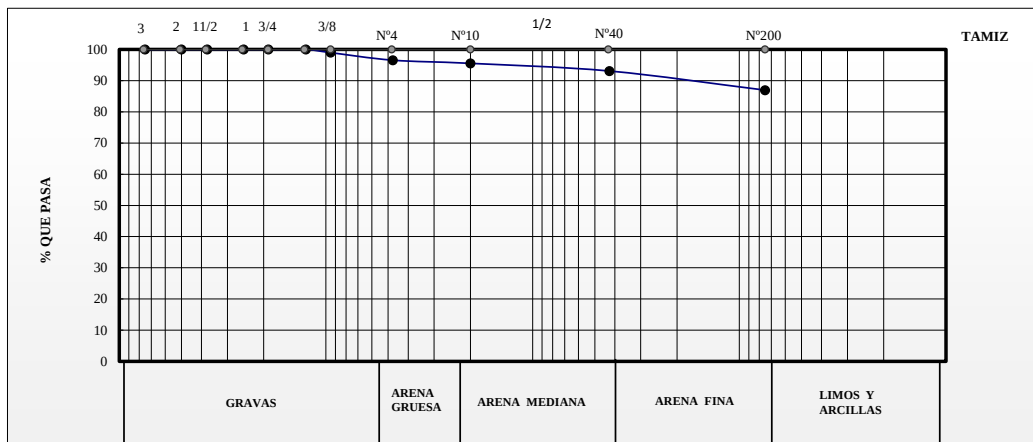
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 24/08/2024

Identificación: Única

Peso Total (g.)					1312,40	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					1255,31		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					165,20		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					1090,11		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+Bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	116,00	128,80	12,80	12,80	1,02	98,98
Nº4	4,75	116,00	146,40	30,40	43,20	3,44	96,56
Nº10	2,00	116,00	128,80	12,80	56,00	4,46	95,54
Nº40	0,425	116,00	146,80	30,80	86,80	6,91	93,09
Nº200	0,075	116,00	193,00	77,00	163,80	13,05	86,95
base	-	116,00	116,00	0,00	163,80	13,05	86,95

163,80



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

GRANULOMETRÍA

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

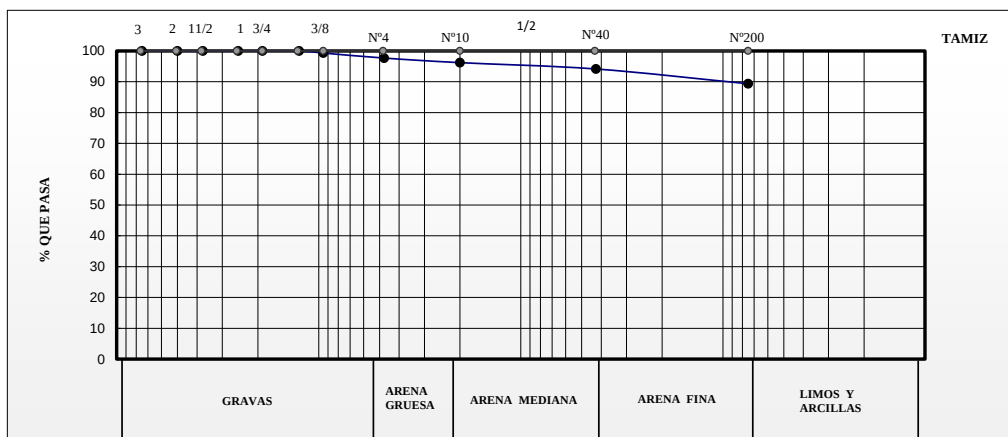
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Peso Total (g.)					1207,60	A.S.T.M.	
peso total sin humedad (g.)					1155,07		
Peso Total (g.) despues del lavado (g.)					126,37		
material que pasa tamiz N200 despues del lavado (g.)					1028,70		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Bandeja (g)	Peso Ret.+bandeja (g)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1 /2"	37,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	-	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	120,00	127,68	7,68	7,68	0,67	99,33
Nº4	4,75	120,00	138,93	18,93	26,62	2,30	97,70
Nº10	2,00	120,00	137,18	17,18	43,80	3,79	96,21
Nº40	0,425	120,00	143,68	23,68	67,48	5,84	94,16
Nº200	0,075	120,00	175,38	55,38	122,87	10,64	89,36
base	-	120,00	120,13	0,13	123,00	10,65	89,35

123,00



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LÍMITES DE ATTERBERG

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

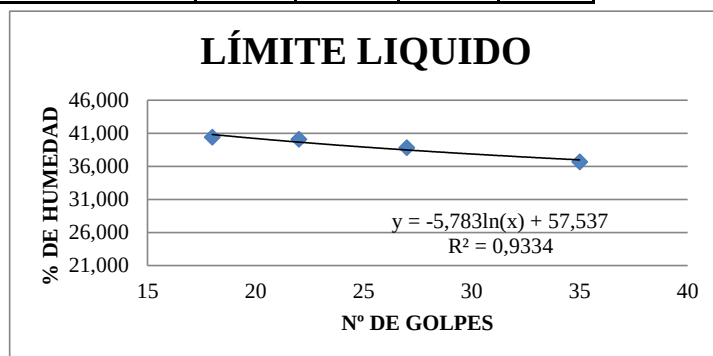
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Unica

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	22	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	24,93	25,82	25,38	27,42
Suelo Seco + Cápsula	21,48	22,10	21,79	23,55
Peso del agua	3,45	3,72	3,59	3,87
Peso de la Cápsula	12,94	12,82	12,54	12,99
Peso Suelo seco	8,54	9,28	9,25	10,56
Porcentaje de Humedad	40,398	40,086	38,811	36,648



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,17	13,38	13,93
Peso de suelo seco + Cápsula	13,05	13,23	13,74
Peso de cápsula	12,54	12,62	12,99
Peso de suelo seco	0,51	0,61	0,75
Peso del agua	0,12	0,15	0,19
Contenido de humedad	23,529	24,590	25,333

f	5,783	57,537
---	-------	--------

Límite Líquido (LL)
38,92
Límite Plástico (LP)
24,48
Índice de plasticidad (IP)
14,44
Índice de Grupo (IG)
10

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".	
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso	Fecha: 24/08/2024
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	Identificación: Única

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	188,80	172,60	144,20
Peso de suelo seco + Cápsula	182,80	166,00	138,40
Peso de cápsula	18,80	18,80	20,40
Peso de suelo seco	164,00	147,20	118,00
Peso del agua	6,00	6,60	5,80
Contenido de humedad	3,66	4,48	4,92
PROMEDIO	4,35		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO 1		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CL	suelo arcilloso con baja plasticidad
AASHTO:	A-6 (10)	A-6(10) suelo arcilloso

METODO USADO: AASHTO

% Que Pasa el Tamiz N° 200 =	89,363
% Que Pasa el Tamiz N° 10 =	96,208
% Que Pasa el Tamiz N° 40 =	94,158
LIMITE LIQUIDO =	38,92
INDICE DE PLASTICIDAD =	14,44
INDICE DE GRUPO =	10

SUELO :	A-6(10) suelo arcilloso
---------	-------------------------

METODO USADO: SUCS

% Que Pasa el Tamiz N° 4 =	97,696
% Que Pasa el Tamiz N° 200 =	89,363
LIMITE LIQUIDO =	38,92
INDICE DE PLASTICIDAD =	14,44

SUELO :	CL arcilla inorganica con particulas de arena
---------	---

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

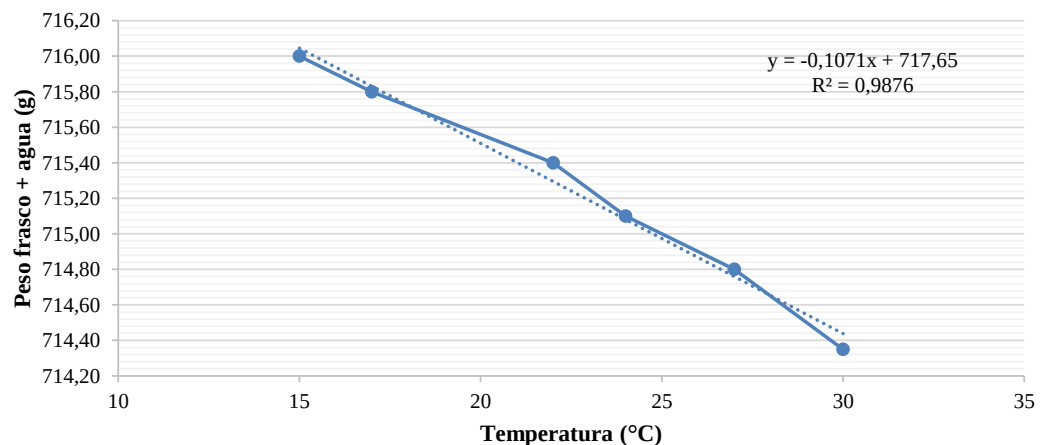
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

CALIBRACIÓN DEL FRASCO

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	Fecha: 23/05/2024
	Identificación: Suelo 1

Peso del frasco limpio (vacío-seco) (g) =		224,8
Wfw (gr)= Peso del frasco + agua		712,8
T (°C) = Temperatura		
Numero de ensayo	Temp.	Wfw
	(°C)	(g)
1	30	714,35
2	27	714,80
3	24	715,10
4	22	715,40
5	17	715,80
6	15	716,00

Calibración Frasco Volumetrico



Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:

"Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

PESO ESPECÍFICO

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 23/05/2024

Identificación : Suelo 1

Muestra: Unica

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO					
	1	2	3	4	Prom.
Temperatura ensayada	29	24	19	16	
Peso del suelo seco W _s	80,02	80,02	80,02	80,02	
Peso del frasco mas agua * W _{fw}	714,54	715,08	715,62	715,94	
Peso del frasco+agua+suelo W _{fws}	765	765,3	765,4	765,80	
Peso específico	2,707	2,685	2,647	2,653	
Factor de corrección K	0,9977	0,9991	1,0002	1,0009	
Peso específico corregido	2,700	2,683	2,647	2,656	2,672

El peso específico relativo de la muestra es de : 2,672 g/cm³

Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

HIDROMETRO 152 H

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

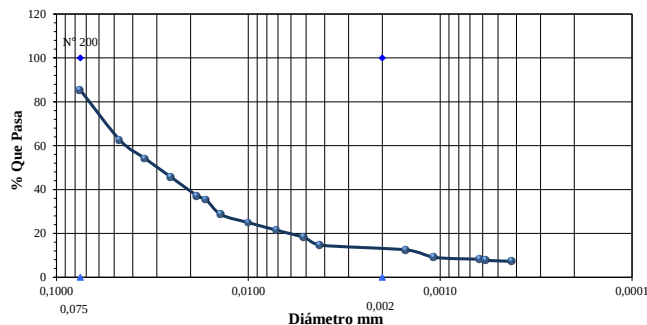
Fecha: 28/05/2024

Identificación: Suelo 1

Modelo Hidrómetro: 152 H
Peso suelo seco: 50 g
Peso específico: 2,67 g/cm³
Factor (a): 1,00
Agente Dispersante: Hexametáfosfato de sodio (NaPO₃)₆

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino Parcial	% Mas Fino
17:00:00	0,000	17	41,00	42,00	10,117	0,01460		-0,700	37,834	0,075		85,26
17:01:00	1,000	17	40,00	41,00	10,233	0,01460	10,233	-0,700	36,834	0,0467	73,3501	62,54
17:02:00	2,000	17	35,00	36,00	11,117	0,01460	5,558	-0,700	31,834	0,0344	63,3933	54,05
17:04:00	4,000	17	30,00	31,00	11,917	0,01460	2,979	-0,700	26,834	0,0252	53,4364	45,56
17:08:00	8,000	17	25,00	26,00	12,733	0,01460	1,592	-0,700	21,834	0,0184	43,4796	37,07
17:10:00	10,000	17	24,00	25,00	12,917	0,01460	1,292	-0,700	20,834	0,0166	41,4882	35,37
17:15:00	15,000	17	20,00	21,00	13,533	0,01460	0,902	-0,700	16,834	0,0139	33,5227	28,58
17:30:00	30,000	16	18,00	19,00	13,873	0,01460	0,462	-0,900	14,634	0,0099	29,1417	24,85
18:00:00	60,000	16	16,00	17,00	14,237	0,01460	0,237	-0,900	12,634	0,0071	25,1590	21,45
19:00:00	120,000	16	14,00	15,00	14,573	0,01460	0,121	-0,900	10,634	0,0051	21,1762	18,05
8:00:00	180,000	16	12,00	13,00	14,873	0,01460	0,083	-0,900	8,634	0,0042	17,1935	14,66
17:00:00	1440,000	17	10,50	11,50	15,133	0,01460	0,011	-0,700	7,334	0,0015	14,6047	12,45
17:00:00	2880,000	17	8,50	9,50	15,433	0,01460	0,005	-0,700	5,334	0,0011	10,6220	9,06
17:30:00	8640,000	17	8,00	9,00	15,517	0,01460	0,002	-0,700	4,834	0,0006	9,6263	8,21
17:30:00	10080,000	18	7,50	8,50	15,547	0,01460	0,002	-0,500	4,534	0,0006	9,0289	7,70
17:30:00	18720,000	18	7,25	8,25	15,572	0,01460	0,001	-0,500	4,284	0,0004	8,5310	7,27

Distribución Granulométrica



Para hidrometros 152 H

$$\text{Porcentaje más finos} = \frac{100 \cdot a}{W_s} \cdot (R - Cd \pm Ct)$$

Porcentaje de arcilla	12,86	%
porcentaje de limo	87,14	%

Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:

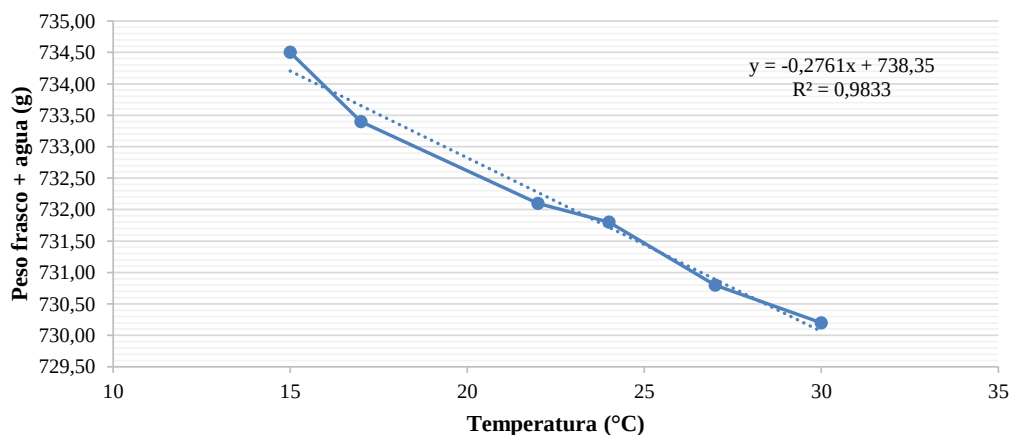
"Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

CALIBRACIÓN DEL FRASCO

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	Fecha: 23/05/2024
	Identificación: Suelo 2

Peso del frasco limpio (vacío-seco) (g) =		224,8
Wfw (gr)= Peso del frasco + agua		712,8
T (°C) = Temperatura		
Numero de ensayo	Temp.	Wfw
	(°C)	(gr)
1	30	730,20
2	27	730,80
3	24	731,80
4	22	732,10
5	17	733,40
6	15	734,50

Calibración Frasco Volumetrico



Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados optenidos en esta investigacion es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:

"Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

PESO ESPECÍFICO

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 23/05/2024

Identificación : Suelo 2

Muestra: Unica

PESO ESPECÍFICO AGREGADO FINO					
	1	2	3	4	Prom.
Temperatura ensayada	29	25	20	16	
Peso del suelo seco W _s	80	80	80	80	
Peso del frasco mas agua * W _{fw}	730,34	731,45	732,83	733,93	
Peso del frasco+agua+suelo W _{fws}	780,55	780,65	780,85	781,65	
Peso específico	2,685	2,598	2,502	2,478	
Factor de corrección K	0,9977	0,9989	1,0000	1,0009	
Peso específico corregido	2,679	2,595	2,502	2,480	2,564

El peso específico relativo de la muestra es de : **2,564** g/cm³

Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados optenidos en esta investigacion es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural"

HIDROMETRO 152 H

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

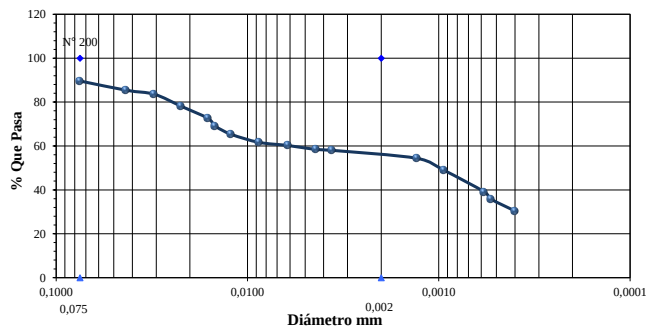
Fecha: 28/05/2024

Identificación: Suelo 2

Modelo Hidrómetro: 152 H
Peso suelo seco: 50 g
Peso específico: 2,56 g/cm³
Factor (a): 1,02
Agente Dispersante: Hexametáfosfato de sodio (NaPO₃)₆

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino Parcial	% Mas Fino
17:00:00	0,000	17	51,00	52,00	8,433	0,01460		-0,700	47,834	0,075		89,59
17:01:00	1,000	17	50,00	51,00	8,633	0,01460	8,633	-0,700	46,834	0,0429	95,2798	85,36
17:02:00	2,000	17	49,00	50,00	8,817	0,01460	4,408	-0,700	45,834	0,0307	93,2454	83,54
17:04:00	4,000	17	46,00	47,00	9,233	0,01460	2,308	-0,700	42,834	0,0222	87,1421	78,07
17:08:00	8,000	17	43,00	44,00	9,733	0,01460	1,217	-0,700	39,834	0,0161	81,0389	72,60
17:10:00	10,000	17	41,00	42,00	10,117	0,01460	1,012	-0,700	37,834	0,0147	76,9701	68,96
17:15:00	15,000	17	39,00	40,00	10,417	0,01460	0,694	-0,700	35,834	0,0122	72,9012	65,31
17:30:00	30,000	17	37,00	38,00	10,733	0,01460	0,358	-0,700	33,834	0,0087	68,8324	61,67
18:00:00	60,000	18	36,00	37,00	10,893	0,01440	0,182	-0,500	33,034	0,0061	67,2049	60,21
19:00:00	120,000	18	35,00	36,00	11,093	0,01440	0,092	-0,500	32,034	0,0044	65,1705	58,39
8:00:00	180,000	17	35,00	36,00	11,117	0,01460	0,062	-0,700	31,834	0,0036	64,7636	58,02
17:00:00	1440,000	17	33,00	34,00	11,417	0,01460	0,008	-0,700	29,834	0,0013	60,6947	54,38
17:00:00	2880,000	17	30,00	31,00	11,917	0,01460	0,004	-0,700	26,834	0,0009	54,5915	48,91
17:30:00	8640,000	15	25,00	26,00	12,813	0,01500	0,001	-1,100	21,434	0,0006	43,6057	39,07
17:30:00	10080,000	16	23,00	24,00	13,073	0,01480	0,001	-0,900	19,634	0,0005	39,9437	35,79
17:30:00	18720,000	16	20,00	21,00	13,573	0,01480	0,001	-0,900	16,634	0,0004	33,8405	30,32

Distribución Granulométrica



Para hidrometros 152 H

$$\text{Porcentaje más finos} = \frac{100 \cdot a}{W_s} \cdot (R - Cd \pm Ct)$$

Porcentaje de arcilla	55,47	%
porcentaje de limo	44,53	%

Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

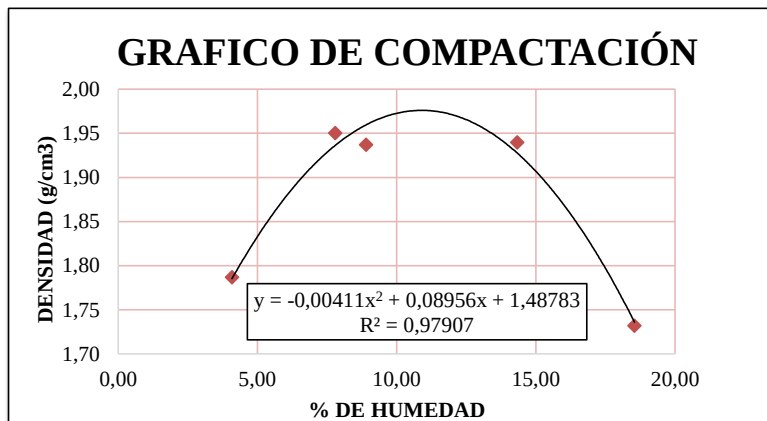
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10475	10990	11005	11235	10885
Peso del molde	6525	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	3950	4465	4480	4710	4360
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,86	2,10	2,11	2,22	2,05
Cápsula Nº	1	2	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	88,95	93,82	93,82	96,91	92,96
Peso suelo seco + cápsula	86,20	88,38	87,67	87,16	81,68
Peso del agua	2,75	5,44	6,15	9,75	11,28
Peso de la cápsula	18,88	18,61	18,61	19,13	20,85
Peso suelo seco	67,32	69,77	69,06	68,03	60,83
Contenido de humedad (%h)	4,08	7,80	8,91	14,33	18,54
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,79	1,95	1,94	1,94	1,73



Densidad Máxima	1,98 g/cm ³
Humedad Optima	10,90 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

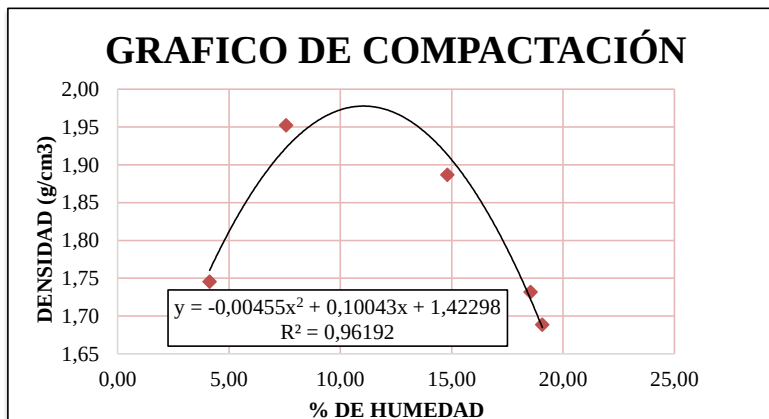
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10385	10985	11125	10795	10885
Peso del molde	6525	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	3860	4460	4600	4270	4360
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,82	2,10	2,17	2,01	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	4	5
Peso suelo húmedo + capsula	86,90	91,81	94,91	90,90	92,96
Peso suelo seco + cápsula	84,20	86,66	85,14	79,68	81,68
Peso del agua	2,70	5,15	9,77	11,22	11,28
Peso de la cápsula	18,88	18,61	19,13	20,85	20,85
Peso suelo seco	65,32	68,05	66,01	58,83	60,83
Contenido de humedad (%h)	4,13	7,57	14,80	19,07	18,54
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,75	1,95	1,89	1,69	1,73



Densidad Máxima	1,98 g/cm ³
Humedad Optima	11,02 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

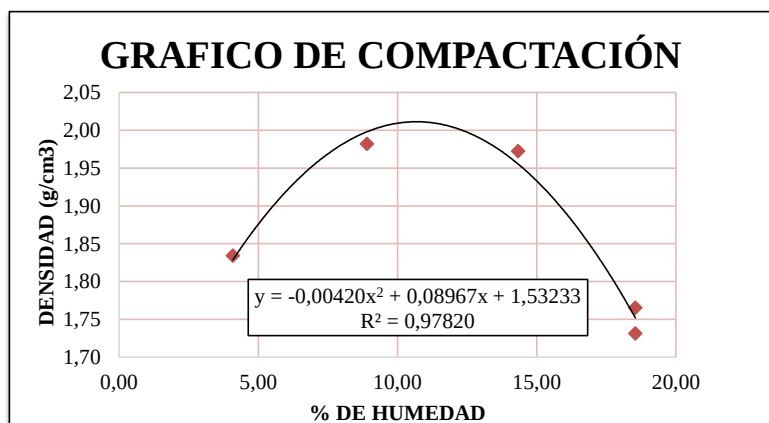
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10580	11110	11315	10970	10885
Peso del molde	6525	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	4055	4585	4790	4445	4360
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,91	2,16	2,26	2,09	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	4	4
Peso suelo húmedo + capsula	83,95	88,82	91,91	87,96	92,96
Peso suelo seco + cápsula	81,20	82,67	82,16	76,68	81,68
Peso del agua	2,75	6,15	9,75	11,28	11,28
Peso de la cápsula	13,88	13,61	14,13	15,85	20,85
Peso suelo seco	67,32	69,06	68,03	60,83	60,83
Contenido de humedad (%h)	4,08	8,91	14,33	18,54	18,54
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,83	1,98	1,97	1,77	1,73



Densidad Máxima	2,01 g/cm ³
Humedad Optima	10,79 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

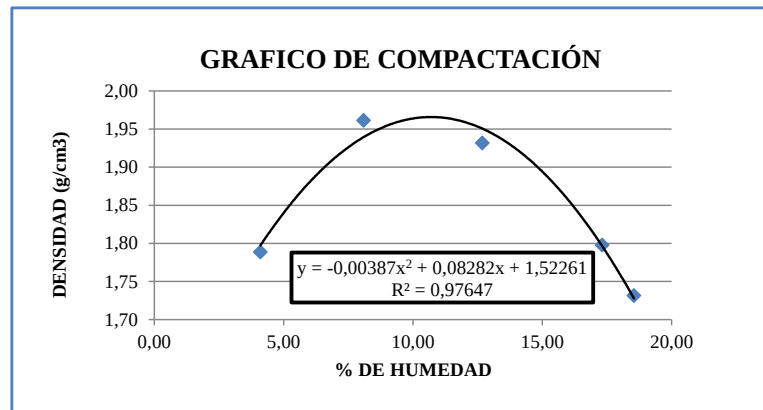
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10480	11028	11148	11000	10885
Peso del molde	6525	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	3955	4503	4623	4475	4360
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,86	2,12	2,18	2,11	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	4	5
Peso suelo húmedo + capsula	86,60	91,48	93,55	91,92	92,96
Peso suelo seco + cápsula	83,87	85,90	84,99	81,17	81,68
Peso del agua	2,73	5,58	8,56	10,75	11,28
Peso de la cápsula	17,21	16,94	17,29	18,61	20,85
Peso suelo seco	66,65	68,96	67,70	62,56	60,83
Contenido de humedad (%h)	4,10	8,09	12,68	17,32	18,54
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,79	1,96	1,93	1,80	1,73



Densidad Máxima	1,97 g/cm³
Humedad Optima	10,70 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

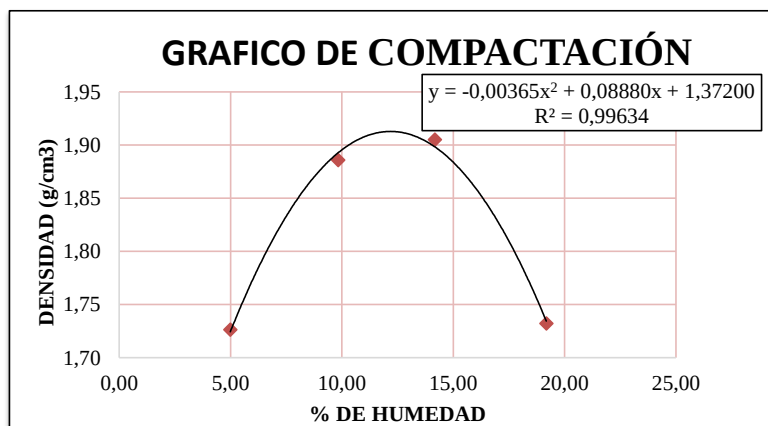
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10345	10895	11115	10880
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3850	4400	4620	4385
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,81	2,07	2,18	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	85,66	86,44	89,82	85,98
Peso suelo seco + cápsula	82,22	79,85	80,22	74,21
Peso del agua	3,44	6,59	9,60	11,77
Peso de la cápsula	13,28	12,88	12,50	12,84
Peso suelo seco	68,94	66,97	67,72	61,37
Contenido de humedad (%h)	4,99	9,84	14,18	19,18
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,73	1,89	1,91	1,73



Densidad Máxima	1,91 g/cm ³
Humedad Optima	12,16 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

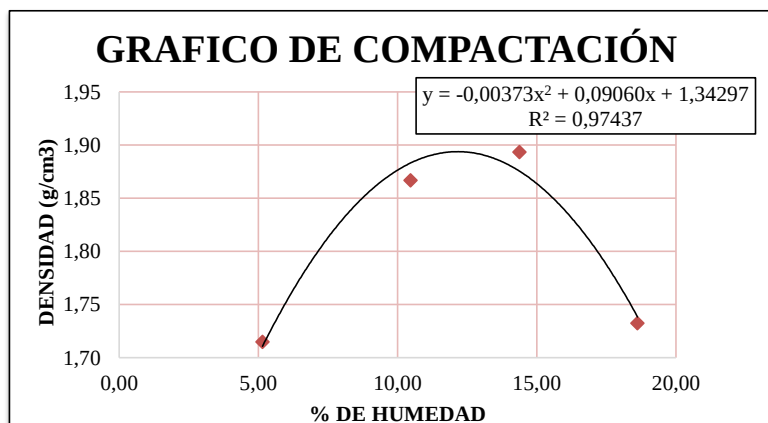
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10325	10875	11095	10860
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3830	4380	4600	4365
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,80	2,06	2,17	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	84,77	85,89	88,99	84,98
Peso suelo seco + cápsula	81,22	78,88	79,25	73,50
Peso del agua	3,55	7,01	9,74	11,48
Peso de la cápsula	12,28	11,88	11,50	11,84
Peso suelo seco	68,94	67,00	67,75	61,66
Contenido de humedad (%h)	5,15	10,46	14,38	18,62
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,71	1,87	1,89	1,73



Densidad Máxima	1,89 g/cm ³
Humedad Optima	12,14 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

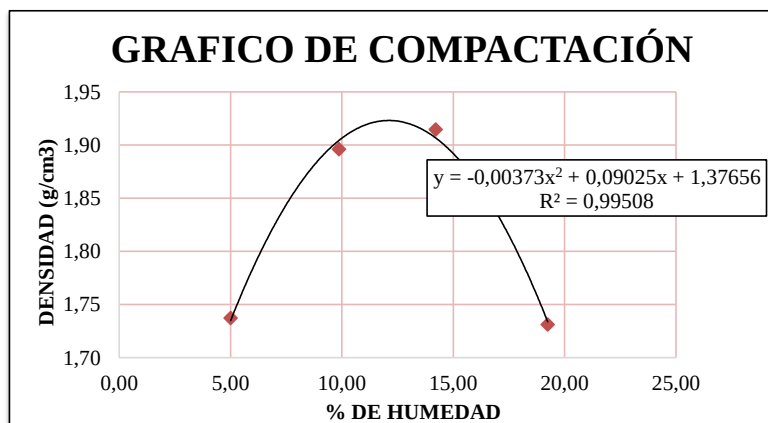
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10370	10920	11140	10880
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3875	4425	4645	4385
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,82	2,08	2,19	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	85,46	86,24	89,62	85,78
Peso suelo seco + cápsula	82,02	79,65	80,02	74,01
Peso del agua	3,44	6,59	9,60	11,77
Peso de la cápsula	13,28	12,88	12,50	12,84
Peso suelo seco	68,74	66,77	67,52	61,17
Contenido de humedad (%h)	5,00	9,87	14,22	19,24
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,74	1,90	1,91	1,73



Densidad Máxima	1,92 g/cm ³
Humedad Optima	12,10 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

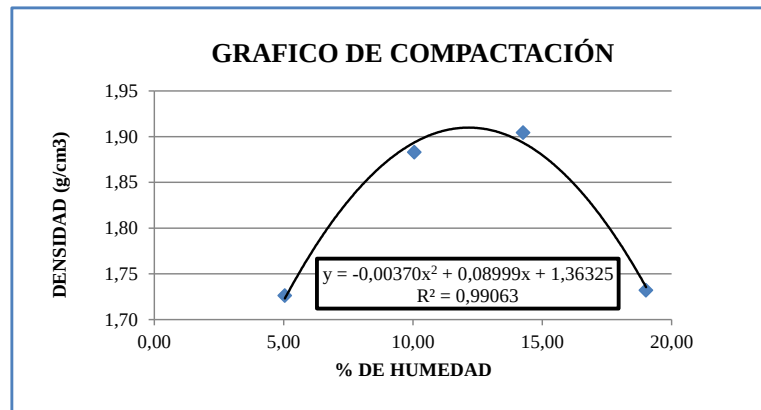
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única **Volumen:** 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10347	10897	11117	10873
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3852	4402	4622	4378
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,81	2,07	2,18	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	85,30	86,19	89,48	85,58
Peso suelo seco + cápsula	81,82	79,46	79,83	73,91
Peso del agua	3,48	6,73	9,65	11,67
Peso de la cápsula	12,95	12,55	12,17	12,51
Peso suelo seco	68,87	66,91	67,66	61,40
Contenido de humedad (%h)	5,05	10,06	14,26	19,01
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,73	1,88	1,90	1,73



Densidad Máxima	1,91 g/cm ³
Humedad Optima	12,16 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

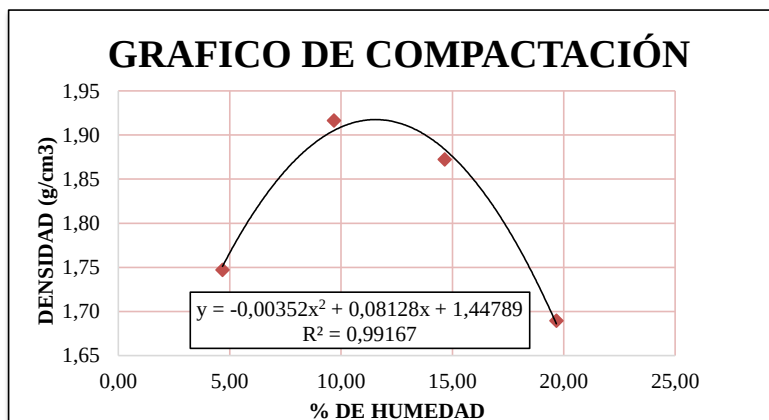
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10390	10970	11065	10800,0
Peso del molde	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo	3885	4465	4560	4295
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,83	2,10	2,15	2,02
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,96	81,85	88,00	85,42
Peso suelo seco + cápsula	71,34	76,01	78,47	73,83
Peso del agua	2,62	5,84	9,53	11,59
Peso de la cápsula	15,32	15,74	13,44	14,90
Peso suelo seco	56,02	60,27	65,03	58,93
Contenido de humedad (%h)	4,68	9,69	14,65	19,67
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,75	1,92	1,87	1,69



Densidad Máxima	1,92 g/cm ³
Humedad Optima	11,55 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

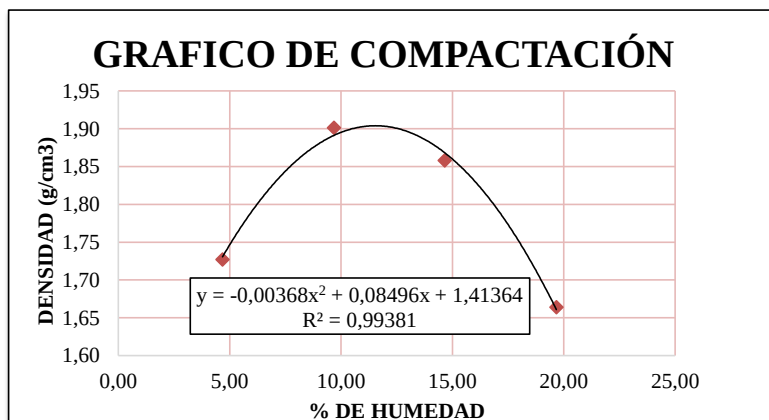
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10345	10935	11030	10735
Peso del molde	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo	3840	4430	4525	4230
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,81	2,09	2,13	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	70,96	78,85	85	82,42
Peso suelo seco + cápsula	68,34	73,01	75,47	70,83
Peso del agua	2,62	5,84	9,53	11,59
Peso de la cápsula	12,32	12,74	10,44	11,9
Peso suelo seco	56,02	60,27	65,03	58,93
Contenido de humedad (%h)	4,68	9,69	14,65	19,67
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,73	1,90	1,86	1,66



Densidad Máxima	1,90 g/cm ³
Humedad Optima	11,54 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

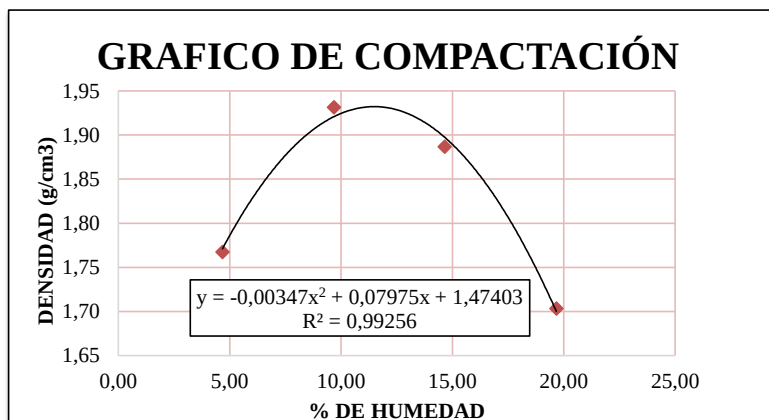
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10435	11005	11100	10835
Peso del molde	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo	3930	4500	4595	4330
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,85	2,12	2,16	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,96	81,85	88,00	85,42
Peso suelo seco + cápsula	71,34	76,01	78,47	73,83
Peso del agua	2,62	5,84	9,53	11,59
Peso de la cápsula	15,32	15,74	13,44	14,90
Peso suelo seco	56,02	60,27	65,03	58,93
Contenido de humedad (%h)	4,68	9,69	14,65	19,67
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,77	1,93	1,89	1,70



Densidad Máxima	1,93 g/cm ³
Humedad Optima	11,49 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

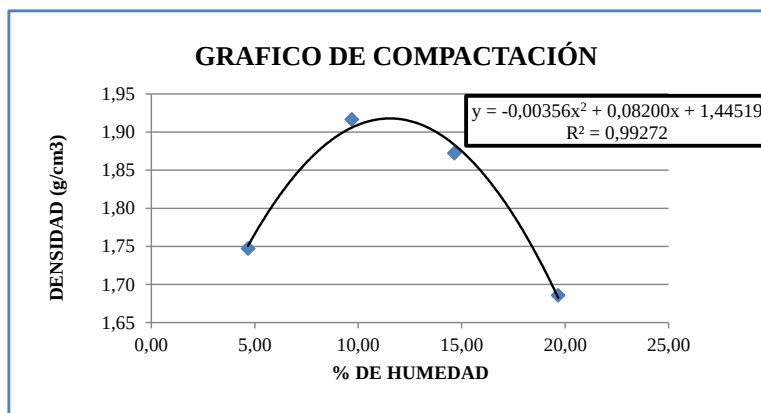
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10390	10970	11065	10790
Peso del molde	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo	3885	4465	4560	4285
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,83	2,10	2,15	2,02
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	72,96	80,85	87,00	84,42
Peso suelo seco + cápsula	70,34	75,01	77,47	72,83
Peso del agua	2,62	5,84	9,53	11,59
Peso de la cápsula	14,32	14,74	12,44	13,90
Peso suelo seco	56,02	60,27	65,03	58,93
Contenido de humedad (%h)	4,68	9,69	14,65	19,67
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,75	1,92	1,87	1,69



Densidad Máxima	1,92 g/cm³
Humedad Optima	11,52 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

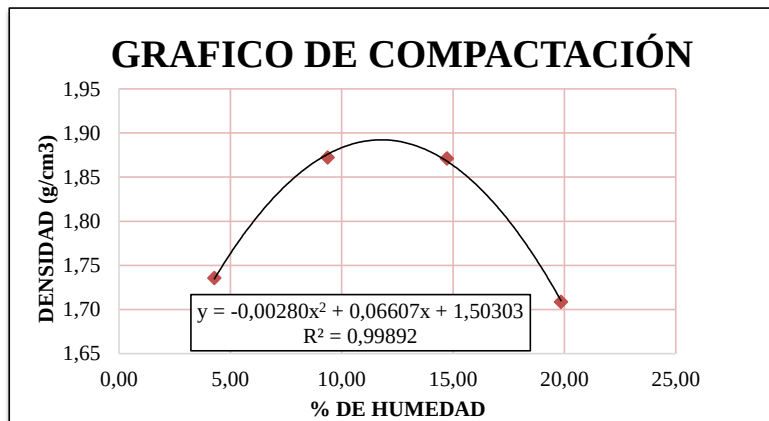
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10345	10850	11060	10850,0
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3845	4350	4560	4350
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,81	2,05	2,15	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	79,95	85,44	91,64	90,81
Peso suelo seco + cápsula	77,52	79,72	82,42	78,77
Peso del agua	2,43	5,72	9,22	12,04
Peso de la cápsula	20,83	18,66	19,79	18,11
Peso suelo seco	56,69	61,06	62,63	60,66
Contenido de humedad (%h)	4,29	9,37	14,72	19,85
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,74	1,87	1,87	1,71



Densidad Máxima	1,89 g/cm ³
Humedad Optima	11,80 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

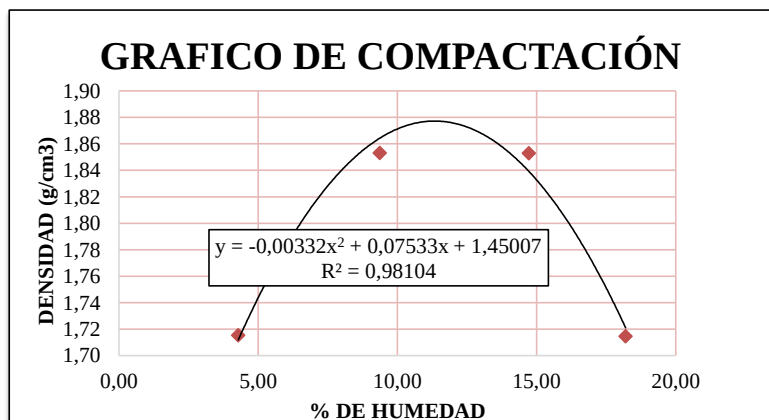
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10300	10805	11015	10805,0
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3800	4305	4515	4305
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,79	2,03	2,13	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	71,95	77,44	83,64	81,81
Peso suelo seco + cápsula	69,52	71,72	74,42	70,77
Peso del agua	2,43	5,72	9,22	11,04
Peso de la cápsula	12,83	10,66	11,79	10,11
Peso suelo seco	56,69	61,06	62,63	60,66
Contenido de humedad (%h)	4,29	9,37	14,72	18,20
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,72	1,85	1,85	1,71



Densidad Máxima	1,88 g/cm ³
Humedad Optima	11,34 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

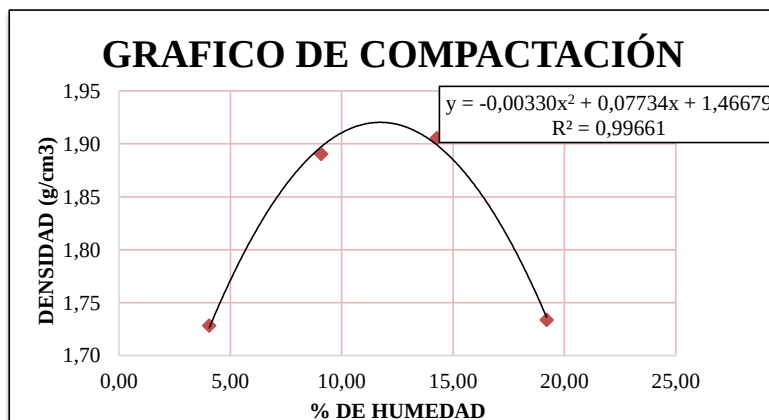
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10320	10880	11125	10890,0
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3820	4380	4625	4390
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,80	2,06	2,18	2,07
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	81,90	87,42	93,62	92,79
Peso suelo seco + cápsula	79,52	81,70	84,40	80,76
Peso del agua	2,38	5,72	9,22	12,03
Peso de la cápsula	20,83	18,66	19,79	18,11
Peso suelo seco	58,69	63,04	64,61	62,65
Contenido de humedad (%h)	4,06	9,07	14,27	19,20
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,73	1,89	1,91	1,73



Densidad Máxima	1,92 g/cm ³
Humedad Optima	11,72 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

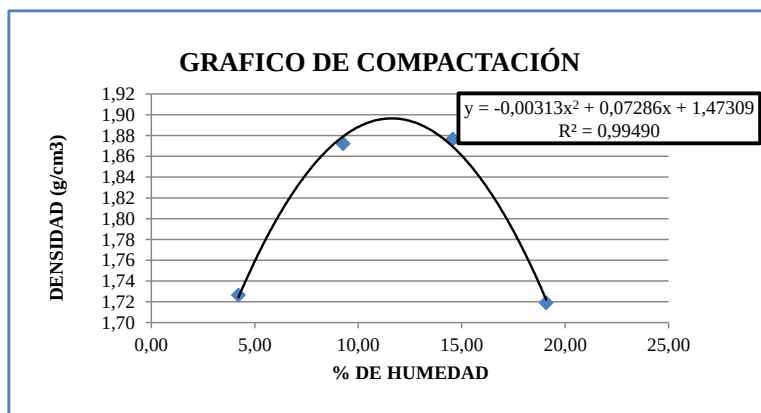
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única **Volumen:** 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10322	10845	11067	10848
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3822	4345	4567	4348
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,80	2,05	2,15	2,05
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	77,93	83,43	89,63	88,47
Peso suelo seco + cápsula	75,52	77,71	80,41	76,77
Peso del agua	2,41	5,72	9,22	11,70
Peso de la cápsula	18,16	15,99	17,12	15,44
Peso suelo seco	57,36	61,72	63,29	61,32
Contenido de humedad (%h)	4,21	9,27	14,57	19,08
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,73	1,87	1,88	1,72



Densidad Máxima	1,90 g/cm ³
Humedad Optima	11,64 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

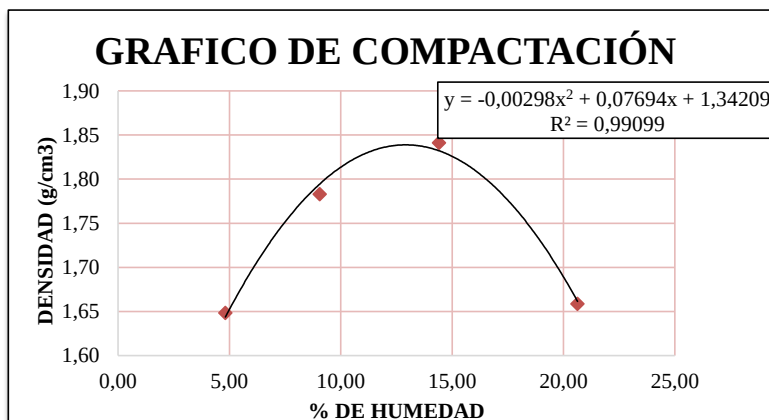
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10170	10630	10975	10750
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3670	4130	4475	4250
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,73	1,94	2,11	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	87,53	91,23	95,20	91,85
Peso suelo seco + cápsula	84,34	85,20	85,58	79,13
Peso del agua	3,19	6,03	9,62	12,72
Peso de la cápsula	18,17	18,57	18,85	17,48
Peso suelo seco	66,17	66,63	66,73	61,65
Contenido de humedad (%h)	4,82	9,05	14,42	20,63
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,65	1,78	1,84	1,66



Densidad Máxima	1,84 g/cm ³
Humedad Optima	12,91 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

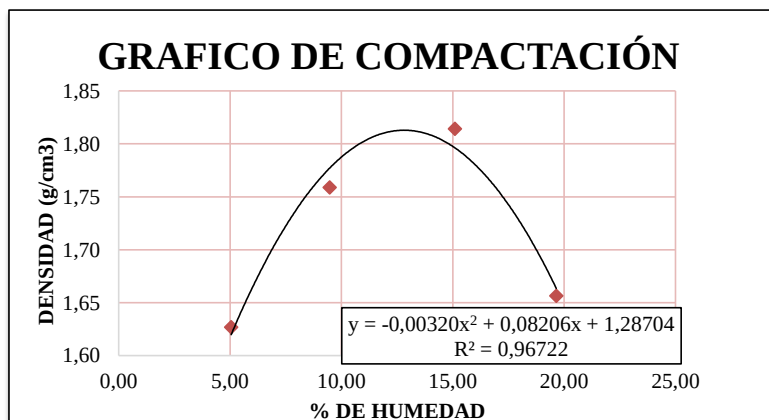
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10130	10590	10935	10710
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3630	4090	4435	4210
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,71	1,93	2,09	1,98
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	84,53	88,23	92,20	88,85
Peso suelo seco + cápsula	81,34	82,20	82,58	77,13
Peso del agua	3,19	6,03	9,62	11,72
Peso de la cápsula	18,17	18,57	18,85	17,48
Peso suelo seco	63,17	63,63	63,73	59,65
Contenido de humedad (%h)	5,05	9,48	15,09	19,65
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,63	1,76	1,81	1,66



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	12,82 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

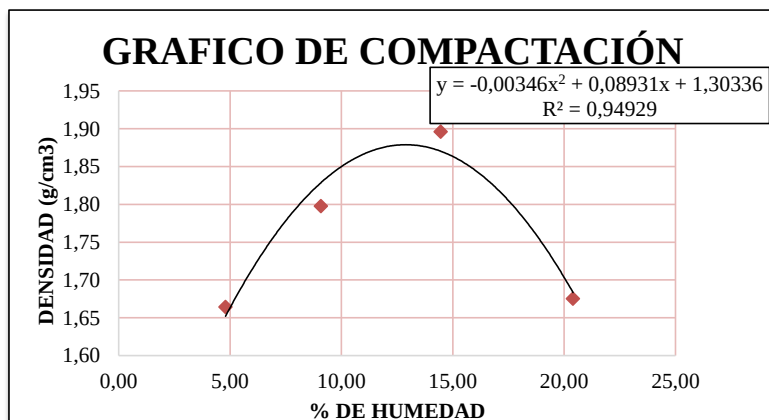
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10205	10665	11110	10785
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3705	4165	4610	4285
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,74	1,96	2,17	2,02
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	87,20	91,03	95,00	91,55
Peso suelo seco + cápsula	84,04	85,00	85,38	79,00
Peso del agua	3,16	6,03	9,62	12,55
Peso de la cápsula	18,17	18,57	18,85	17,48
Peso suelo seco	65,87	66,43	66,53	61,52
Contenido de humedad (%h)	4,80	9,08	14,46	20,40
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,66	1,80	1,90	1,68



Densidad Máxima	1,88 g/cm ³
Humedad Optima	12,91 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

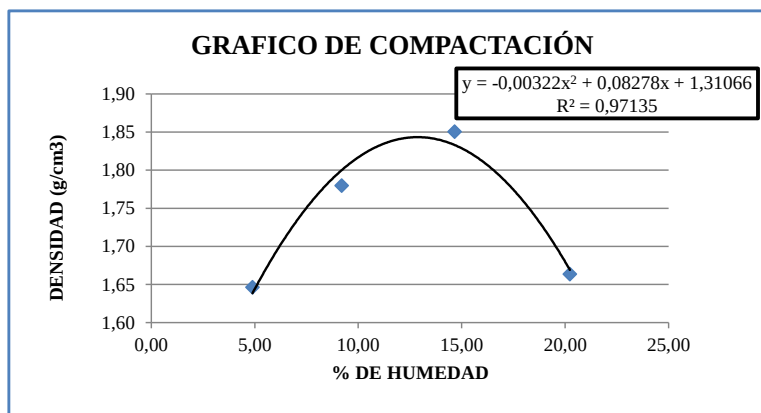
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10168	10628	11007	10748
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3668	4128	4507	4248
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,73	1,94	2,12	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	86,42	90,16	94,13	90,75
Peso suelo seco + cápsula	83,24	84,13	84,51	78,42
Peso del agua	3,18	6,03	9,62	12,33
Peso de la cápsula	18,17	18,57	18,85	17,48
Peso suelo seco	65,07	65,56	65,66	60,94
Contenido de humedad (%h)	4,89	9,20	14,66	20,23
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,65	1,78	1,85	1,66



Densidad Máxima	1,84 g/cm³
Humedad Optima	12,85 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

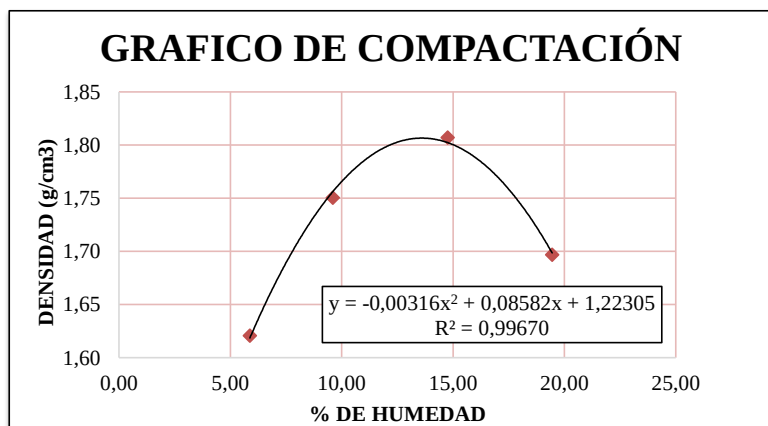
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10140	10570	10900	10800
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3645	4075	4405	4305
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,72	1,92	2,07	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	79,61	79,40	80,66	79,61
Peso suelo seco + cápsula	75,97	73,64	72,09	68,62
Peso del agua	3,64	5,76	8,57	10,99
Peso de la cápsula	14,05	13,63	14,04	12,12
Peso suelo seco	61,92	60,01	58,05	56,50
Contenido de humedad (%h)	5,88	9,60	14,76	19,45
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,62	1,75	1,81	1,70



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	13,58 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

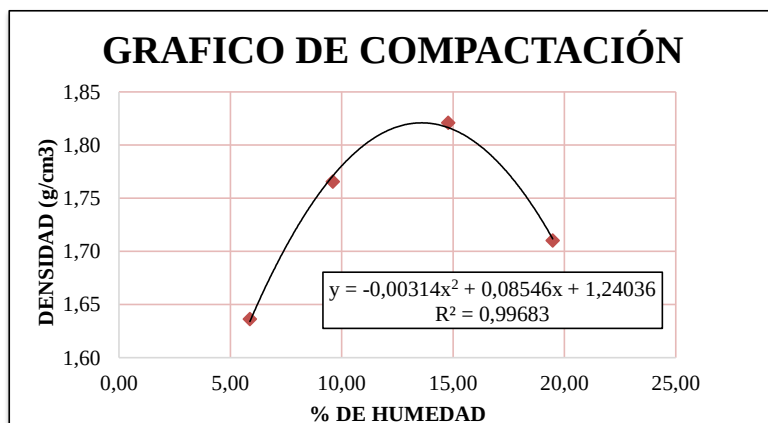
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10175	10605	10935	10835
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3680	4110	4440	4340
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,73	1,94	2,09	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	77,60	77,39	78,65	77,60
Peso suelo seco + cápsula	73,96	71,63	70,07	66,60
Peso del agua	3,64	5,76	8,58	11,00
Peso de la cápsula	12,05	11,63	12,04	10,12
Peso suelo seco	61,91	60,00	58,03	56,48
Contenido de humedad (%h)	5,88	9,60	14,79	19,48
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,77	1,82	1,71



Densidad Máxima

1,82 g/cm³

Humedad Optima

13,61 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Fecha: 24/08/2024

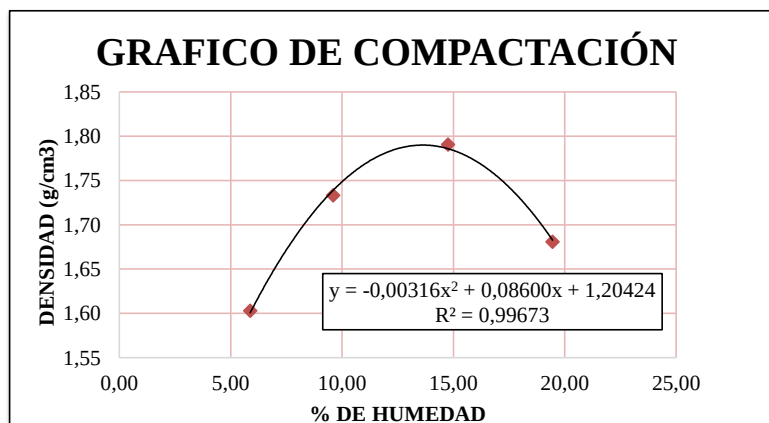
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10100	10530	10860	10760
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3605	4035	4365	4265
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,70	1,90	2,06	2,01
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	81,63	81,42	82,68	81,63
Peso suelo seco + cápsula	77,99	75,66	74,11	70,64
Peso del agua	3,64	5,76	8,57	10,99
Peso de la cápsula	16,07	15,65	16,06	14,14
Peso suelo seco	61,92	60,01	58,05	56,50
Contenido de humedad (%h)	5,88	9,60	14,76	19,45
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,60	1,73	1,79	1,68



Densidad Máxima	1,79 g/cm ³
Humedad Optima	13,61 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

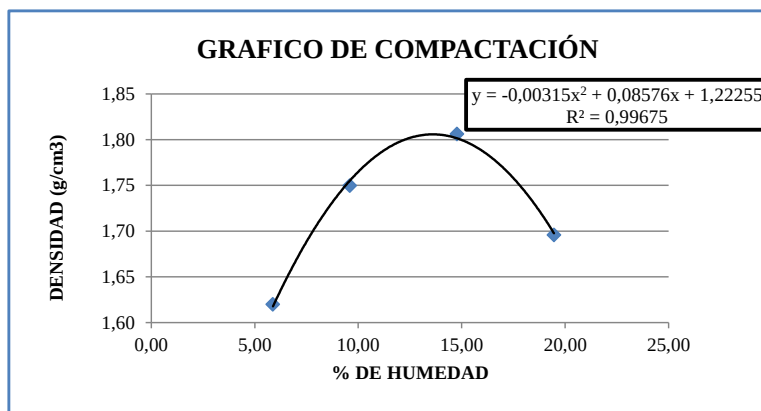
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10138	10568	10898	10798
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3643	4073	4403	4303
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,72	1,92	2,07	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	79,61	79,40	80,66	79,61
Peso suelo seco + cápsula	75,97	73,64	72,09	68,62
Peso del agua	3,64	5,76	8,57	10,99
Peso de la cápsula	14,06	13,64	14,05	12,13
Peso suelo seco	61,92	60,01	58,04	56,49
Contenido de humedad (%h)	5,88	9,60	14,77	19,46
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,62	1,75	1,81	1,70



Densidad Máxima	1,81 g/cm³
Humedad Optima	13,61 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

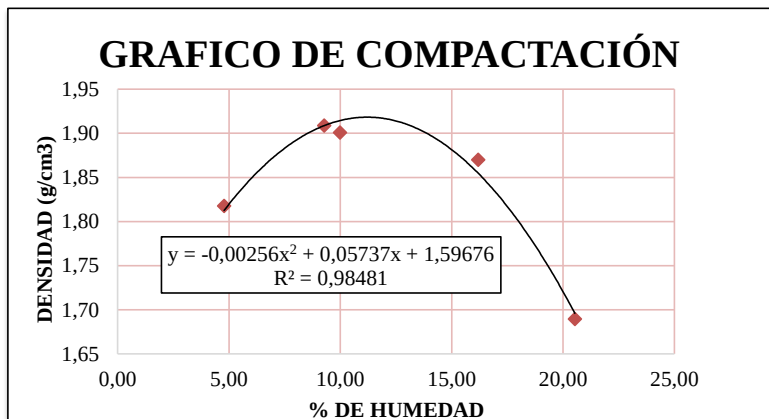
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10550	10935	10945	11120	10830
Peso del molde	6505	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo	4045	4430	4440	4615	4325
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,90	2,09	2,09	2,17	2,04
Cápsula Nº	1	2	4	5	5
Peso suelo húmedo + capsula	60,99	103,12	59,10	75,84	103,11
Peso suelo seco + cápsula	58,91	95,60	55,06	67,50	88,00
Peso del agua	2,08	7,52	4,04	8,34	15,11
Peso de la cápsula	15,40	14,50	14,60	16,00	14,40
Peso suelo seco	43,51	81,10	40,46	51,50	73,60
Contenido de humedad (%h)	4,78	9,27	9,99	16,19	20,53
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,82	1,91	1,90	1,87	1,69



Densidad Máxima	1,92 g/cm ³
Humedad Optima	11,21 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

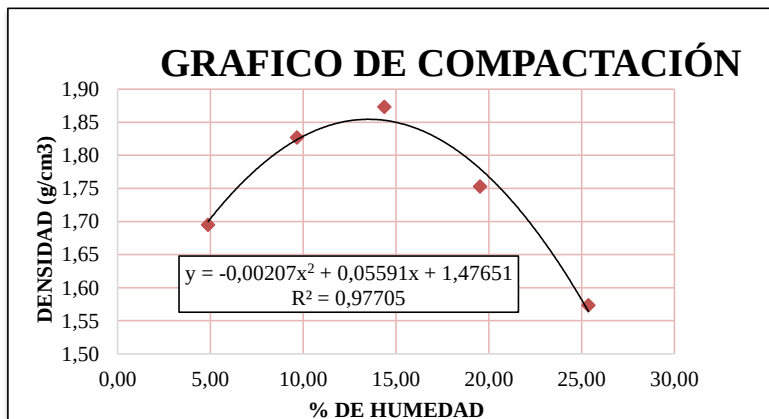
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10275	10755	11050	10950	10690
Peso del molde	6500	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3775	4255	4550	4450	4190
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,78	2,00	2,14	2,10	1,97
Cápsula Nº	1	2	4	5	5
Peso suelo húmedo + capsula	77,73	80,95	87,48	86,34	83,64
Peso suelo seco + cápsula	74,71	74,98	78,21	74,43	69,66
Peso del agua	3,02	5,97	9,27	11,91	13,98
Peso de la cápsula	12,79	13,20	13,69	13,42	14,56
Peso suelo seco	61,92	61,78	64,52	61,01	55,10
Contenido de humedad (%h)	4,88	9,66	14,37	19,52	25,37
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,69	1,83	1,87	1,75	1,57



Densidad Máxima	1,85 g/cm ³
Humedad Optima	13,50 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

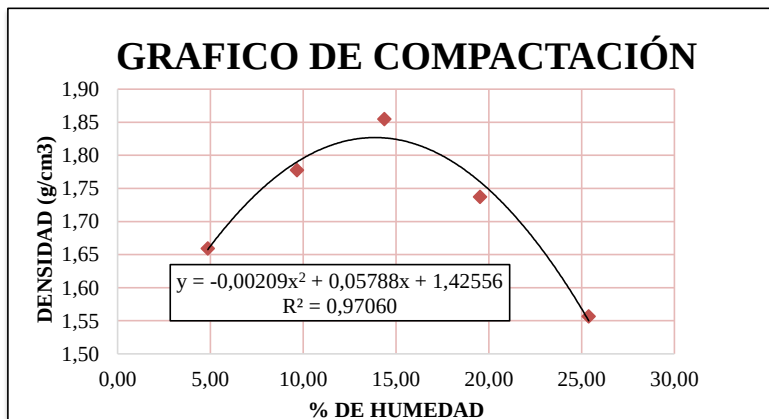
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10195	10640	11005	10910	10645
Peso del molde	6500	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3695	4140	4505	4410	4145
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,74	1,95	2,12	2,08	1,95
Cápsula Nº	1	2	4	5	5
Peso suelo húmedo + capsula	75,70	78,90	85,48	84,34	81,61
Peso suelo seco + cápsula	72,69	72,93	76,21	72,43	67,63
Peso del agua	3,01	5,97	9,27	11,91	13,98
Peso de la cápsula	10,79	11,20	11,69	11,42	12,56
Peso suelo seco	61,90	61,73	64,52	61,01	55,07
Contenido de humedad (%h)	4,86	9,67	14,37	19,52	25,39
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,66	1,78	1,85	1,74	1,56



Densidad Máxima	1,83 g/cm ³
Humedad Optima	13,85 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

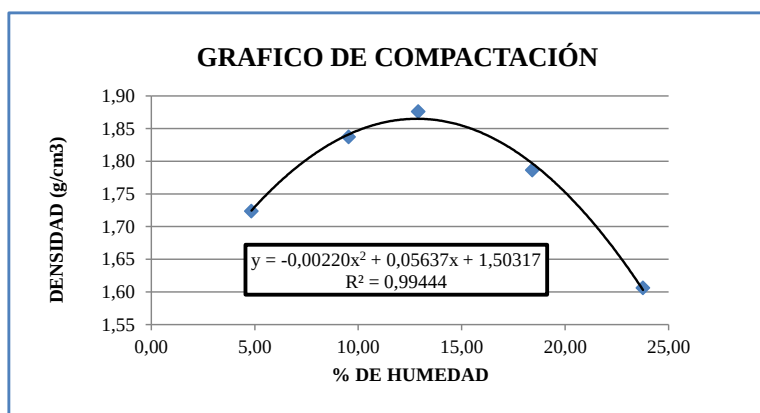
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10340	10777	11000	10993	10722
Peso del molde	6502	6502	6502	6502	6502
Peso suelo húmedo	3838	4275	4498	4492	4220
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,81	2,01	2,12	2,11	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4	5
Peso suelo húmedo + capsula	71,47	87,66	77,35	82,17	89,45
Peso suelo seco + cápsula	68,77	81,17	69,83	71,45	75,10
Peso del agua	2,70	6,49	7,53	10,72	14,36
Peso de la cápsula	12,99	12,97	13,33	13,61	13,84
Peso suelo seco	55,78	68,20	56,50	57,84	61,26
Contenido de humedad (%h)	4,84	9,54	12,91	18,41	23,76
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,72	1,84	1,88	1,79	1,61



Densidad Máxima	1,86 g/cm³
Humedad Optima	12,81 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

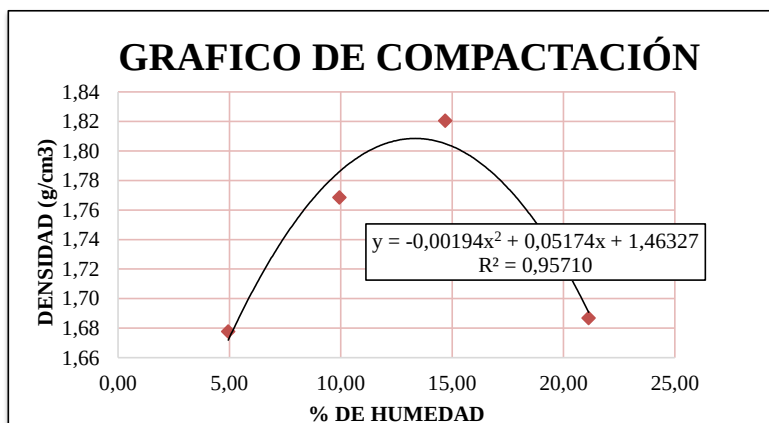
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10235	10625	10930	10835
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3740	4130	4435	4340
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,76	1,94	2,09	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	75,81	76,54	80,74	75,52
Peso suelo seco + cápsula	72,94	70,98	72,22	65,08
Peso del agua	2,87	5,56	8,52	10,44
Peso de la cápsula	14,96	15,07	14,24	15,68
Peso suelo seco	57,98	55,91	57,98	49,40
Contenido de humedad (%h)	4,95	9,94	14,69	21,13
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,68	1,77	1,82	1,69



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	13,34 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

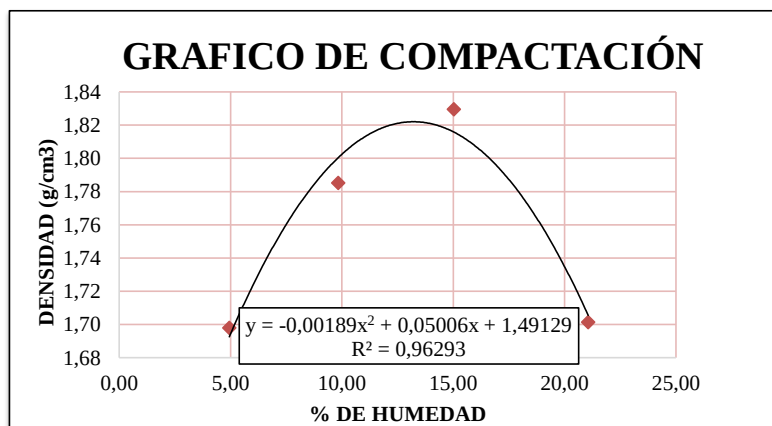
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10280	10660	10965	10870
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3785	4165	4470	4375
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,78	1,96	2,10	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,85	74,48	78,79	73,52
Peso suelo seco + cápsula	70,98	68,82	70,22	63,11
Peso del agua	2,87	5,66	8,57	10,41
Peso de la cápsula	12,96	11,30	13,20	13,68
Peso suelo seco	58,02	57,52	57,02	49,43
Contenido de humedad (%h)	4,95	9,84	15,03	21,06
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,70	1,79	1,83	1,70



Densidad Máxima	1,82 g/cm ³
Humedad Optima	13,24 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

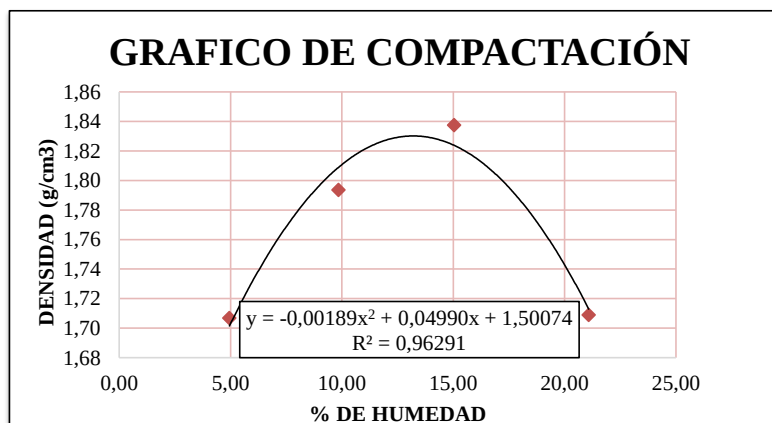
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10300	10680	10985	10890
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3805	4185	4490	4395
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,79	1,97	2,11	2,07
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,80	74,43	78,74	73,47
Peso suelo seco + cápsula	70,93	68,77	70,17	63,06
Peso del agua	2,87	5,66	8,57	10,41
Peso de la cápsula	12,96	11,30	13,20	13,68
Peso suelo seco	57,97	57,47	56,97	49,38
Contenido de humedad (%h)	4,95	9,85	15,04	21,08
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,71	1,79	1,84	1,71



Densidad Máxima	1,83 g/cm ³
Humedad Optima	13,20 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

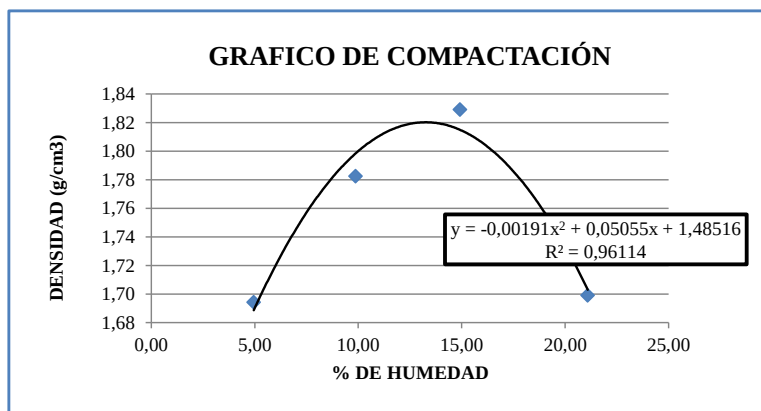
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10272	10655	10960	10865
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3777	4160	4465	4370
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,78	1,96	2,10	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	74,49	75,15	79,42	74,17
Peso suelo seco + cápsula	71,62	69,52	70,87	63,75
Peso del agua	2,87	5,63	8,55	10,42
Peso de la cápsula	13,63	12,56	13,55	14,35
Peso suelo seco	57,99	56,97	57,32	49,40
Contenido de humedad (%h)	4,95	9,88	14,92	21,09
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,69	1,78	1,83	1,70



Densidad Máxima	1,82 g/cm³
Humedad Optima	13,23 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

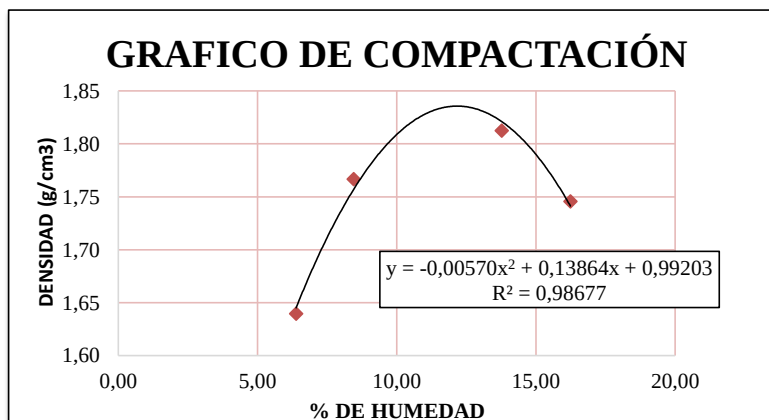
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10250	10615	10925	10855
Peso del molde	6545	6545	6545	6545
Peso suelo húmedo	3705	4070	4380	4310
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,74	1,92	2,06	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	66,05	81,04	80,39	102,15
Peso suelo seco + cápsula	62,70	75,50	72,41	89,85
Peso del agua	3,35	5,54	7,98	12,30
Peso de la cápsula	10,24	10,00	14,47	14,10
Peso suelo seco	52,46	65,50	57,94	75,75
Contenido de humedad (%h)	6,39	8,46	13,77	16,24
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,77	1,81	1,75



Densidad Máxima	1,83 g/cm ³
Humedad Optima	13,16 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

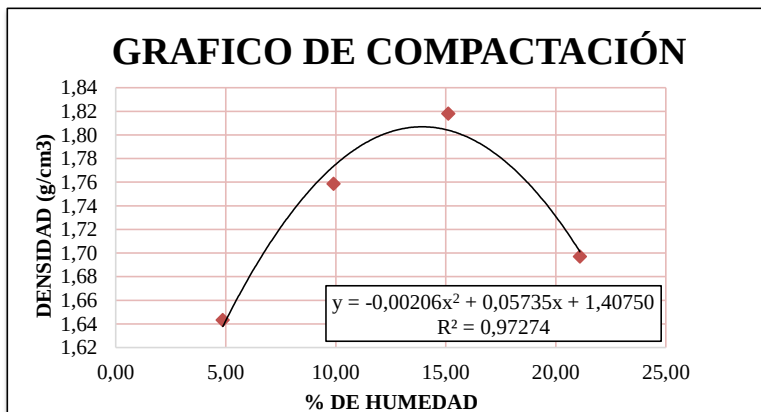
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10185	10630	10970	10890
Peso del molde	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	3660	4105	4445	4365
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,72	1,93	2,09	2,06
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	78,88	82,31	88,83	78,68
Peso suelo seco + cápsula	75,93	76,31	78,93	67,57
Peso del agua	2,95	6,00	9,90	11,11
Peso de la cápsula	15,32	15,74	13,44	14,90
Peso suelo seco	60,61	60,57	65,49	52,67
Contenido de humedad (%h)	4,87	9,91	15,12	21,09
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,76	1,82	1,70



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	13,92 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

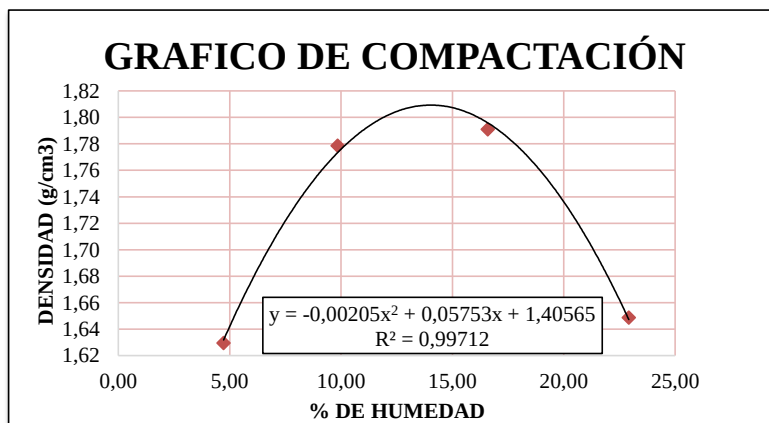
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10170	10695	10980	10850
Peso del molde	6545	6545	6545	6545
Peso suelo húmedo	3625	4150	4435	4305
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,71	1,95	2,09	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,80	77,30	83,79	73,68
Peso suelo seco + cápsula	70,93	71,31	73,93	62,57
Peso del agua	2,87	5,99	9,86	11,11
Peso de la cápsula	10,24	10,45	14,47	14,10
Peso suelo seco	60,69	60,86	59,46	48,47
Contenido de humedad (%h)	4,73	9,84	16,58	22,92
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,63	1,78	1,79	1,65



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	14,03 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

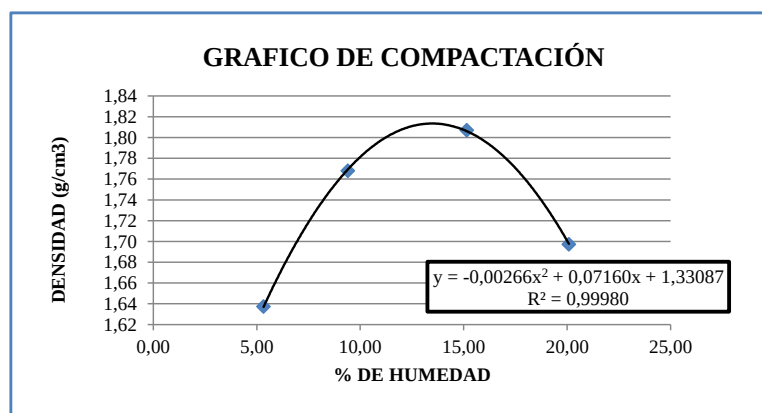
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única **Volumen:** 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10202	10647	10958	10865
Peso del molde	6538	6538	6538	6538
Peso suelo húmedo	3663	4108	4420	4327
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,72	1,93	2,08	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	72,91	80,22	84,34	84,84
Peso suelo seco + cápsula	69,85	74,37	75,09	73,33
Peso del agua	3,06	5,84	9,25	11,51
Peso de la cápsula	11,93	12,06	14,13	14,37
Peso suelo seco	57,92	62,31	60,96	58,96
Contenido de humedad (%h)	5,33	9,40	15,16	20,08
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,77	1,81	1,70



Densidad Máxima	1,81 g/cm ³
Humedad Optima	13,46 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

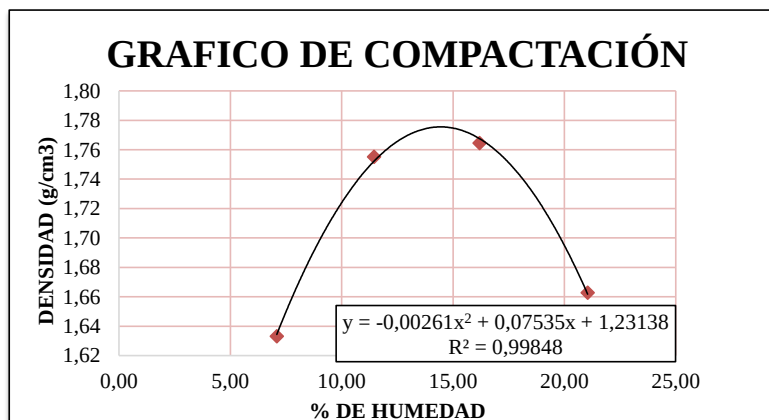
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10200	10640	10840	10760
Peso del molde	6485	6485	6485	6485
Peso suelo húmedo	3715	4155	4355	4275
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,75	1,96	2,05	2,01
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	77,43	78,34	81,25	76,08
Peso suelo seco + cápsula	73,05	71,34	71,56	64,95
Peso del agua	4,38	7,00	9,69	11,13
Peso de la cápsula	11,25	10,21	11,71	12,06
Peso suelo seco	61,80	61,13	59,85	52,89
Contenido de humedad (%h)	7,09	11,45	16,19	21,04
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,63	1,76	1,76	1,66



Densidad Máxima	1,78 g/cm ³
Humedad Optima	14,43 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

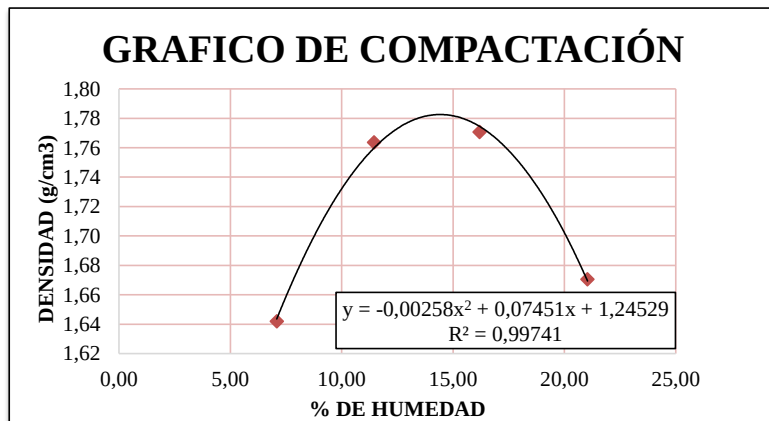
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10220	10660	10855	10780
Peso del molde	6485	6485	6485	6485
Peso suelo húmedo	3735	4175	4370	4295
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,76	1,97	2,06	2,02
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	79,43	80,34	83,25	78,08
Peso suelo seco + cápsula	75,05	73,34	73,56	66,95
Peso del agua	4,38	7,00	9,69	11,13
Peso de la cápsula	13,23	12,20	13,70	14,05
Peso suelo seco	61,82	61,14	59,86	52,90
Contenido de humedad (%h)	7,09	11,45	16,19	21,04
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,76	1,77	1,67



Densidad Máxima	1,78 g/cm ³
Humedad Optima	14,44 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

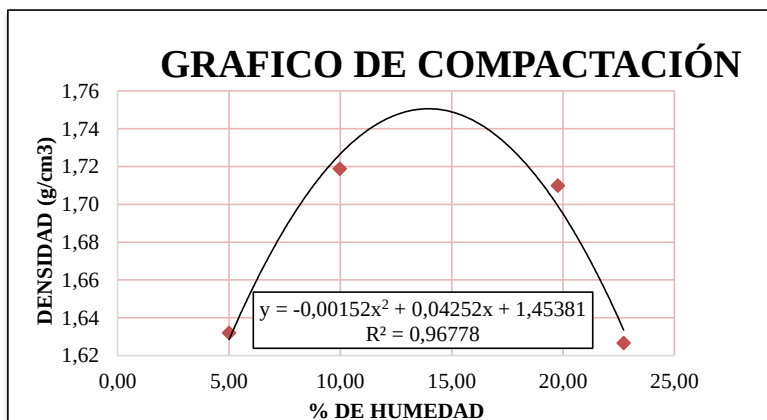
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10140	10515	10850	10740
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3640	4015	4350	4240
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,71	1,89	2,05	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	66,73	72,85	75,59	73,47
Peso suelo seco + cápsula	64,12	67,39	65,30	62,01
Peso del agua	2,61	5,46	10,29	11,46
Peso de la cápsula	11,98	12,64	13,25	11,57
Peso suelo seco	52,14	54,75	52,05	50,44
Contenido de humedad (%h)	5,01	9,97	19,77	22,72
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,63	1,72	1,71	1,63



Densidad Máxima	1,75 g/cm ³
Humedad Optima	13,99 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

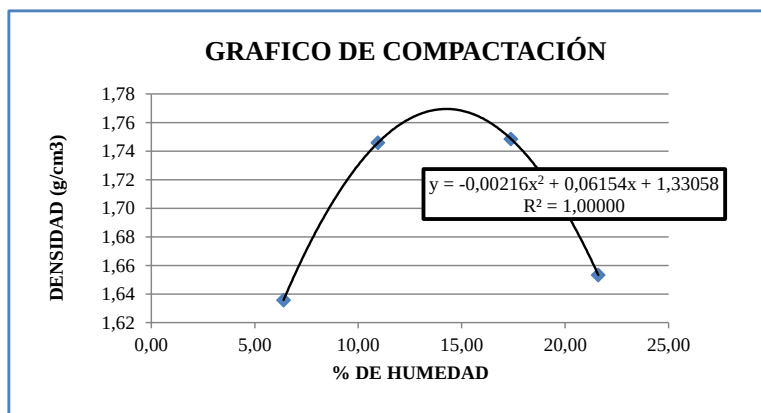
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10187	10605	10848	10760
Peso del molde	6490	6490	6490	6490
Peso suelo húmedo	3697	4115	4358	4270
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,74	1,94	2,05	2,01
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	74,53	77,18	80,03	75,88
Peso suelo seco + cápsula	70,74	70,69	70,14	64,64
Peso del agua	3,79	6,49	9,89	11,24
Peso de la cápsula	12,15	11,68	12,89	12,56
Peso suelo seco	58,59	59,01	57,25	52,08
Contenido de humedad (%h)	6,39	10,96	17,38	21,60
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,64	1,75	1,75	1,65



Densidad Máxima	1,77 g/cm³
Humedad Optima	14,25 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

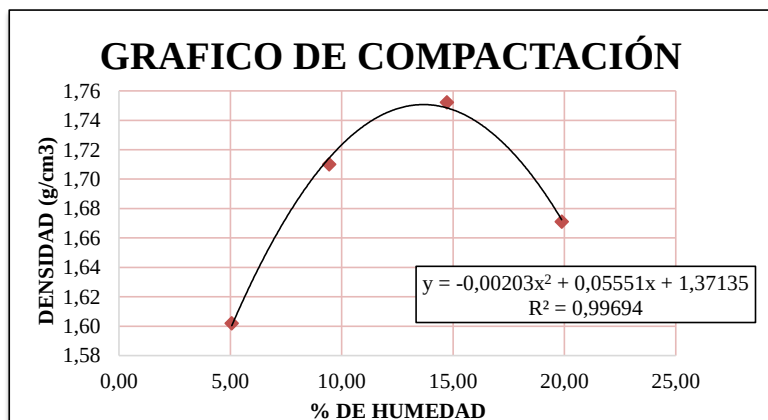
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10100	10500	10795	10780
Peso del molde	6525	6525	6525	6525
Peso suelo húmedo	3575	3975	4270	4255
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,68	1,87	2,01	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	82,28	85,77	96,21	87,65
Peso suelo seco + cápsula	78,93	79,49	86,13	75,26
Peso del agua	3,35	6,28	10,08	12,39
Peso de la cápsula	12,78	12,94	17,68	12,93
Peso suelo seco	66,15	66,55	68,45	62,33
Contenido de humedad (%h)	5,06	9,44	14,73	19,88
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,60	1,71	1,75	1,67



Densidad Máxima

1,75 g/cm³

Humedad Optima

13,67 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

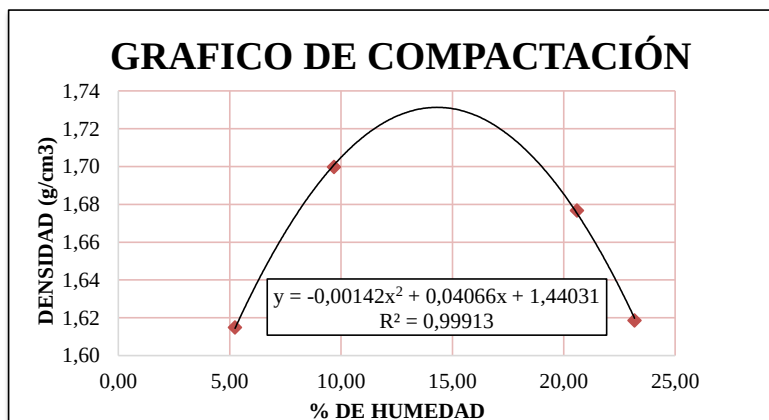
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10110	10460	10795	10735
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3610	3960	4295	4235
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,70	1,86	2,02	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	77,32	79,10	84,31	83,09
Peso suelo seco + cápsula	74,11	73,22	72,12	69,90
Peso del agua	3,21	5,88	12,19	13,19
Peso de la cápsula	12,88	12,49	12,93	12,99
Peso suelo seco	61,23	60,73	59,19	56,91
Contenido de humedad (%h)	5,24	9,68	20,59	23,18
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,61	1,70	1,68	1,62



Densidad Máxima	1,73 g/cm ³
Humedad Optima	14,32 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

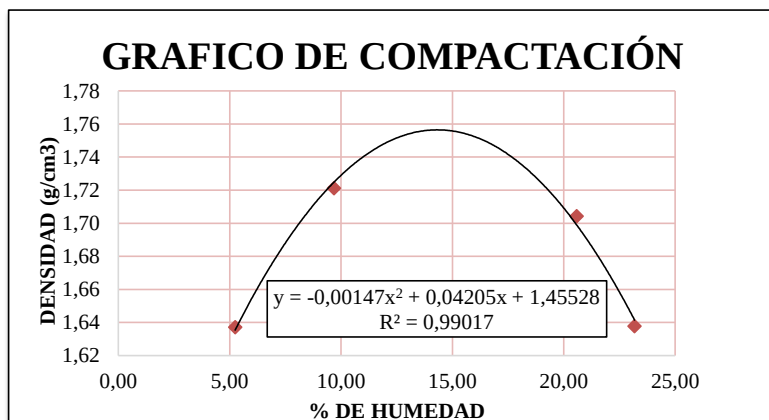
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10160	10510	10865	10785
Peso del molde	6500	6500	6500	6500
Peso suelo húmedo	3660	4010	4365	4285
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,72	1,89	2,06	2,02
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	75,32	77,10	82,31	81,09
Peso suelo seco + cápsula	72,11	71,22	70,12	67,90
Peso del agua	3,21	5,88	12,19	13,19
Peso de la cápsula	10,90	10,49	10,88	10,99
Peso suelo seco	61,21	60,73	59,24	56,91
Contenido de humedad (%h)	5,24	9,68	20,58	23,18
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,64	1,72	1,70	1,64



Densidad Máxima	1,76 g/cm ³
Humedad Optima	14,30 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

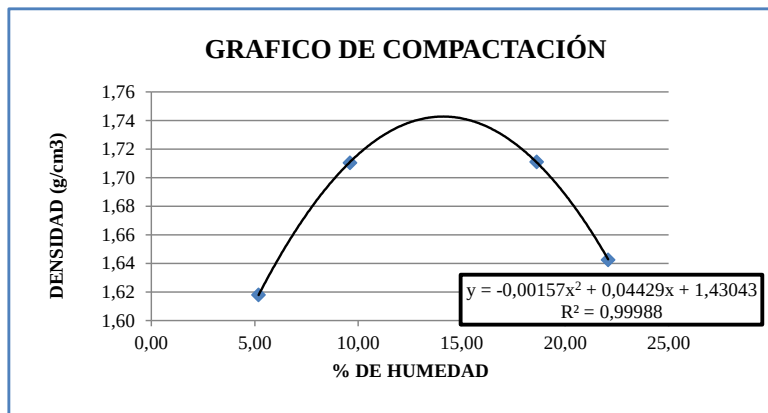
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10123	10490	10818	10767
Peso del molde	6508	6508	6508	6508
Peso suelo húmedo	3615	3982	4310	4258
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,70	1,87	2,03	2,00
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	78,31	80,66	87,61	83,94
Peso suelo seco + cápsula	75,05	74,64	76,12	71,02
Peso del agua	3,26	6,01	11,49	12,92
Peso de la cápsula	12,19	11,97	13,83	12,30
Peso suelo seco	62,86	62,67	62,29	58,72
Contenido de humedad (%h)	5,18	9,60	18,63	22,08
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,62	1,71	1,71	1,64



Densidad Máxima	1,74 g/cm ³
Humedad Óptima	14,11 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

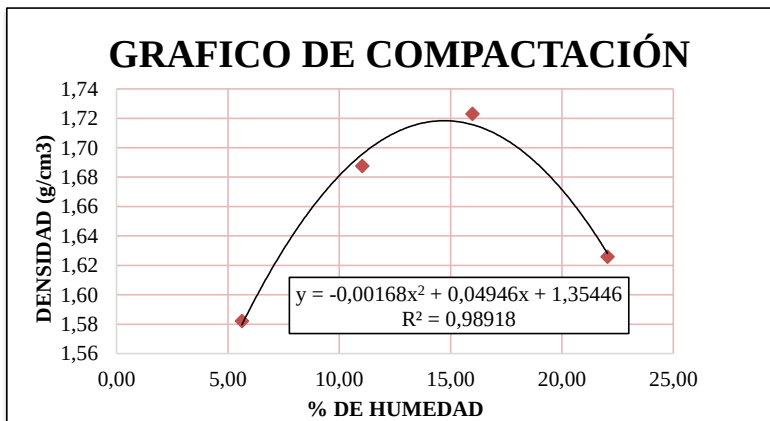
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10045	10475	10740	10710
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3550	3980	4245	4215
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,67	1,87	2,00	1,98
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	73,28	75,32	78,50	76,79
Peso suelo seco + cápsula	70,08	68,99	69,55	65,36
Peso del agua	3,20	6,33	8,95	11,43
Peso de la cápsula	13,27	11,60	13,57	13,51
Peso suelo seco	56,81	57,39	55,98	51,85
Contenido de humedad (%h)	5,63	11,03	15,99	22,04
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,58	1,69	1,72	1,63



Densidad Máxima	1,72 g/cm ³
Humedad Optima	14,72 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

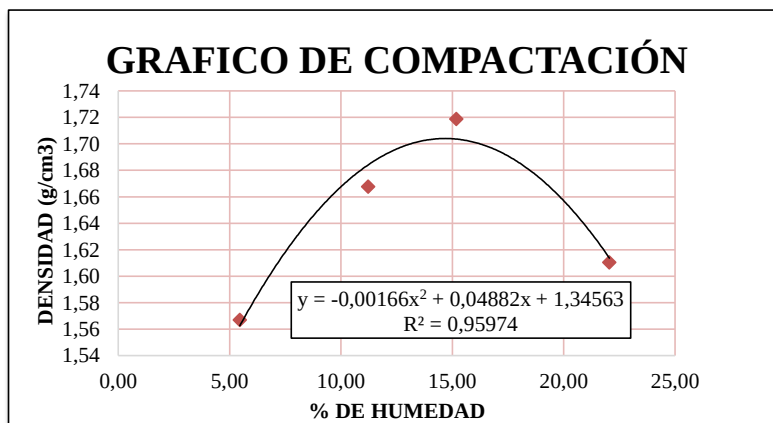
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10005	10435	10700	10670
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3510	3940	4205	4175
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,65	1,85	1,98	1,97
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	70,14	74,32	78,50	73,77
Peso suelo seco + cápsula	67,04	67,99	69,55	62,34
Peso del agua	3,10	6,33	8,95	11,43
Peso de la cápsula	10,27	11,60	10,57	10,51
Peso suelo seco	56,77	56,39	58,98	51,83
Contenido de humedad (%h)	5,46	11,23	15,17	22,05
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,57	1,67	1,72	1,61



Densidad Máxima	1,70 g/cm ³
Humedad Optima	14,70 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

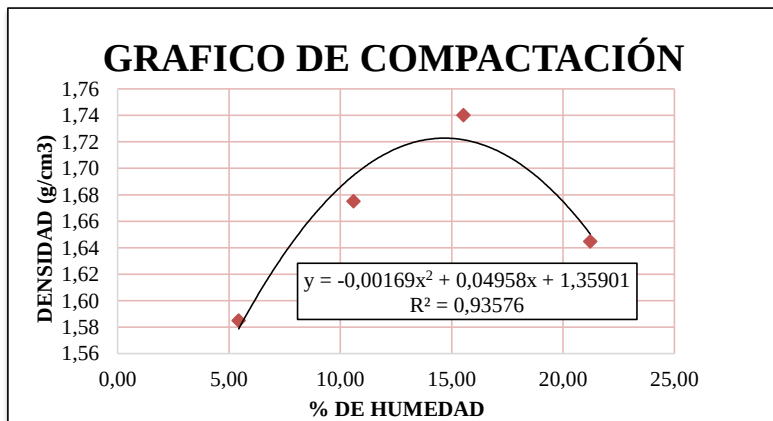
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10045	10430	10765	10730
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3550	3935	4270	4235
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,67	1,85	2,01	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	75,30	77,30	80,55	78,79
Peso suelo seco + cápsula	72,10	71,01	71,55	67,36
Peso del agua	3,20	6,29	9,00	11,43
Peso de la cápsula	13,27	11,65	13,57	13,51
Peso suelo seco	58,83	59,36	57,98	53,85
Contenido de humedad (%h)	5,44	10,60	15,52	21,23
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,59	1,68	1,74	1,64



Densidad Máxima	1,72 g/cm ³
Humedad Optima	14,67 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

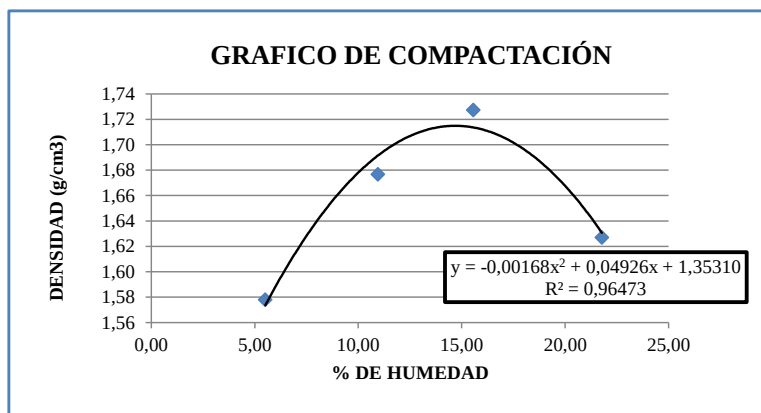
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10032	10447	10735	10703
Peso del molde	6495	6495	6495	6495
Peso suelo húmedo	3537	3952	4240	4208
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm³)	1,67	1,86	2,00	1,98
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	72,91	75,65	79,18	76,45
Peso suelo seco + cápsula	69,74	69,33	70,22	65,02
Peso del agua	3,17	6,32	8,97	11,43
Peso de la cápsula	12,27	11,62	12,57	12,51
Peso suelo seco	57,47	57,71	57,65	52,51
Contenido de humedad (%h)	5,51	10,95	15,56	21,77
Densidad suelo seco (g/cm³)	1,58	1,68	1,73	1,63



Densidad Máxima	1,71 g/cm³
Humedad Optima	14,66 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

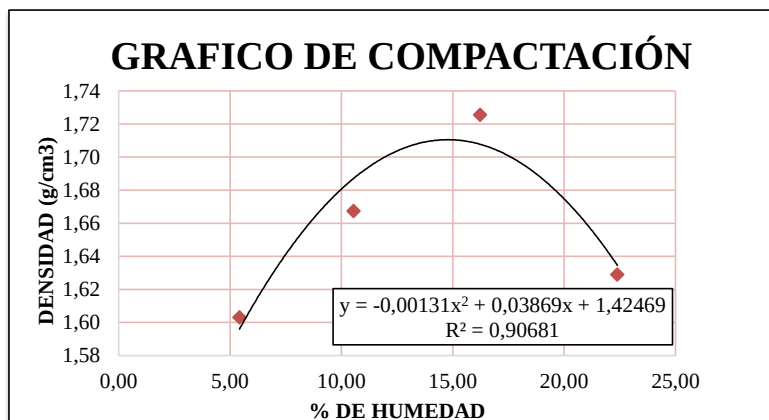
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10120	10445	10790	10765
Peso del molde	6530	6530	6530	6530
Peso suelo húmedo	3590	3915	4260	4235
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,69	1,84	2,01	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	92,83	93,91	86,73	93,06
Peso suelo seco + cápsula	88,72	86,16	76,47	78,54
Peso del agua	4,11	7,75	10,26	14,52
Peso de la cápsula	12,95	12,67	13,23	13,69
Peso suelo seco	75,77	73,49	63,24	64,85
Contenido de humedad (%h)	5,42	10,55	16,22	22,39
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,60	1,67	1,73	1,63



Densidad Máxima	1,71 g/cm ³
Humedad Optima	14,77 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

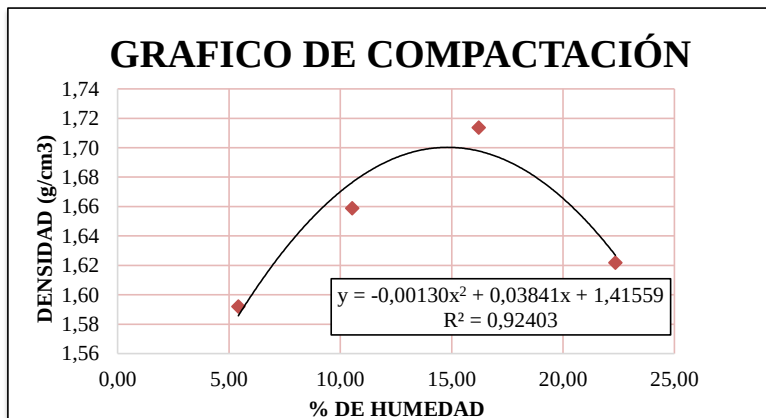
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10095	10425	10760	10745
Peso del molde	6530	6530	6530	6530
Peso suelo húmedo	3565	3895	4230	4215
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,68	1,83	1,99	1,98
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	90,88	91,96	84,78	91,11
Peso suelo seco + cápsula	86,77	84,21	74,52	76,60
Peso del agua	4,11	7,75	10,26	14,51
Peso de la cápsula	10,95	10,67	11,23	11,69
Peso suelo seco	75,82	73,54	63,29	64,91
Contenido de humedad (%h)	5,42	10,54	16,21	22,35
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,59	1,66	1,71	1,62



Densidad Máxima	1,70 g/cm ³
Humedad Optima	14,77 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Fecha: 24/08/2024

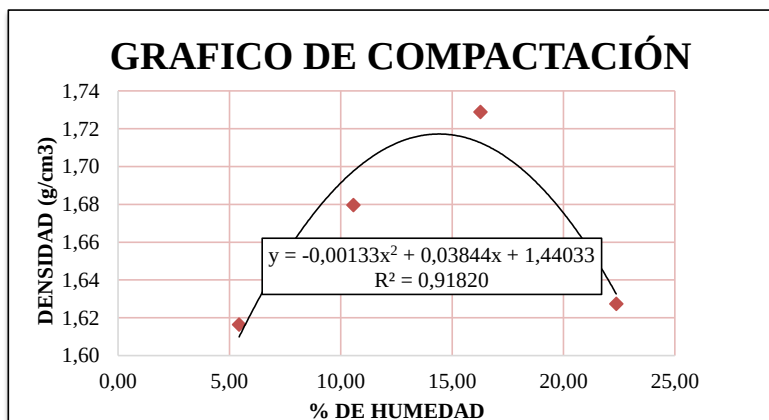
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única

Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10150	10475	10800	10760
Peso del molde	6530	6530	6530	6530
Peso suelo húmedo	3620	3945	4270	4230
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,70	1,86	2,01	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	97,80	98,87	91,70	98,01
Peso suelo seco + cápsula	93,68	91,10	81,41	83,50
Peso del agua	4,12	7,77	10,29	14,51
Peso de la cápsula	17,90	17,62	18,19	18,63
Peso suelo seco	75,78	73,48	63,22	64,87
Contenido de humedad (%h)	5,44	10,57	16,28	22,37
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,62	1,68	1,73	1,63



Densidad Máxima	1,72 g/cm ³
Humedad Optima	14,45 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

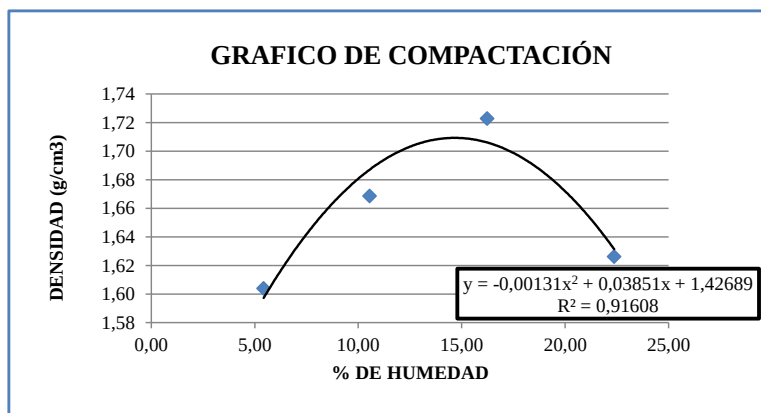
Fecha: 24/08/2024

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Identificación: Única

Muestra: Única Volumen: 2124,0 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10122	10448	10783	10757
Peso del molde	6530	6530	6530	6530
Peso suelo húmedo	3592	3918	4253	4227
Volumén de la muestra	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (g/cm ³)	1,69	1,84	2,00	1,99
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	93,84	94,91	87,74	94,06
Peso suelo seco + cápsula	89,72	87,16	77,47	79,55
Peso del agua	4,11	7,76	10,27	14,51
Peso de la cápsula	13,93	13,65	14,22	14,67
Peso suelo seco	75,79	73,50	63,25	64,88
Contenido de humedad (%h)	5,43	10,55	16,24	22,37
Densidad suelo seco (g/cm ³)	1,60	1,67	1,72	1,63



Densidad Máxima	1,71 g/cm ³
Humedad Optima	14,70 %

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10855		11310	11315		11675	12375		12615
Peso Molde	7155		7155	7250		7250	7930		7930
Peso muestra húmeda	3700		4155	4065		4425	4445		4685
Volumen de la muestra	2155,43		2155,43	2153,89		2153,89	2156,16		2156,16
Peso Unit. Muestra Húm.	1,717		1,928	1,887		2,054	2,062		2,173
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	90,00	67,55	79,88	99,89	73,85	75,54	77,75	86,57	74,06
Peso muestra seca + tara	74,00	56,01	56,08	88,95	64,95	67,54	67,50	73,43	64,43
Peso del agua	16,00	11,54	23,80	10,94	8,90	8,00	10,25	13,14	9,63
Peso de tara	12,59	13,00	12,34	13,71	12,80	13,10	12,77	14,60	13,97
Peso de la muestra seca	61,41	43,01	43,74	75,24	52,15	54,44	54,73	58,83	50,46
Contenido humedad %	26,054	26,831	54,4124	14,540	17,066	14,6951	18,728	22,336	19,0844
Promedio cont. Humedad	26,44		54,4124	15,80		14,6951	20,53		19,0844
Peso Unit.muestra seca	1,358		1,2484	1,630		1,7912	1,710		1,82463

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,81	1,86

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
02-abr	12:00	0	10,80			12,01			13,15		
03-abr	12:00	1	13,36			15,05			16,30		
04-abr	12:00	2	13,53			16,15			18,20		
05-abr	12:00	3	13,60			16,25			18,75		
06-abr	12:00	4	13,76	0,30	2,54	16,73	0,47	4,04	20,01	0,69	5,88

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,1	1,358
2,0	1,630
2,9	1,710

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			12,69	0,66			20,02	1,03		
0,05	1,27		9,02	0,47			18,19	0,94			27,35	1,41		
0,075	1,9		12,69	0,66			23,69	1,22			34,68	1,79		
0,1	2,54	1360	16,36	0,85		1,2	25,52	1,32		1,9	43,84	2,27		3,2
0,2	5,08	2040	21,86	1,13		1,1	40,18	2,08		2,0	58,49	3,02		2,9
0,3	7,62		23,69	1,22			47,50	2,45			69,47	3,59		
0,4	10,16		27,35	1,41			54,83	2,83			76,79	3,97		
0,5	12,7		34,68	1,79			65,81	3,40			84,11	4,35		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

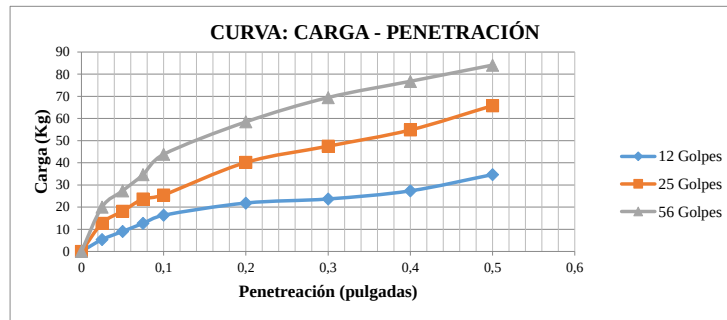
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

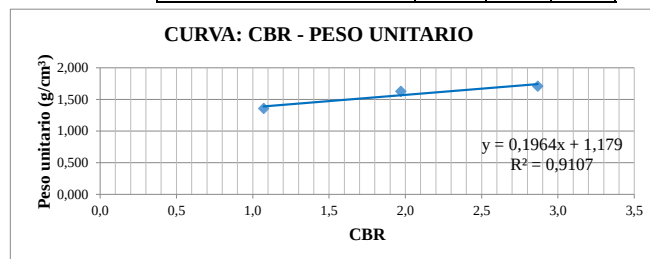
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



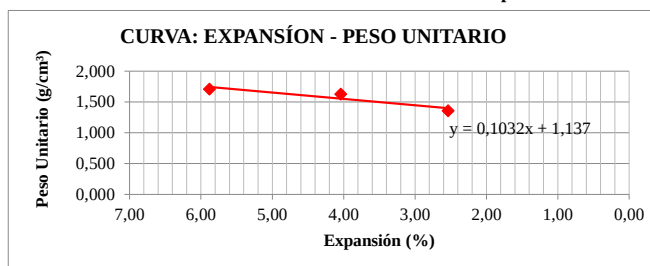
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,1	2,0	2,9
Peso unitario g/cm³ :	1,358	1,630	1,710
Expansión %:	2,54	4,04	5,88



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,860	1,860
P.Max.	1,860	1,860
a:	0,1964	0,1964
b:	1,179	1,179
CBR[%]	3,47	3,29

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,860
a:	0,1032
b:	1,137
Expansión[%]	7,01

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10955		11555	10730		10930	11435		11825
Peso Molde	7255		7255	6255		6255	7055		7055
Peso muestra húmeda	3700		4300	4475		4675	4380		4770
Volumen de la muestra	2132,00		2132,00	2127,00		2127,00	2145,00		2145,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,735		2,017	2,104		2,198	2,042		2,224
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	95,30	72,86	85,33	105,38	79,03	80,99	83,32	91,87	79,36
Peso muestra seca + tara	79,21	61,44	71,59	94,04	70,26	72,95	72,91	78,83	69,73
Peso del agua	16,09	11,42	13,74	11,34	8,77	8,04	10,41	13,04	9,63
Peso de tara	17,59	18,00	17,34	18,71	17,80	18,10	17,77	19,60	18,97
Peso de la muestra seca	61,62	43,44	54,25	75,33	52,46	54,85	55,14	59,23	50,76
Contenido humedad %	26,112	26,289	25,3272	15,054	16,717	14,6582	18,879	22,016	18,9716
Promedio cont. Humedad	26,20		25,3272	15,89		14,6582	20,45		18,9716
Peso Unit.muestra seca	1,375		1,60930	1,815		1,91694	1,695		1,86917

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,81	1,86

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
26-mar	10:00	0	14,45			7,96			13,55		
27-mar	10:00	1	17,33			10,70			15,27		
28-mar	10:00	2	17,62			12,09			18,34		
01-abr	10:00	3	18,18			12,41			21,33		
02-abr	10:00	4	18,20	0,37	3,21	12,44	0,45	3,84	21,49	0,79	6,81

C.B.R.	Peso
%	Unit.
1,0	1,375
2,7	1,815
2,8	1,695

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			14,52	0,75			20,02	1,03		
0,05	1,27		9,02	0,47			20,02	1,03			29,19	1,51		
0,075	1,9		12,69	0,66			31,02	1,60			38,35	1,98		
0,1	2,54	1360	16,36	0,85		1,2	36,51	1,89		2,7	47,50	2,45		3,5
0,2	5,08	2040	20,02	1,03		1,0	54,83	2,83		2,7	56,66	2,93		2,8
0,3	7,62		23,69	1,22			65,81	3,40			87,40	4,52		
0,4	10,16		27,35	1,41			73,13	3,78			101,29	5,23		
0,5	12,7		34,32	1,77			80,81	4,18			111,89	5,78		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

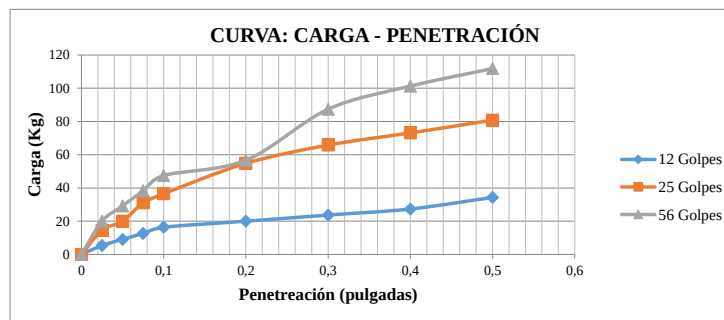
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



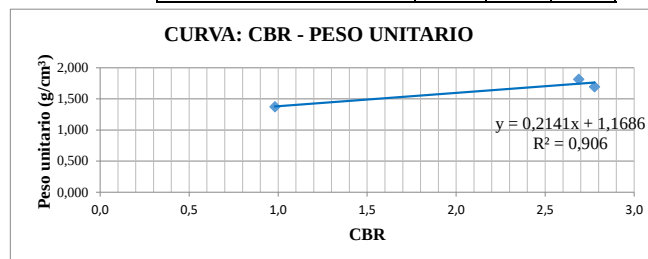
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



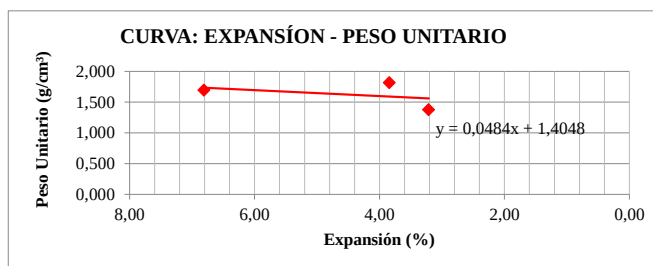
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	2,7	2,8
Peso unitario g/cm³ :	1,375	1,815	1,695
Expansión %:	3,21	3,84	6,81



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,860	1,860
P.Max.	1,860	1,860
a:	0,2141	0,2141
b:	1,1686	1,1686
CBR[%]	3,23	3,07

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,860
a:	0,0484
b:	1,4048
Expansión[%]	9,40

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10905		11435	11025		11305	11905		12220
Peso Molde	7205		7205	6755		6755	7495		7495
Peso muestra húmeda	3700		4230	4270		4550	4410		4725
Volumen de la muestra	2143,72		2143,72	2140,45		2140,45	2150,58		2150,58
Peso Unit. Muestra Húm.	1,726		1,973	1,995		2,126	2,051		2,197
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	92,65	70,21	82,61	102,64	76,44	78,27	80,54	89,22	76,71
Peso muestra seca + tara	76,61	58,73	63,84	91,50	67,61	70,25	70,21	76,13	67,08
Peso del agua	16,05	11,48	18,77	11,14	8,83	8,02	10,33	13,09	9,63
Peso de tara	15,09	15,50	14,84	16,21	15,30	15,60	15,27	17,10	16,47
Peso de la muestra seca	61,52	43,23	49,00	75,29	52,31	54,65	54,94	59,03	50,61
Contenido humedad %	26,083	26,559	38,3100	14,797	16,891	14,6765	18,804	22,175	19,0279
Promedio cont. Humedad	26,32		38,3100	15,84		14,6765	20,49		19,0279
Peso Unit.muestra seca	1,366		1,42666	1,722		1,85367	1,702		1,84586

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,81	1,86

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
03-abr	10:00	0	10,80			9,99			13,35		
04-abr	10:00	1	13,36			12,87			15,79		
05-abr	10:00	2	13,53			14,12			18,27		
06-abr	10:00	3	13,60			14,33			20,04		
08-abr	10:00	4	13,76	0,30	2,54	14,58	0,46	3,94	20,75	0,74	6,35

C.B.R.	Peso
%	Unit.
1,2	g/cm³
2,3	1,722
2,7	1,702

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,99	0,26			13,61	0,70			19,11	0,99		
0,05	1,27		8,29	0,43			18,37	0,95			28,09	1,45		
0,075	1,9		13,61	0,70			28,27	1,46			36,51	1,89		
0,1	2,54	1360	16,36	0,85		1,2	34,68	1,79		2,6	40,73	2,10		3,0
0,2	5,08	2040	24,60	1,27		1,2	47,50	2,45		2,3	54,83	2,83		2,7
0,3	7,62		27,35	1,41			58,49	3,02			76,79	3,97		
0,4	10,16		30,10	1,56			66,73	3,45			89,04	4,60		
0,5	12,7		34,50	1,78			76,06	3,93			98,00	5,06		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

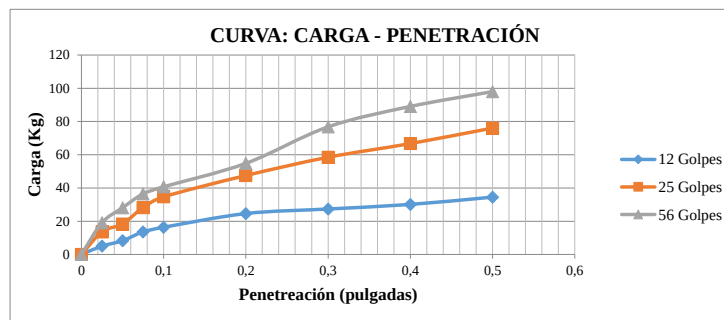
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



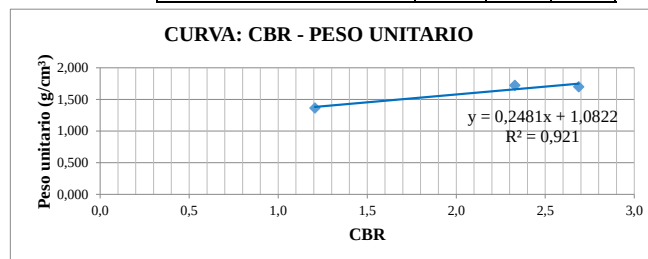
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

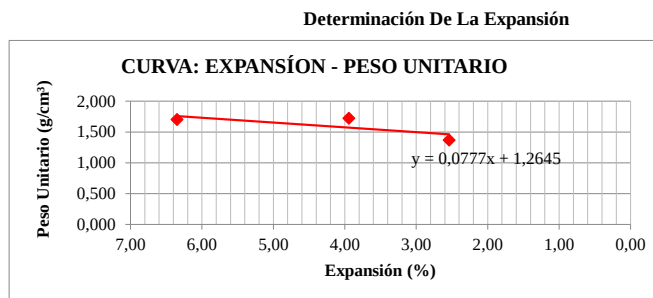


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,2	2,3	2,7
Peso unitario g/cm³ :	1,366	1,722	1,702
Expansión %:	2,54	3,94	6,35



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,860	1,860
P.Max.	1,860	1,860
a:	0,2481	0,2481
b:	1,0822	1,0822
CBR[%]	3,14	2,98



P.Max.	1,860
a:	0,0777
b:	1,2645
Expansión[%]	7,66

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojar	D. de M	A. de mojar	D. de M	A.de mojar	D. de M
P. muestra húm. + molde	10905	11433	11023	11303	11905	12220
Peso Molde	7205	7205	6753	6753	7493	7493
Peso muestra húmeda	3700	4228	4270	4550	4412	4727
Volumen de la muestra	2143,72	2143,72	2140,45	2140,45	2150,58	2150,58
Peso Unit. Muestra Húm.	1,726	1,973	1,995	2,126	2,051	2,20
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	92,65	70,21	82,61	102,64	76,44	78,27
Peso muestra seca + tara	76,61	58,73	63,84	91,50	67,61	70,25
Peso del agua	16,05	11,48	18,77	11,14	8,83	8,02
Peso de tara	15,09	15,50	14,84	16,21	15,30	15,60
Peso de la muestra seca	61,52	43,23	49,00	75,29	52,31	54,65
Contenido humedad %	26,083	26,560	39,3499	14,797	16,892	14,6766
Promedio cont. Humedad	26,32	39,3499	15,84	14,6766	20,49	19,0280
Peso Unit.muestra seca	1,366	1,42812	1,722	1,85394	1,703	1,84655

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,81	1,86

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
04-abr	10:00	0	12,02			9,99			13,35		
05-abr	10:00	1	14,68			12,87			15,79		
06-abr	10:00	2	14,89			14,12			18,27		
07-abr	10:00	3	15,13			14,33			20,04		
08-abr	10:00	4	15,24	0,32	2,76	14,58	0,46	3,94	20,75	0,74	6,35

C.B.R.	Peso
%	Unit.
1,1	1,366
2,3	1,722
2,8	1,703

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,23	0,27			13,61	0,70			19,72	1,02		
0,05	1,27		8,78	0,45			18,86	0,97			28,21	1,46		
0,075	1,9		13,00	0,67			27,66	1,43			36,51	1,89		
0,1	2,54	1360	16,36	0,85		1,2	32,24	1,67		2,4	44,02	2,27		3,2
0,2	5,08	2040	22,16	1,15		1,1	47,50	2,45		2,3	56,66	2,93		2,8
0,3	7,62		24,91	1,29			57,27	2,96			77,89	4,02		
0,4	10,16		28,27	1,46			64,90	3,35			89,04	4,60		
0,5	12,7		34,50	1,78			74,23	3,84			98,00	5,06		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

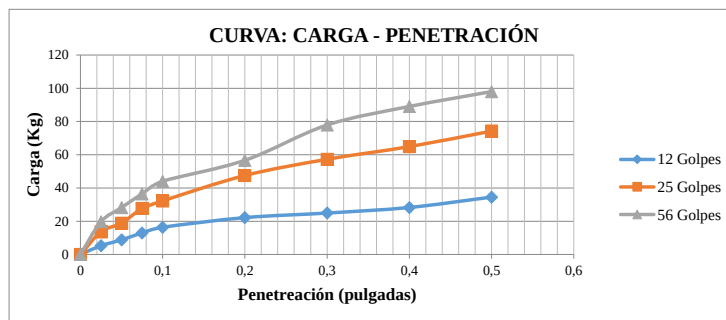
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



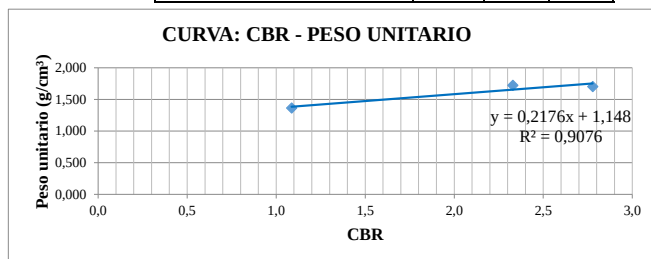
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

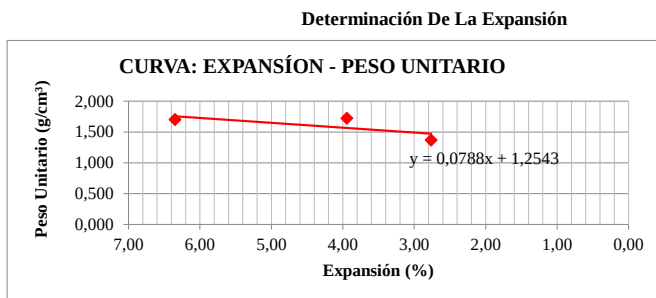


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,1	2,3	2,8
Peso unitario g/cm³ :	1,366	1,722	1,703
Expansión %:	2,76	3,94	6,35



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,860	1,860
P.Max.	1,860	1,860
a:	0,2176	0,2176
b:	1,148	1,148
CBR[%]	3,27	3,11



P.Max.	1,860
a:	0,0788
b:	1,2543
Expansión[%]	7,69

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	12030		12555	11480		11965	12565		13010
Peso Molde	8040		8040	7325		7325	8035		8035
Peso muestra húmeda	3990		4515	4155		4640	4530		4975
Volumen de la muestra	2132,00		2132,00	2127,00		2127,00	2145,00		2145,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,871		2,118	1,953		2,181	2,112		2,319
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	89,13	89,99	89,07	89,68	89,73	90,20	89,69	89,08	89,58
Peso muestra seca + tara	75,72	75,00	75,03	76,56	75,68	76,36	76,76	75,41	77,00
Peso del agua	13,41	14,99	14,04	13,12	14,05	13,84	12,93	13,67	12,58
Peso de tara	18,39	22,21	19,25	20,85	20,35	18,54	17,96	18,78	18,21
Peso de la muestra seca	57,33	52,79	55,78	55,71	55,33	57,82	58,80	56,63	58,79
Contenido humedad %	23,391	28,396	25,1703	23,551	25,393	23,9364	21,990	24,139	21,3982
Promedio cont. Humedad	25,89		25,1703	24,47		23,9364	23,06		21,3982
Peso Unit.muestra seca	1,487		1,69188	1,569		1,76016	1,716		1,91053

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
13,23	1,82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
03-jul	10:00	0	4,94			1,99			8,72		
04-jul	10:00	1	9,25			5,93			12,01		
05-jul	10:00	2	9,59			6,95			14,54		
06-jul	10:00	3	9,70			7,03			16,20		
08-jul	10:00	4	9,75	0,48	4,13	7,18	0,52	4,45	17,37	0,87	7,42

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
0,9	1,487
1,6	1,569
2,2	1,716

C.B.R. (ecuación de calibración: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		9,02	0,47			14,52	0,75			13,06	0,67		
0,05	1,27		10,86	0,56			18,19	0,94			17,46	0,90		
0,075	1,9		11,96	0,62			19,29	1,00			19,29	1,00		
0,1	2,54	1360	14,89	0,77		1,1	21,12	1,09		1,6	27,35	1,41		2,0
0,2	5,08	2040	18,92	0,98		0,9	32,85	1,70		1,6	44,21	2,28		2,2
0,3	7,62		25,52	1,32			40,91	2,11			61,42	3,17		
0,4	10,16		32,48	1,68			48,24	2,49			78,25	4,04		
0,5	12,7		36,88	1,91			54,10	2,79			92,52	4,78		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

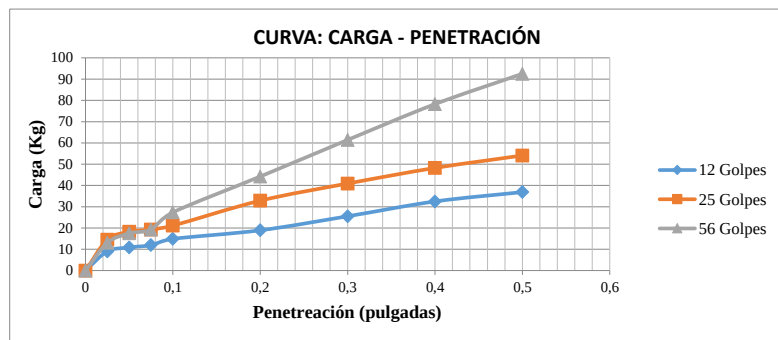
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

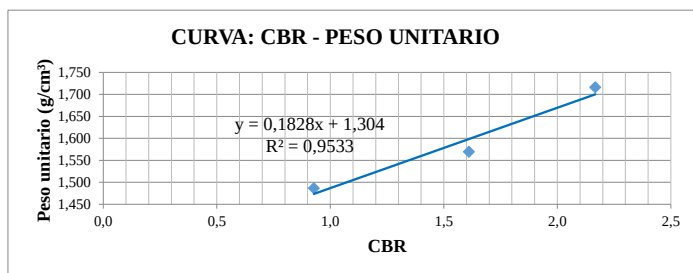
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



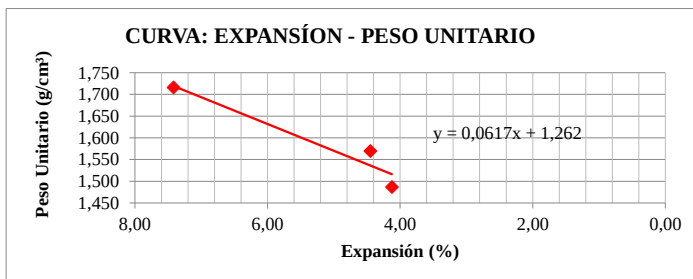
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,6	2,2
Peso unitario g/cm³ :	1,487	1,569	1,716
Expansión %:	4,13	4,45	7,42



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,823	1,823
P.Max.	1,823	1,823
a:	0,1828	0,1828
b:	1,304	1,304
CBR[%]	2,84	2,70

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,823
a:	0,0617
b:	1,262
Expansión[%]	9,09

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	10975	11500		11495	11945		11790	12100	
Peso Molde	7295	7295		7310	7310		7300	7300	
Peso muestra húmeda	3680	4205		4185	4635		4490	4800	
Volumen de la muestra	2143,00	2143,00		2140,00	2140,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,717	1,962		1,956	2,166		2,116	2,262	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	83,15	83,99	83,10	83,68	83,75	84,22	83,72	83,09	83,61
Peso muestra seca + tara	69,74	69,02	69,05	70,57	69,70	70,38	70,77	69,42	71,04
Peso del agua	13,41	14,97	14,05	13,11	14,05	13,84	12,95	13,67	12,57
Peso de tara	12,39	16,21	13,25	14,85	14,35	12,54	11,96	12,78	12,21
Peso de la muestra seca	57,35	52,81	55,80	55,72	55,35	57,84	58,81	56,64	58,83
Contenido humedad %	23,383	28,347	25,1792	23,528	25,384	23,9281	22,020	24,135	21,3666
Promedio cont. Humedad	25,86	25,1792		24,46	23,9281		23,08	21,3666	
Peso Unit.muestra seca	1,364	1,56751		1,571	1,7477		1,719	1,86379	

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,23	1,82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jul	18:00	0	9,72			10,77			11,60		
04-jul	18:00	1	14,03			14,71			15,01		
05-jul	18:00	2	14,37			15,73			17,43		
06-jul	18:00	3	14,48			15,89			19,00		
08-jul	18:00	4	14,53	0,48	4,13	16,00	0,52	4,49	20,16	0,86	7,34

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
0,9	1,364
1,9	1,571
2,5	1,719

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,86	0,56			14,52	0,75			14,52	0,75		
0,05	1,27		11,59	0,60			18,19	0,94			18,56	0,96		
0,075	1,9		11,96	0,62			21,49	1,11			21,86	1,13		
0,1	2,54	1360	16,36	0,85		1,2	21,86	1,13		1,6	27,35	1,41		2,0
0,2	5,08	2040	18,19	0,94		0,9	38,71	2,00		1,9	51,17	2,64		2,5
0,3	7,62		25,89	1,34			43,84	2,27			65,81	3,40		
0,4	10,16		32,85	1,70			54,83	2,83			80,45	4,16		
0,5	12,7		36,51	1,89			58,49	3,02			102,39	5,29		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

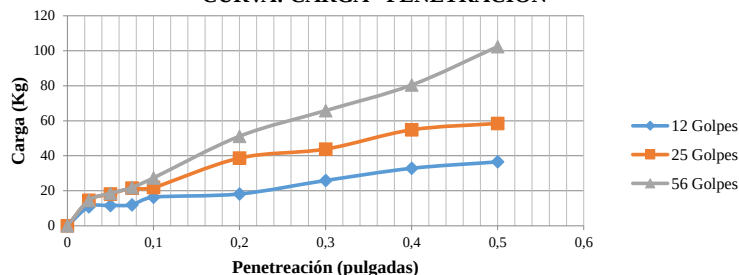
suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

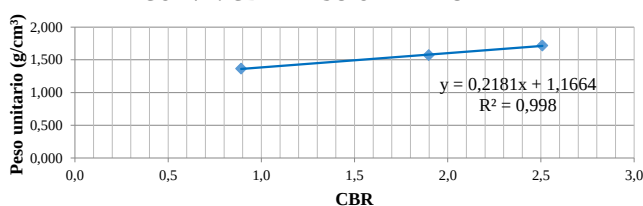
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,9	2,5
Peso unitario g/cm³ :	1,364	1,571	1,719
Expansión %:	4,13	4,49	7,34

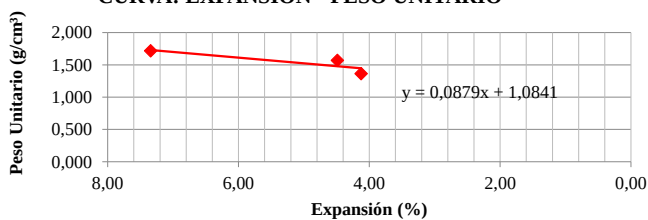
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,823	1,823
P.Max.	1,823	1,823
a:	0,2181	0,2181
b:	1,1664	1,1664
CBR[%]	3,01	2,86

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,823
a:	0,0879
b:	1,0841
Expansión[%]	8,41

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11510		12030	11490		11960	12180		12560
Peso Molde	7670		7670	7320		7320	7670		7670
Peso muestra húmeda	3840		4360	4170		4640	4510		4890
Volumen de la muestra	2137,50		2137,50	2133,50		2133,50	2133,50		2133,50
Peso Unit. Muestra Húm.	1,796		2,040	1,955		2,175	2,114		2,292
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	86,14	86,99	86,09	86,68	86,74	87,21	86,71	86,09	86,60
Peso muestra seca + tara	72,73	72,01	72,04	73,57	72,69	73,37	73,77	72,42	74,02
Peso del agua	13,41	14,98	14,05	13,12	14,05	13,84	12,94	13,67	12,58
Peso de tara	15,39	19,21	16,25	17,85	17,35	15,54	14,96	15,78	15,21
Peso de la muestra seca	57,34	52,80	55,79	55,72	55,34	57,83	58,81	56,64	58,81
Contenido humedad %	23,387	28,371	25,1748	23,539	25,389	23,9322	22,005	24,137	21,3824
Promedio cont. Humedad	25,88		25,1748	24,46		23,9322	23,07		21,3824
Peso Unit.muestra seca	1,427		1,62953	1,570		1,75485	1,718		1,88825

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,23	1,82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
08-jul	15:00	0	7,33			6,38			10,16		
09-jul	15:00	1	11,64			10,32			13,51		
10-jul	15:00	2	11,98			11,34			15,99		
11-jul	15:00	3	12,09			11,46			17,60		
12-jul	15:00	4	12,14	0,48	4,13	11,59	0,52	4,47	18,77	0,86	7,38

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
0,9	1,427
1,8	1,570
2,3	1,718

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		9,94	0,51			14,52	0,75			13,79	0,71		
0,05	1,27		11,22	0,58			18,19	0,94			18,01	0,93		
0,075	1,9		11,96	0,62			20,39	1,05			20,57	1,06		
0,1	2,54	1360	15,62	0,81		1,1	21,49	1,11		1,6	27,35	1,41		2,0
0,2	5,08	2040	18,56	0,96		0,9	35,78	1,85		1,8	47,69	2,46		2,3
0,3	7,62		25,70	1,33			42,38	2,19			63,61	3,29		
0,4	10,16		32,67	1,69			51,53	2,66			79,35	4,10		
0,5	12,7		36,70	1,90			56,29	2,91			97,45	5,04		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

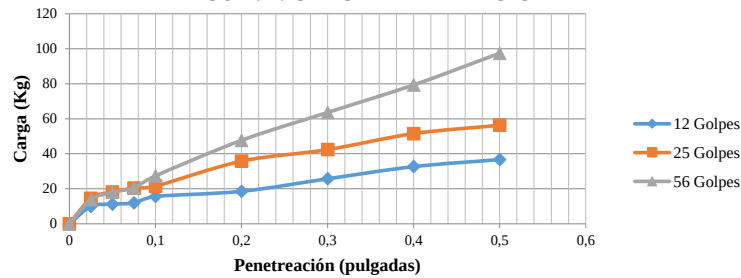
suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

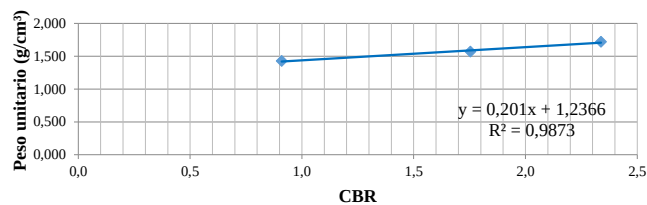
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,8	2,3
Peso unitario g/cm³ :	1,427	1,570	1,718
Expansión %:	4,13	4,47	7,38

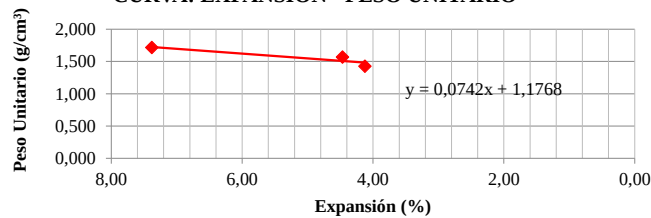
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,823	1,823
P.Max.	1,823	1,823
a:	0,201	0,201
b:	1,2366	1,2366
CBR[%]	2,92	2,77

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,823
a:	0,0742
b:	1,1768
Expansión[%]	8,71

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11505		12028	11488		11957	12178		12557
Peso Molde	7668		7668	7318		7318	7668		7668
Peso muestra húmeda	3837		4360	4170		4638	4510		4888
Volumen de la muestra	2137,50		2137,50	2133,50		2133,50	2133,50		2133,50
Peso Unit. Muestra Húm.	1,795		2,040	1,955		2,174	2,114		2,291
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	86,14	86,99	86,09	86,68	86,74	87,21	86,71	86,09	86,60
Peso muestra seca + tara	72,73	72,01	72,04	73,57	72,69	73,37	73,77	72,42	74,02
Peso del agua	13,41	14,98	14,05	13,12	14,05	13,84	12,94	13,67	12,58
Peso de tara	15,39	19,21	16,25	17,85	17,35	15,54	14,96	15,78	15,21
Peso de la muestra seca	57,34	52,80	55,79	55,72	55,34	57,83	58,81	56,64	58,81
Contenido humedad %	23,387	28,371	25,1748	23,539	25,389	23,9322	22,005	24,137	21,3824
Promedio cont. Humedad	25,88		25,1748	24,46		23,9322	23,07		21,3824
Peso Unit.muestra seca	1,426		1,62964	1,570		1,75424	1,72		1,88752

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
13,23	1,82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
04-abr	10:00	0	5,74			3,45			9,20		
05-abr	10:00	1	10,05			7,39			12,51		
06-abr	10:00	2	10,39			8,41			15,02		
07-abr	10:00	3	10,50			8,51			16,67		
08-abr	10:00	4	10,55	0,48	4,13	8,65	0,52	4,46	17,84	0,86	7,41

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
0,9	1,426
1,8	1,570
2,3	1,717

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		9,94	0,51			14,52	0,75			13,79	0,71		
0,05	1,27		11,22	0,58			18,19	0,94			18,01	0,93		
0,075	1,9		11,96	0,62			20,39	1,05			20,57	1,06		
0,1	2,54	1360	15,62	0,81		1,1	21,49	1,11		1,6	27,35	1,41		2,0
0,2	5,08	2040	18,56	0,96		0,9	35,78	1,85		1,8	47,69	2,46		2,3
0,3	7,62		25,70	1,33			42,38	2,19			63,61	3,29		
0,4	10,16		32,67	1,69			51,53	2,66			79,35	4,10		
0,5	12,7		36,70	1,90			56,29	2,91			97,45	5,04		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

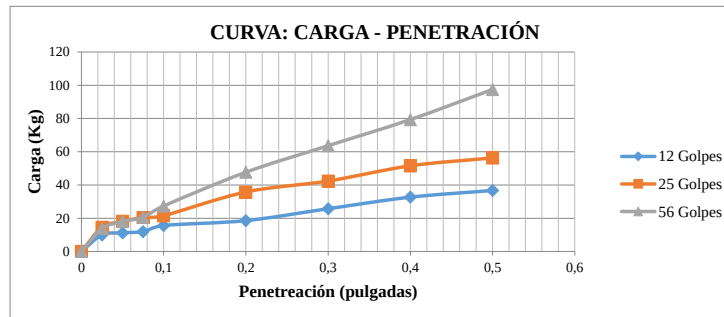
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



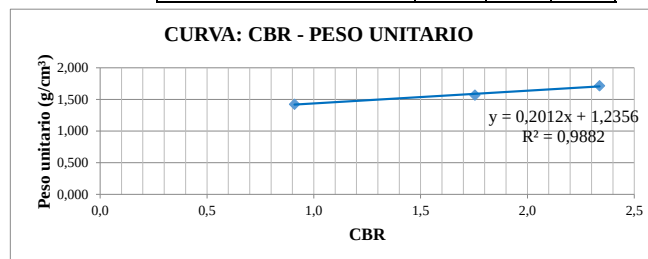
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 1% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

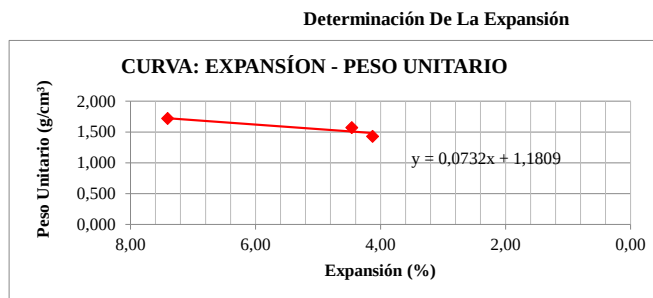


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,8	2,3
Peso unitario g/cm³ :	1,426	1,570	1,717
Expansión %:	4,13	4,46	7,41



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,820	1,820
P.Max.	1,820	1,820
a:	0,2012	0,2012
b:	1,2356	1,2356
CBR[%]	2,90	2,76



P.Max.	1,820
a:	0,0732
b:	1,1809
Expansión[%]	8,73

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11865		12355	12270		12695	12450		12825
Peso Molde	7955		7955	8065		8065	8040		8040
Peso muestra húmeda	3910		4400	4205		4630	4410		4785
Volumen de la muestra	2127,00		2127,00	2145,00		2145,00	2148,00		2148,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,838		2,069	1,960		2,159	2,053		2,228
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	89,77	89,59	89,86	89,49	89,48	89,50	89,56	89,41	89,56
Peso muestra seca + tara	75,51	74,24	75,88	75,88	74,71	75,99	76,25	75,25	77,25
Peso del agua	14,26	15,35	13,98	13,61	14,77	13,51	13,31	14,16	12,31
Peso de tara	18,57	18,78	20,03	17,59	17,36	16,71	17,80	17,88	18,61
Peso de la muestra seca	56,94	55,46	55,85	58,29	57,35	59,28	58,45	57,37	58,64
Contenido humedad %	25,044	27,678	25,0313	23,349	25,754	22,7901	22,772	24,682	20,9925
Promedio cont. Humedad	26,36		25,0313	24,55		22,7901	23,73		20,9925
Peso Unit.muestra seca	1,455		1,65450	1,574		1,75788	1,659		1,84115

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,46	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jul	11:00	0	15,28			11,10			13,08		
04-jul	11:00	1	17,35			14,54			15,27		
05-jul	11:00	2	18,21			14,68			18,56		
06-jul	11:00	3	18,39			17,16			19,47		
07-jul	11:00	4	18,49	0,32	2,75	17,43	0,63	5,43	21,35	0,83	7,09

C.B.R.	Peso
%	Unit.
g/cm³	
0,8	1,455
1,7	1,574
1,9	1,659

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,99	0,26			14,52	0,75			10,86	0,56		
0,05	1,27		6,82	0,35			18,19	0,94			14,52	0,75		
0,075	1,9		10,49	0,54			20,76	1,07			18,19	0,94		
0,1	2,54	1360	13,42	0,69		1,0	25,52	1,32		1,9	27,35	1,41		2,0
0,2	5,08	2040	17,09	0,88		0,8	34,68	1,79		1,7	38,35	1,98		1,9
0,3	7,62		17,82	0,92			41,64	2,15			47,50	2,45		
0,4	10,16		20,02	1,03			49,70	2,57			58,49	3,02		
0,5	12,7		24,79	1,28			56,66	2,93			68,74	3,55		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

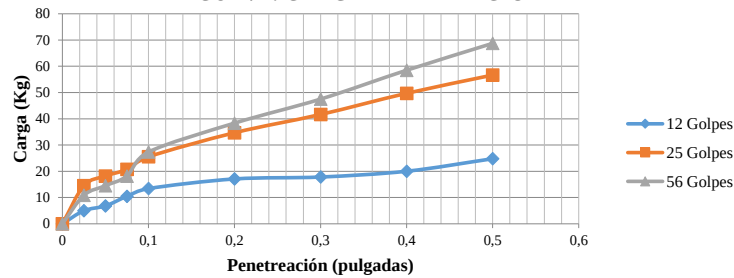
suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

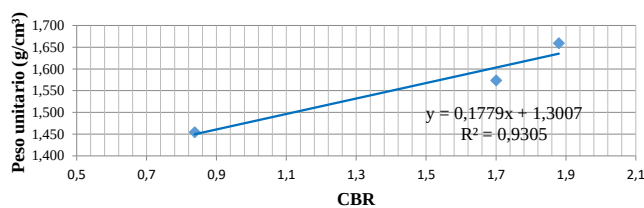
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,8	1,7	1,9
Peso unitario g/cm³ :	1,455	1,574	1,659
Expansión %:	2,75	5,43	7,09

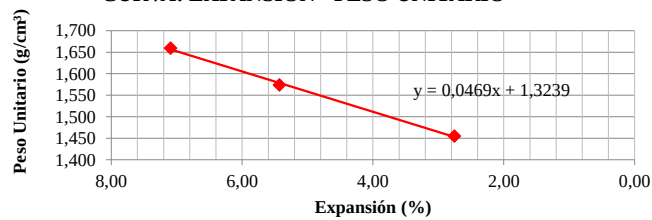
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,807	1,807
P.Max.	1,807	1,807
a:	0,1779	0,1779
b:	1,3007	1,3007
CBR[%]	2,85	2,70

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,807
a:	0,0469
b:	1,3239
Expansión[%]	10,30

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11060	11560		11315	11815		11450	11905	
Peso Molde	7240	7240		7220	7220		7080	7080	
Peso muestra húmeda	3820	4320		4095	4595		4370	4825	
Volumen de la muestra	2132,00	2132,00		2132,00	2132,00		2132,00	2132,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,792	2,026		1,921	2,155		2,050	2,263	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	85,81	85,62	85,77	85,28	86,01	87,03	86,61	86,03	86,36
Peso muestra seca + tara	69,75	69,62	70,38	69,69	69,81	72,27	73,36	70,37	72,48
Peso del agua	16,06	16,00	15,39	15,59	16,20	14,76	13,25	15,66	13,88
Peso de tara	13,17	14,25	13,71	12,80	13,32	13,77	12,85	14,13	13,69
Peso de la muestra seca	56,58	55,37	56,67	56,89	56,49	58,50	60,51	56,24	58,79
Contenido humedad %	28,385	28,897	27,1572	27,404	28,678	25,2308	21,897	27,845	23,6095
Promedio cont. Humedad	28,64		27,1572	28,04		25,2308	24,87		23,6095
Peso Unit.muestra seca	1,393		1,59351	1,500		1,72103	1,641		1,83087

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,46	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-may	15:00	0	10,51			12,56			15,38		
04-may	15:00	1	11,25			15,30			18,61		
07-may	15:00	2	13,88			17,28			20,74		
08-may	15:00	3	13,88			18,42			23,74		
09-may	15:00	4	14,17	0,37	3,14	19,04	0,65	5,56	25,34	1,00	8,54

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,1	1,393
1,4	1,500
1,8	1,641

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		7,19	0,37			13,42	0,69			7,19	0,37		
0,05	1,27		9,39	0,49			17,82	0,92			13,42	0,69		
0,075	1,9		14,89	0,77			19,29	1,00			21,86	1,13		
0,1	2,54	1360	18,19	0,94		1,3	21,49	1,11		1,6	25,52	1,32		1,9
0,2	5,08	2040	22,22	1,15		1,1	28,09	1,45		1,4	36,51	1,89		1,8
0,3	7,62		25,89	1,34			36,51	1,89			43,84	2,27		
0,4	10,16		30,29	1,56			43,84	2,27			51,17	2,64		
0,5	12,7		36,51	1,89			50,43	2,61			54,83	2,83		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

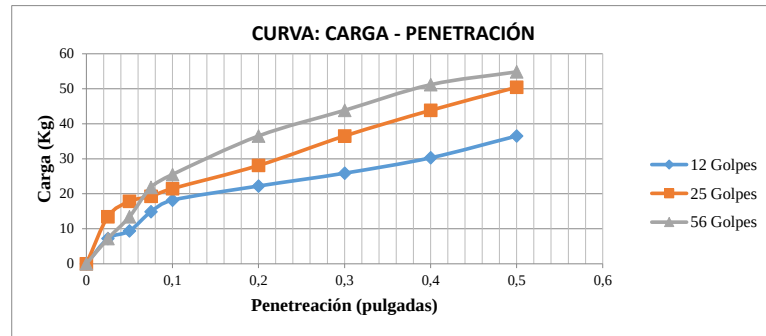
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

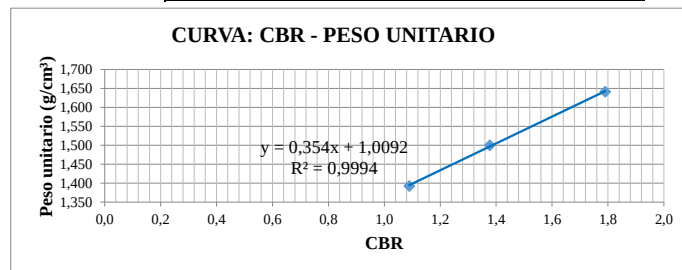
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



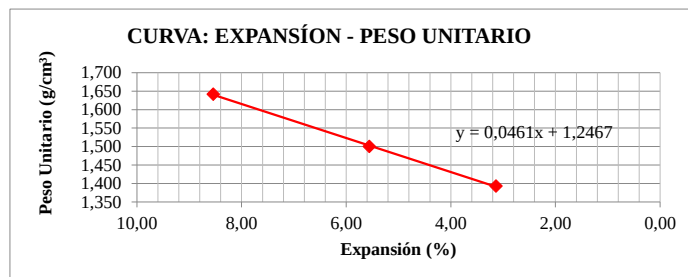
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,1	1,4	1,8
Peso unitario g/cm³ :	1,393	1,500	1,641
Expansión %:	3,14	5,56	8,54



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,807	1,807
P.Max.	1,807	1,807
a:	0,354	0,354
b:	1,0092	1,0092
CBR[%]	2,25	2,14

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,807
a:	0,0461
b:	1,2467
Expansión[%]	12,15

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11465		11965	11795		12265	11950		12370
Peso Molde	7595		7595	7650		7650	7560		7560
Peso muestra húmeda	3870		4370	4145		4615	4390		4810
Volumen de la muestra	2129,50		2129,50	2138,50		2138,50	2140,00		2140,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,817		2,052	1,938		2,158	2,051		2,248
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	87,79	87,61	87,82	87,39	87,75	88,27	88,09	87,72	87,96
Peso muestra seca + tara	72,63	71,93	73,13	72,79	72,26	74,13	74,81	72,81	74,87
Peso del agua	15,16	15,68	14,69	14,60	15,49	14,14	13,28	14,91	13,10
Peso de tara	15,87	16,52	16,87	15,20	15,34	15,24	15,33	16,01	16,15
Peso de la muestra seca	56,76	55,42	56,26	57,59	56,92	58,89	59,48	56,81	58,72
Contenido humedad %	26,709	28,287	26,1020	25,352	27,205	24,0024	22,327	26,248	22,3026
Promedio cont. Humedad	27,50		26,102	26,28		24,0024	24,29		22,3026
Peso Unit.muestra seca	1,425		1,62735	1,535		1,74033	1,651		1,83779

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,46	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jul	18:00	0	12,90			11,83			14,23		
04-jul	18:00	1	14,30			14,92			16,94		
05-jul	18:00	2	16,05			15,98			19,65		
06-jul	18:00	3	16,14			17,79			21,61		
08-jul	18:00	4	16,33	0,34	2,95	18,24	0,64	5,49	23,35	0,91	7,82

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,0	1,425
1,5	1,535
1,7	1,651

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		6,09	0,31			13,97	0,72			9,02	0,47		
0,05	1,27		8,11	0,42			18,01	0,93			13,97	0,72		
0,075	1,9		12,69	0,66			20,02	1,03			18,56	0,96		
0,1	2,54	1360	15,81	0,82		1,2	23,51	1,21		1,7	24,97	1,29		1,8
0,2	5,08	2040	19,66	1,02		1,0	31,39	1,62		1,5	35,05	1,81		1,7
0,3	7,62		21,86	1,13			39,08	2,02			43,29	2,24		
0,4	10,16		25,15	1,30			46,77	2,42			51,53	2,66		
0,5	12,7		30,65	1,58			53,55	2,77			60,32	3,12		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

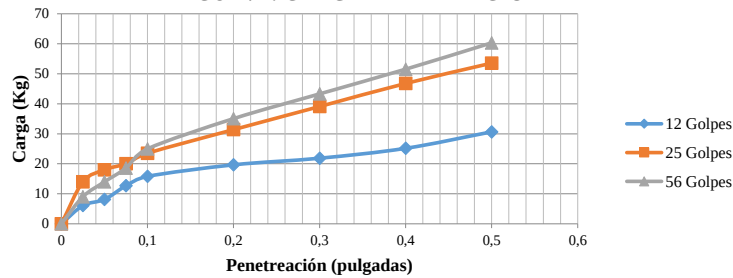
suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

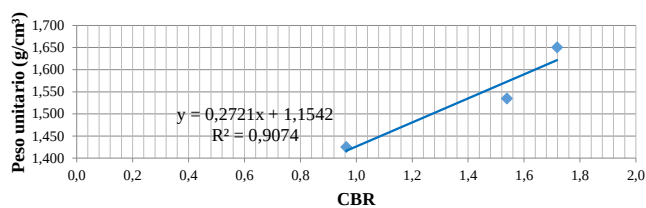
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	1,5	1,7
Peso unitario g/cm³ :	1,425	1,535	1,651
Expansión %:	2,95	5,49	7,82

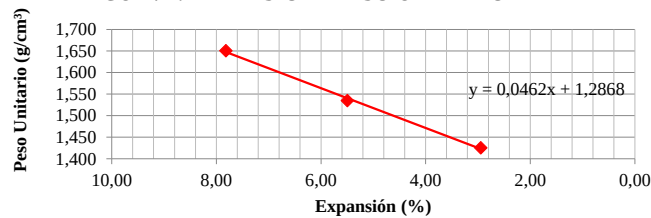
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,807	1,807
P.Max.	1,807	1,807
a:	0,2721	0,2721
b:	1,1542	1,1542
CBR[%]	2,40	2,28

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,807
a:	0,0462
b:	1,288
Expansión[%]	11,23

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11463		11960	11793		12258	11950		12367
Peso Molde	7597		7597	7645		7645	7560		7560
Peso muestra húmeda	3867		4363	4148		4613	4390		4807
Volumen de la muestra	2129,50		2129,50	2138,50		2138,50	2140,00		2140,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,816		2,049	1,940		2,157	2,051		2,246
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	87,79	87,61	87,82	87,39	87,75	88,27	88,09	87,72	87,96
Peso muestra seca + tara	72,63	71,93	73,13	72,79	72,26	74,13	74,81	72,81	74,87
Peso del agua	15,16	15,68	14,69	14,60	15,49	14,14	13,28	14,91	13,10
Peso de tara	15,87	16,52	16,87	15,20	15,34	15,24	15,33	16,01	16,15
Peso de la muestra seca	56,76	55,42	56,26	57,59	56,92	58,89	59,48	56,81	58,72
Contenido humedad %	26,712	28,287	26,0969	25,368	27,212	24,0078	22,332	26,258	22,3015
Promedio cont. Humedad	27,50		26,0969	26,29		24,0078	23,91		22,3015
Peso Unit.muestra seca	1,424		1,62512	1,536		1,73975	1,656		1,83660

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
13,46	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
04-abr	10:00	0	14,49			11,34			13,46		
05-abr	10:00	1	16,33			14,67			15,83		
06-abr	10:00	2	17,49			15,11			18,92		
07-abr	10:00	3	17,64			17,37			20,18		
08-abr	10:00	4	17,77	0,33	2,82	17,70	0,64	5,45	22,02	0,86	7,33

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
1,0	1,424
1,5	1,536
1,8	1,656

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		6,09	0,31			13,97	0,72			9,02	0,47		
0,05	1,27		8,11	0,42			18,01	0,93			13,97	0,72		
0,075	1,9		12,69	0,66			20,02	1,03			19,53	1,01		
0,1	2,54	1360	15,81	0,82		1,2	23,51	1,21		1,7	25,95	1,34		1,9
0,2	5,08	2040	19,66	1,02		1,0	31,39	1,62		1,5	36,64	1,89		1,8
0,3	7,62		21,86	1,13			39,08	2,02			44,88	2,32		
0,4	10,16		25,15	1,30			46,77	2,42			53,73	2,78		
0,5	12,7		30,65	1,58			53,55	2,77			61,30	3,17		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

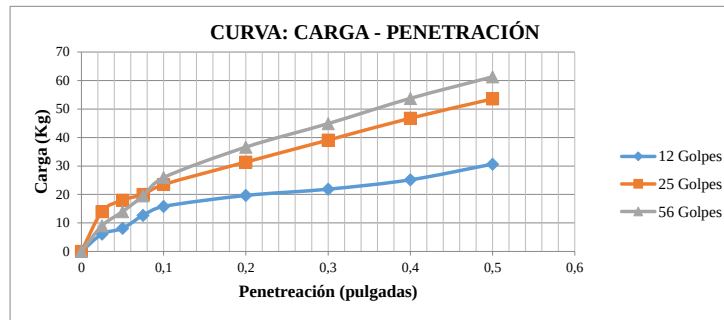
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



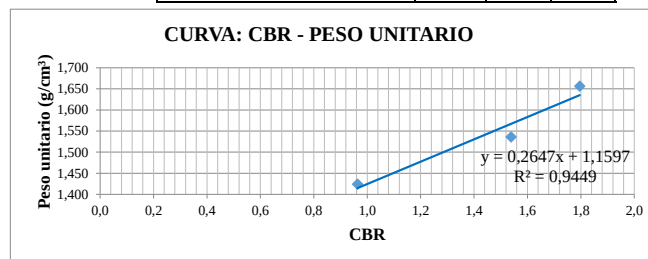
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 3.5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

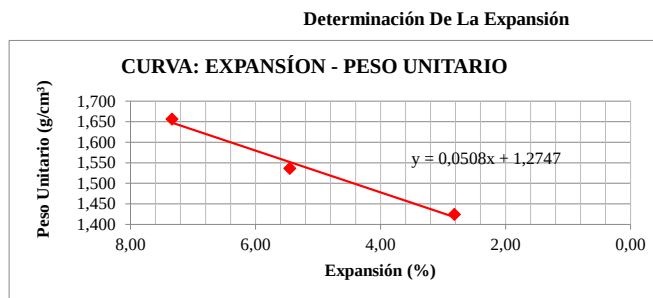


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	1,5	1,8
Peso unitario g/cm³ :	1,424	1,536	1,656
Expansión %:	2,82	5,45	7,33



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,810	1,810
P.Max.	1,810	1,810
a:	0,2647	0,2647
b:	1,1597	1,1597
CBR[%]	2,46	2,33



P.Max.	1,810
a:	0,0508
b:	1,2747
Expansión[%]	10,54

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	10980	11395		10485	10810		11630	11900	
Peso Molde	7045	7045		6230	6230		7230	7230	
Peso muestra húmeda	3935	4350		4255	4580		4400	4670	
Volumen de la muestra	2132,00	2132,00		2127,00	2127,00		2145,00	2145,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,846	2,040		2,000	2,153		2,051	2,177	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	85,65	85,26	85,91	87,09	86,72	86,15	81,32	81,93	81,45
Peso muestra seca + tara	71,05	70,89	71,35	74,50	72,53	73,07	70,79	69,17	70,43
Peso del agua	14,60	14,37	14,56	12,59	14,19	13,08	10,53	12,76	11,02
Peso de tara	12,95	12,77	12,81	12,11	12,50	12,90	13,14	13,56	14,08
Peso de la muestra seca	58,10	58,12	58,54	62,39	60,03	60,17	57,65	55,61	56,35
Contenido humedad %	25,13	24,72	24,8719	20,18	23,64	21,7384	18,27	22,95	19,5563
Promedio cont. Humedad	24,93			24,8719			20,61		
Peso Unit.muestra seca	1,477			1,63394			1,701		

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,25	1,77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
17-abr	18:00	0	13,13			13,47			12,25		
18-abr	18:00	1	15,04			15,15			14,70		
19-abr	18:00	2	16,04			18,25			16,86		
20-abr	18:00	3	16,17			19,27			17,78		
22-abr	18:00	4	16,37	0,32	2,78	20,31	0,68	5,86	18,99	0,67	5,78

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,6	1,477
2,3	1,641
3,0	1,701

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		8,66	0,45			11,22	0,58			14,52	0,75		
0,05	1,27		14,89	0,77			14,52	0,75			22,22	1,15		
0,075	1,9		21,49	1,11			24,42	1,26			25,89	1,34		
0,1	2,54	1360	23,69	1,22		1,7	29,19	1,51		2,1	31,02	1,60		2,3
0,2	5,08	2040	33,58	1,74		1,6	46,41	2,40		2,3	60,32	3,12		3,0
0,3	7,62		41,64	2,15			51,17	2,64			84,47	4,36		
0,4	10,16		47,50	2,45			56,66	2,93			109,70	5,67		
0,5	12,7		51,17	2,64			67,64	3,49			129,79	6,71		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

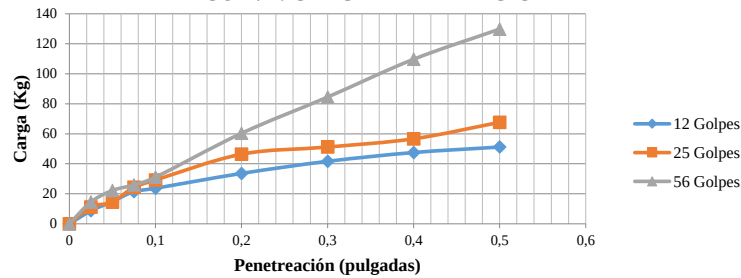
suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

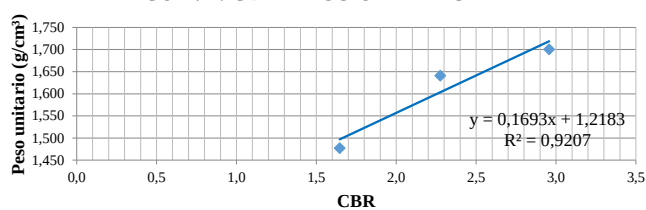
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,6	2,3	3,0
Peso unitario g/cm³ :	1,477	1,641	1,701
Expansión %:	2,78	5,86	5,78

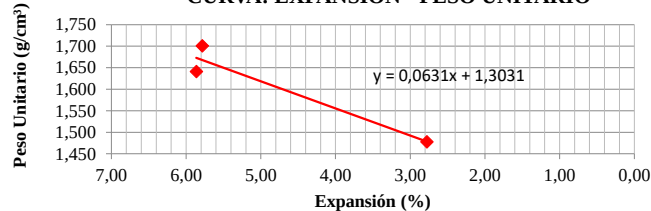
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,770	1,770
P.Max.	1,770	1,770
a:	0,1693	0,1693
b:	1,2183	1,2183
CBR[%]	3,26	3,10

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,770
a:	0,0631
b:	1,3031
Expansión[%]	7,40

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en sub rasante con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11750	12275		12190	12645		12455	12875	
Peso Molde	7955	7955		8065	8065		8045	8045	
Peso muestra húmeda	3795	4320		4125	4580		4410	4830	
Volumen de la muestra	2132,00	2132,00		2126,45	2126,45		2144,65	2144,65	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,780	2,026		1,940	2,154		2,056	2,252	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,97	80,03	80,23	80,47	79,99	80,07	80,86	80,55	80,21
Peso muestra seca + tara	65,04	65,45	66,98	67,51	65,05	67,25	66,40	66,93	68,18
Peso del agua	14,93	14,58	13,25	12,96	14,94	12,82	14,46	13,62	12,03
Peso de tara	12,24	13,05	13,68	13,55	12,68	13,36	12,57	12,55	12,64
Peso de la muestra seca	52,80	52,40	53,30	53,96	52,37	53,89	53,83	54,38	55,54
Contenido humedad %	28,277	27,824	24,8593	24,018	28,528	23,7892	26,862	25,046	21,6601
Promedio cont. Humedad	28,05	24,8593	26,27	23,7892	25,95	21,6601			
Peso Unit.muestra seca	1,390	1,62284	1,536	1,73991	1,633	1,85115			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,25	1,77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
27-jun	10:00	0	12,16			15,68			15,00		
28-jun	10:00	1	15,29			18,36			17,49		
29-jun	10:00	2	15,63			20,14			20,52		
01-jul	10:00	3	15,75			21,01			21,26		
02-jul	10:00	4	15,96	0,38	3,26	21,91	0,62	5,34	23,55	0,86	7,33

C.B.R.	Peso
%	Unit.
%	g/cm³
1,0	1,390
1,6	1,536
1,9	1,633

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		11,96	0,62			13,06	0,67			10,86	0,56		
0,05	1,27		14,52	0,75			18,56	0,96			18,19	0,94		
0,075	1,9		15,62	0,81			21,86	1,13			21,49	1,11		
0,1	2,54	1360	14,52	0,75		1,1	21,86	1,13		1,6	21,86	1,13		1,6
0,2	5,08	2040	19,66	1,02		1,0	32,85	1,70		1,6	38,35	1,98		1,9
0,3	7,62		26,25	1,36			42,74	2,21			53,00	2,74		
0,4	10,16		32,85	1,70			48,60	2,51			63,25	3,27		
0,5	12,7		37,98	1,96			53,73	2,78			71,30	3,68		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

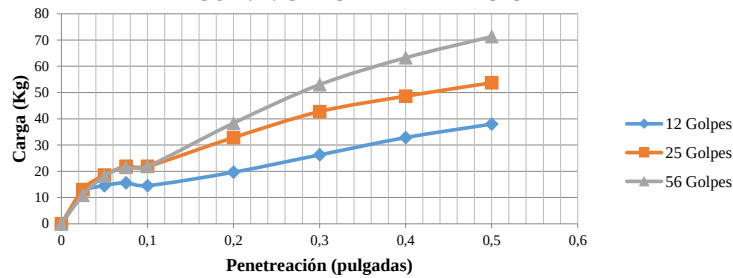
suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

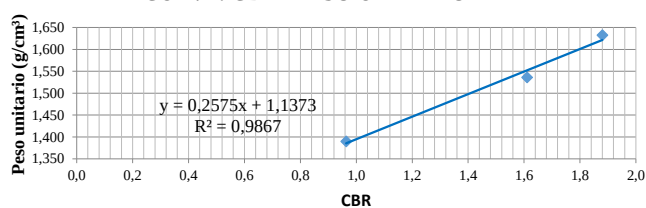
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	1,6	1,9
Peso unitario g/cm³ :	1,390	1,536	1,633
Expansión %:	3,26	5,34	7,33

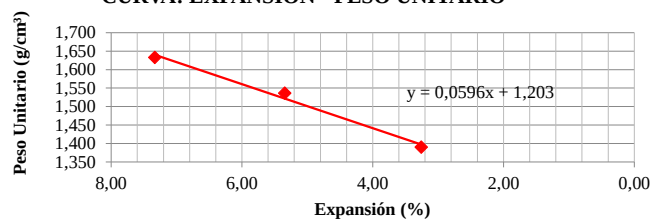
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,770	1,770
P.Max.	1,770	1,770
a:	0,2575	0,2575
b:	1,1373	1,1373
CBR[%]	2,46	2,33

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,770
a:	0,0596
b:	1,203
Expansión[%]	9,51

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11370		11840	11340		11730	12050		12395
Peso Molde	7500		7500	7150		7150	7640		7640
Peso muestra húmeda	3870		4340	4190		4580	4410		4755
Volumen de la muestra	2132,00		2132,00	2126,73		2126,73	2144,83		2144,83
Peso Unit. Muestra Húm.	1,815		2,036	1,970		2,154	2,056		2,217
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	82,81	82,65	83,07	83,78	83,36	83,11	81,09	81,24	80,83
Peso muestra seca + tara	68,05	68,17	69,17	71,01	68,79	70,16	68,60	68,05	69,31
Peso del agua	14,77	14,48	13,91	12,78	14,57	12,95	12,50	13,19	11,53
Peso de tara	12,60	12,91	13,25	12,83	12,59	13,13	12,86	13,06	13,36
Peso de la muestra seca	55,45	55,26	55,92	58,18	56,20	57,03	55,74	55,00	55,95
Contenido humedad %	26,628	26,194	24,8659	21,960	25,916	22,7073	22,417	23,984	20,6006
Promedio cont. Humedad	26,41		24,8659	23,94		22,7073	23,20		20,6006
Peso Unit.muestra seca	1,436		1,63027	1,590		1,75502	1,669		1,83827

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,25	1,77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
01-jul	11:00	0	12,65			14,58			13,62		
02-jul	11:30	1	15,17			16,76			16,10		
03-jul	11:00	2	15,83			19,19			18,69		
04-jul	11:30	3	15,96			20,14			19,52		
05-jul	11:00	4	16,16	0,35	3,02	21,11	0,65	5,60	21,27	0,76	6,56

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,3	1,436
1,9	1,590
2,4	1,669

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,31	0,53			12,14	0,63			12,69	0,66		
0,05	1,27		14,71	0,76			16,54	0,85			20,21	1,04		
0,075	1,9		18,56	0,96			23,14	1,20			23,69	1,22		
0,1	2,54	1360	19,11	0,99		1,4	25,52	1,32		1,9	26,44	1,37		1,9
0,2	5,08	2040	26,62	1,38		1,3	39,63	2,05		1,9	49,34	2,55		2,4
0,3	7,62		33,95	1,75			46,96	2,43			68,74	3,55		
0,4	10,16		40,18	2,08			52,63	2,72			86,48	4,47		
0,5	12,7		44,57	2,30			60,69	3,14			100,56	5,20		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

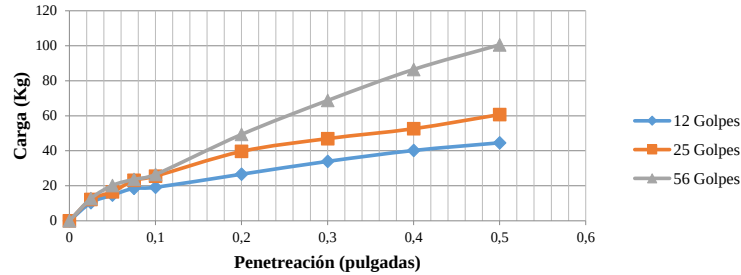
suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

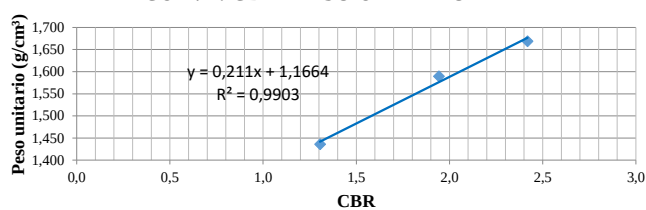
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,3	1,9	2,4
Peso unitario g/cm³ :	1,436	1,590	1,669
Expansión %:	3,02	5,60	6,56

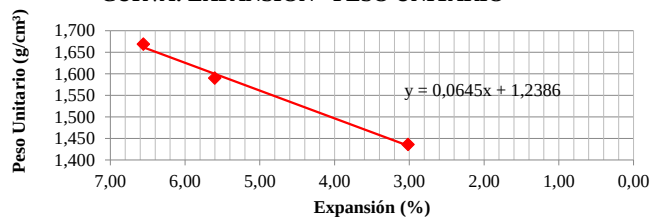
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,770	1,770
P.Max.	1,770	1,770
a:	0,211	0,211
b:	1,1664	1,1664
CBR[%]	2,86	2,72

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,770
a:	0,0645
b:	1,2386
Expansión[%]	8,24

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11367		11837	11338		11728	12045		12390
Peso Molde	7500		7500	7148		7148	7638		7638
Peso muestra húmeda	3867		4337	4190		4580	4407		4752
Volumen de la muestra	2132,00		2132,00	2126,73		2126,73	2144,83		2144,83
Peso Unit. Muestra Húm.	1,814		2,034	1,970		2,154	2,055		2,215
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	82,81	82,65	83,07	83,78	83,36	83,11	81,09	81,24	80,83
Peso muestra seca + tara	68,05	68,17	69,17	71,01	68,79	70,16	68,60	68,05	69,31
Peso del agua	14,77	14,48	13,91	12,78	14,57	12,95	12,50	13,19	11,53
Peso de tara	12,60	12,91	13,25	12,83	12,59	13,13	12,86	13,06	13,36
Peso de la muestra seca	55,45	55,26	55,92	58,18	56,20	57,03	55,74	55,00	55,95
Contenido humedad %	26,678	26,248	24,8657	22,052	26,027	22,7450	22,515	23,992	20,6057
Promedio cont. Humedad	26,46		24,8657	24,04		22,7450	21,47		20,6057
Peso Unit.muestra seca	1,434		1,62902	1,589		1,75457	1,690		1,83682

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,25	1,77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
04-abr	10:00	0	12,97			13,84			12,70		
05-abr	10:00	1	15,08			15,69			15,17		
06-abr	10:00	2	15,97			18,56			17,47		
07-abr	10:00	3	16,10			19,56			18,36		
08-abr	10:00	4	16,30	0,33	2,86	20,58	0,67	5,78	19,75	0,70	6,04

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,3	1,434
1,9	1,589
2,4	1,690

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,31	0,53			12,14	0,63			12,69	0,66		
0,05	1,27		14,71	0,76			16,54	0,85			20,21	1,04		
0,075	1,9		18,56	0,96			23,14	1,20			23,69	1,22		
0,1	2,54	1360	19,11	0,99		1,4	25,52	1,32		1,9	26,44	1,37		1,9
0,2	5,08	2040	26,62	1,38		1,3	39,63	2,05		1,9	49,34	2,55		2,4
0,3	7,62		33,95	1,75			46,96	2,43			68,74	3,55		
0,4	10,16		40,18	2,08			52,63	2,72			86,48	4,47		
0,5	12,7		44,57	2,30			60,69	3,14			100,56	5,20		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

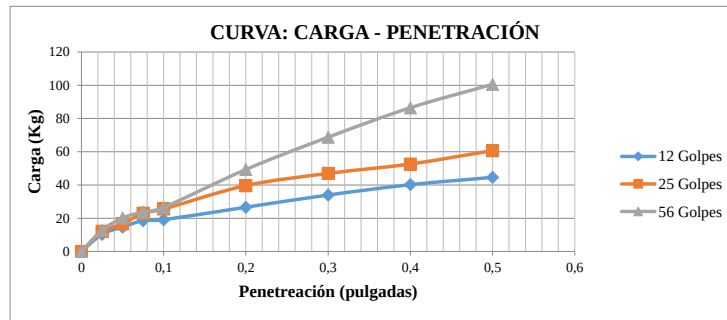
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

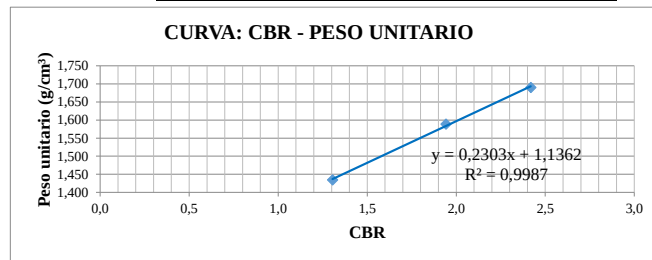
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



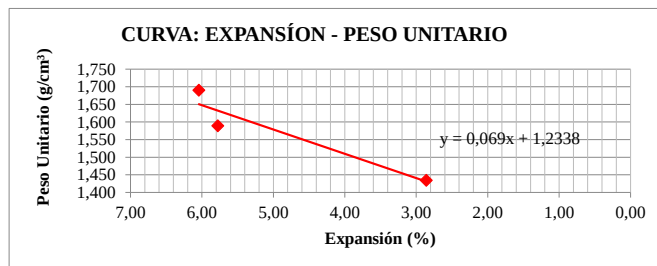
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,3	1,9	2,4
Peso unitario g/cm³ :	1,434	1,589	1,690
Expansión %:	2,86	5,78	6,04



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,770	1,770
P.Max.	1,770	1,770
a:	0,2303	0,2303
b:	1,1362	1,1362
CBR[%]	2,75	2,61

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,770
a:	0,069
b:	1,2338
Expansión[%]	7,77

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO									
Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10955		11410	11480		11895	11545		11905
Peso Molde	7140		7140	7340		7340	7220		7220
Peso muestra húmeda	3815		4270	4140		4555	4325		4685
Volumen de la muestra	2132,00		2132,00	2144,65		2144,65	2126,45		2126,45
Peso Unit. Muestra Húm.	1,789		2,003	1,930		2,124	2,034		2,203
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	75,96	75,11	75,96	84,73	84,72	85,03	84,59	94,92	85,24
Peso muestra seca + tara	63,16	62,31	63,18	71,28	70,24	71,37	72,89	71,35	72,92
Peso del agua	12,80	12,80	12,78	13,45	14,48	13,66	11,70	23,57	12,32
Peso de tara	12,57	11,93	12,56	12,86	13,74	12,83	13,30	12,48	12,76
Peso de la muestra seca	50,59	50,38	50,62	58,42	56,50	58,54	59,59	58,87	60,16
Contenido humedad %	25,301	25,407	25,2469	23,023	25,628	23,3345	19,634	40,037	20,4787
Promedio cont. Humedad	25,35		25,2469	24,33		23,3345	29,84		20,4787
Peso Unit.muestra seca	1,427		1,59909	1,553		1,72206	1,567		1,82871

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,11	1,74

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
17-abr	10:00	0	2,52			12,43			15,49		
18-abr	10:00	1	4,09			14,25			16,59		
19-abr	10:00	2	5,09			16,32			18,88		
20-abr	10:00	3	5,19			16,77			20,02		
22-abr	10:00	4	5,28	0,28	2,36	17,14	0,47	4,03	20,70	0,52	4,47

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,4	1,427
2,3	1,553
2,9	1,567

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		7,19	0,37			10,86	0,56			21,49	1,11		
0,05	1,27		10,86	0,56			14,52	0,75			28,45	1,47		
0,075	1,9		13,42	0,69			19,66	1,02			36,51	1,89		
0,1	2,54	1360	14,52	0,75		1,1	21,86	1,13		1,6	43,84	2,27		3,2
0,2	5,08	2040	29,19	1,51		1,4	47,50	2,45		2,3	58,49	3,02		2,9
0,3	7,62		39,08	2,02			51,90	2,68			80,08	4,14		
0,4	10,16		43,11	2,23			57,03	2,95			95,08	4,91		
0,5	12,7		45,67	2,36			59,59	3,08			109,70	5,67		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

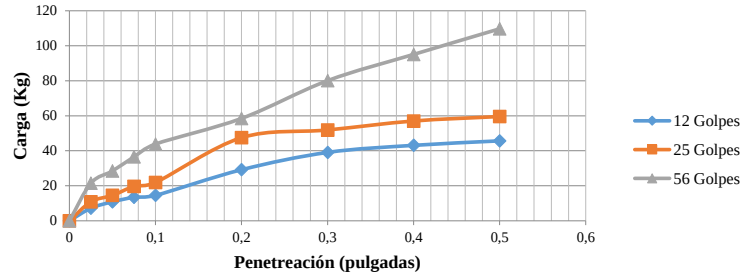
suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

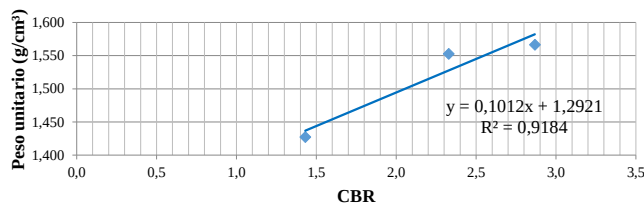
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,3	2,9
Peso unitario g/cm³ :	1,427	1,553	1,567
Expansión %:	2,36	4,03	4,47

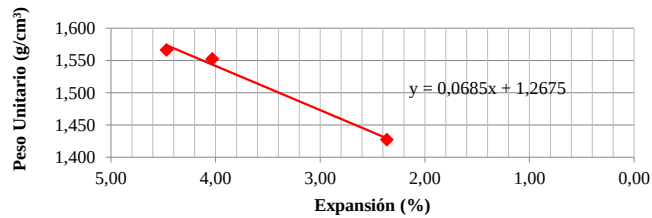
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,740	1,740
P.Max.	1,740	1,740
a:	0,1012	0,1012
b:	1,2921	1,2921
CBR[%]	4,43	4,20

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,740
a:	0,0685
b:	1,2675
Expansión[%]	6,90

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11130	11580		10495	10880		11420	11725	
Peso Molde	7270	7270		6355	6355		7045	7045	
Peso muestra húmeda	3860	4310		4140	4525		4375	4680	
Volumen de la muestra	2147,08	2147,08		2148,86	2148,86		2121,21	2121,21	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,798	2,007		1,927	2,106		2,063	2,206	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	80,34	80,89	80,84	80,23	80,90	80,90	80,26	80,28	80,95
Peso muestra seca + tara	67,84	67,70	70,05	68,60	67,78	69,97	70,30	68,42	71,68
Peso del agua	12,50	13,19	10,79	11,63	13,12	10,93	9,96	11,86	9,27
Peso de tara	18,57	18,77	22,20	17,59	18,17	19,41	18,76	17,88	18,61
Peso de la muestra seca	49,27	48,93	47,85	51,01	49,61	50,56	51,54	50,54	53,07
Contenido humedad %	25,370	26,957	22,5496	22,799	26,446	21,6179	19,325	23,467	17,4675
Promedio cont. Humedad	26,16		22,5496	24,62		21,6179	21,40		17,4675
Peso Unit.muestra seca	1,425		1,63801	1,546		1,73146	1,699		1,87821

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,11	1,74

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
24-jun	10:00	1	10,70			10,70			15,34		
25-jun	10:00	2	14,40			16,15			19,68		
26-jun	10:00	3	14,60			16,36			22,11		
27-jun	10:00	4	14,77			16,98			22,13		
28-jun	10:00	5	14,80	0,41	3,52	17,00	0,63	5,40	22,38	0,70	6,04

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,4	1,425
2,1	1,546
3,2	1,699

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,86	0,56			10,49	0,54			11,59	0,60		
0,05	1,27		13,79	0,71			15,99	0,83			21,49	1,11		
0,075	1,9		16,36	0,85			21,12	1,09			28,82	1,49		
0,1	2,54	1360	23,69	1,22		1,7	26,99	1,39		2,0	34,32	1,77		2,5
0,2	5,08	2040	29,19	1,51		1,4	43,84	2,27		2,1	65,81	3,40		3,2
0,3	7,62		35,78	1,85			45,67	2,36			84,84	4,38		
0,4	10,16		43,11	2,23			50,80	2,62			102,39	5,29		
0,5	12,7		54,10	2,79			56,29	2,91			122,49	6,33		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

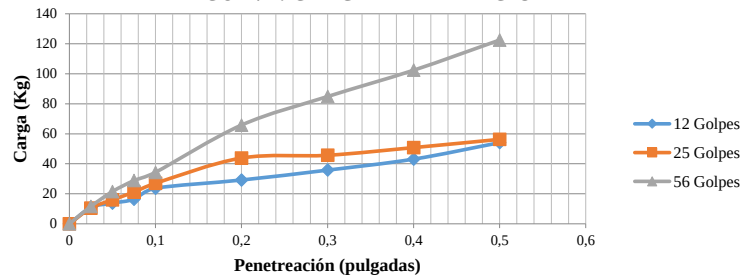
suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

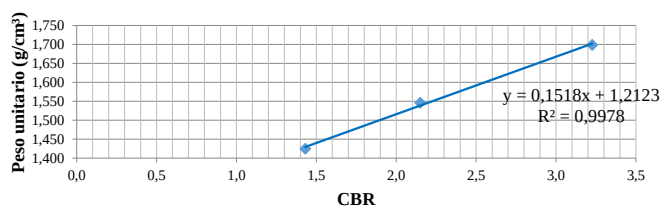
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,1	3,2
Peso unitario g/cm³ :	1,425	1,546	1,699
Expansión %:	3,52	5,40	6,04

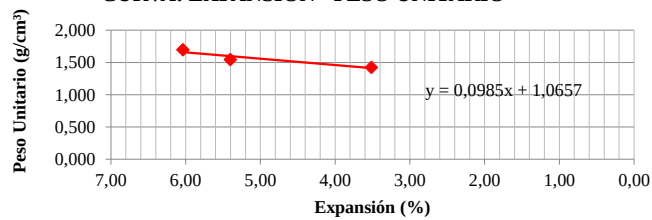
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,740	1,740
P.Max.	1,740	1,740
a:	0,1518	0,1518
b:	1,2123	1,2123
CBR[%]	3,48	3,30

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,740
a:	0,0985
b:	1,0657
Expansión[%]	6,85

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11045	11495		10990	11385		11490	11825	
Peso Molde	7205	7205		6850	6850		7135	7135	
Peso muestra húmeda	3840	4290		4140	4535		4355	4690	
Volumen de la muestra	2139,54	2139,54		2146,76	2146,76		2123,83	2123,83	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,795	2,005		1,928	2,112		2,051	2,208	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,15	78,00	78,40	82,48	82,81	82,97	82,43	87,60	83,10
Peso muestra seca + tara	65,50	65,01	66,62	69,94	69,01	70,67	71,60	69,89	72,30
Peso del agua	12,65	13,00	11,79	12,54	13,80	12,30	10,83	17,72	10,80
Peso de tara	15,57	15,35	17,38	15,23	15,96	16,12	16,03	15,18	15,69
Peso de la muestra seca	49,93	49,66	49,24	54,72	53,06	54,55	55,57	54,71	56,62
Contenido humedad %	25,335	26,171	23,9362	22,919	26,011	22,5390	19,491	32,383	19,0674
Promedio cont. Humedad	25,75	23,9362	24,46	22,5390	25,94	19,0674			
Peso Unit.muestra seca	1,427	1,61785	1,549	1,72393	1,628	1,85464			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,11	1,74

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
24-jun	15:00	0	6,61			11,57			15,42		
25-jun	15:00	1	9,25			15,20			18,13		
26-jun	15:00	2	9,85			16,34			20,50		
27-jun	15:00	3	9,98			16,87			21,08		
28-jun	15:00	4	10,04	0,34	2,94	17,07	0,55	4,72	21,54	0,61	5,25

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,4	1,427
2,2	1,549
3,0	1,628

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		9,02	0,47			10,67	0,55			16,54	0,85		
0,05	1,27		12,32	0,64			15,26	0,79			24,97	1,29		
0,075	1,9		14,89	0,77			20,39	1,05			32,67	1,69		
0,1	2,54	1360	19,11	0,99		1,4	24,42	1,26		1,8	39,08	2,02		2,9
0,2	5,08	2040	29,19	1,51		1,4	45,67	2,36		2,2	62,15	3,21		3,0
0,3	7,62		37,43	1,93			48,79	2,52			82,46	4,26		
0,4	10,16		43,11	2,23			53,91	2,79			98,73	5,10		
0,5	12,7		49,88	2,58			57,94	2,99			116,09	6,00		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

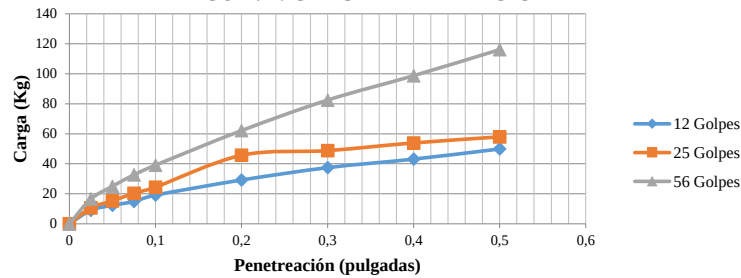
suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

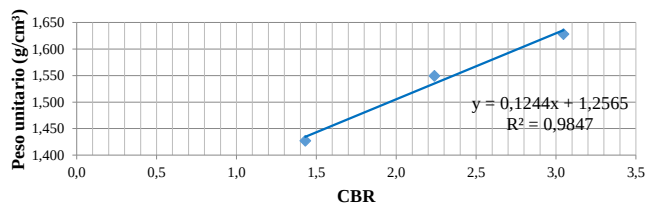
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,2	3,0
Peso unitario g/cm³ :	1,427	1,549	1,628
Expansión %:	2,94	4,72	5,25

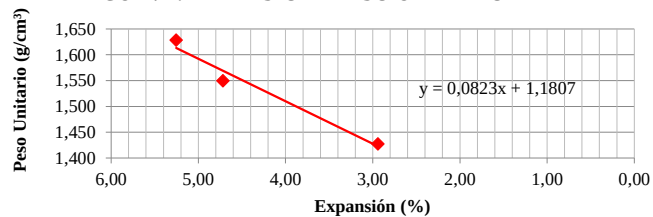
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,740	1,740
P.Max.	1,740	1,740
a:	0,1244	0,1244
b:	1,2565	1,2565
CBR[%]	3,09	3,69

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,740
a:	0,0823
b:	1,1807
Expansión[%]	6,80

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11043		11495	10988		11387	11485		11818
Peso Molde	7205		7205	6848		6848	7133		7133
Peso muestra húmeda	3838		4290	4140		4538	4352		4685
Volumen de la muestra	2139,54		2139,54	2146,76		2146,76	2123,83		2123,83
Peso Unit. Muestra Húm.	1,794		2,005	1,928		2,114	2,049		2,206
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,15	78,00	78,40	82,48	82,81	82,97	82,43	87,60	83,10
Peso muestra seca + tara	65,50	65,01	66,62	69,94	69,01	70,67	71,60	69,89	72,30
Peso del agua	12,65	13,00	11,79	12,54	13,80	12,30	10,83	17,72	10,80
Peso de tara	15,57	15,35	17,38	15,23	15,96	16,12	16,03	15,18	15,69
Peso de la muestra seca	49,93	49,66	49,24	54,72	53,06	54,55	55,57	54,71	56,62
Contenido humedad %	25,336	26,178	23,9109	22,914	26,028	22,4971	19,483	31,962	19,0045
Promedio cont. Humedad	25,76		23,9109	24,47		22,4971	28,54		19,0045
Peso Unit.muestra seca	1,427		1,61832	1,549		1,72582	1,587		1,85385

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
14,11	1,74

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
04-abr	10:00	0	3,88			12,14			15,47		
05-abr	10:00	1	5,81			14,57			17,10		
06-abr	10:00	2	6,68			16,32			19,42		
07-abr	10:00	3	6,79			16,80			20,37		
08-abr	10:00	4	6,86	0,30	2,56	17,11	0,50	4,26	20,98	0,55	4,73

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
1,4	1,427
2,2	1,549
3,0	1,587

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		9,02	0,47			10,67	0,55			16,54	0,85		
0,05	1,27		12,32	0,64			15,26	0,79			24,97	1,29		
0,075	1,9		14,89	0,77			20,39	1,05			32,67	1,69		
0,1	2,54	1360	19,11	0,99		1,4	24,42	1,26		1,8	39,08	2,02		2,9
0,2	5,08	2040	29,19	1,51		1,4	45,67	2,36		2,2	62,15	3,21		3,0
0,3	7,62		37,43	1,93			48,79	2,52			82,46	4,26		
0,4	10,16		43,11	2,23			53,91	2,79			98,73	5,10		
0,5	12,7		49,88	2,58			57,94	2,99			116,09	6,00		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

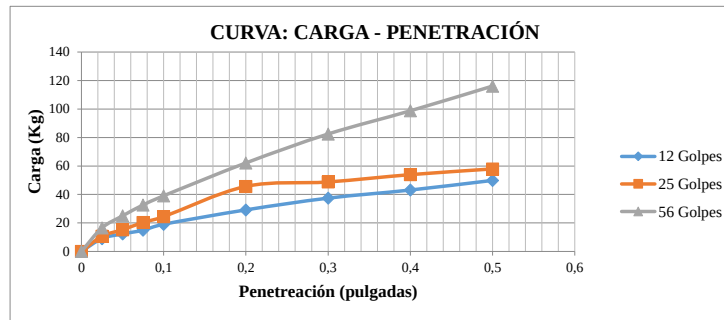
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



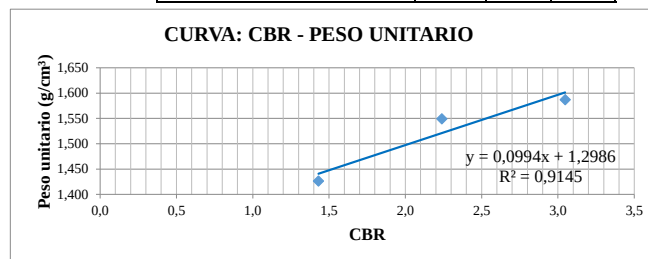
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 10,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

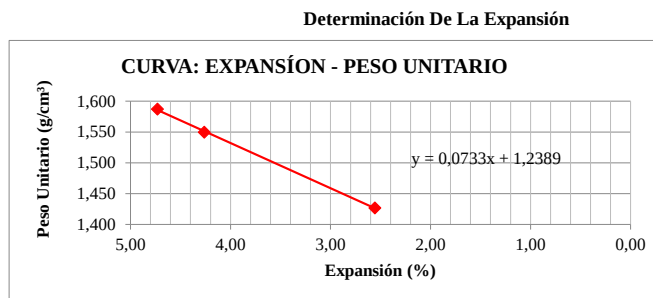


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,2	3,0
Peso unitario g/cm³ :	1,427	1,549	1,587
Expansión %:	2,56	4,26	4,73



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,740	1,740
P.Max.	1,740	1,740
a:	0,0994	0,0994
b:	1,2986	1,2986
CBR[%]	4,44	4,22



P.Max.	1,740
a:	0,0733
b:	1,2389
Expansión[%]	6,84

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO									
Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11700		12180	12105		12555	12460		12720
Peso Molde	7985		7985	8045		8045	8065		8065
Peso muestra húmeda	3715		4195	4060		4510	4395		4655
Volumen de la muestra	2126,45		2126,45	2144,65		2144,65	2147,08		2147,08
Peso Unit. Muestra Húm.	1,747		1,973	1,893		2,103	2,047		2,168
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	80,68	80,12	81,30	80,49	81,49	80,85	82,57	81,01	82,26
Peso muestra seca + tara	65,60	64,17	66,63	66,23	66,33	66,84	69,16	67,47	71,22
Peso del agua	15,08	15,95	14,67	14,26	15,16	14,01	13,41	13,54	11,04
Peso de tara	13,82	12,75	12,94	13,82	14,08	13,27	13,12	12,18	12,75
Peso de la muestra seca	51,78	51,42	53,69	52,41	52,25	53,57	56,04	55,29	58,47
Contenido humedad %	29,123	31,019	27,3235	27,209	29,014	26,1527	23,929	24,489	18,8815
Promedio cont. Humedad	30,07		27,3235	28,11		26,1527	24,21		18,8815
Peso Unit.muestra seca	1,343		1,54942	1,478		1,66695	1,648		1,82372

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,66	1,71

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	15:00	0	14,95			12,69			14,30		
04-jun	15:30	1	16,44			13,86			16,33		
05-jun	15:00	2	18,01			16,03			17,03		
06-jun	15:30	3	18,33			16,89			17,11		
07-jun	15:00	4	18,99	0,40	3,46	17,30	0,46	3,95	17,25	0,30	2,53

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,6	1,343
2,9	1,478
7,7	1,648

C.B.R. (ecuacion de calibracion: Y = - 0,00023106x² + 3,66846970x - 0,14666666665471)														
PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 12 golpes				MOLDE N° 25 golpes				MOLDE N° 56 golpes			
			CARGA ENSAYO C.B.R. CORREG				CARGA ENSAYO C.B.R. CORREG				CARGA ENSAYO C.B.R. CORREG			
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,72	0,30			6,46	0,33			20,76	1,07		
0,05	1,27		14,16	0,73			16,36	0,85			25,52	1,32		
0,075	1,9		21,86	1,13			29,19	1,51			32,85	1,70		
0,1	2,54	1360	29,19	1,51		2,1	47,50	2,45		3,5	80,45	4,16		5,9
0,2	5,08	2040	32,85	1,70		1,6	58,49	3,02		2,9	157,17	8,12		7,7
0,3	7,62		36,51	1,89			62,15	3,21			220,22	11,38		
0,4	10,16		37,25	1,92			65,81	3,40			273,69	14,14		
0,5	12,7		41,64	2,15			74,23	3,84			298,39	15,42		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

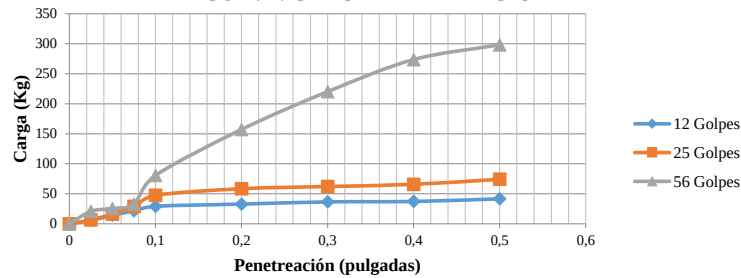
suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

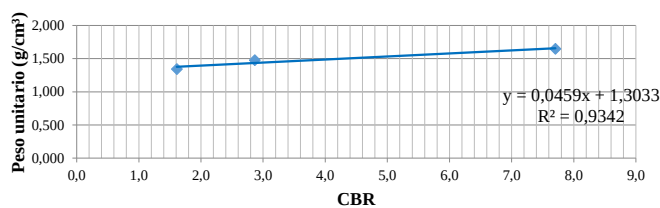
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,6	2,9	7,7
Peso unitario g/cm³ :	1,343	1,478	1,648
Expansión %:	3,46	3,95	2,53

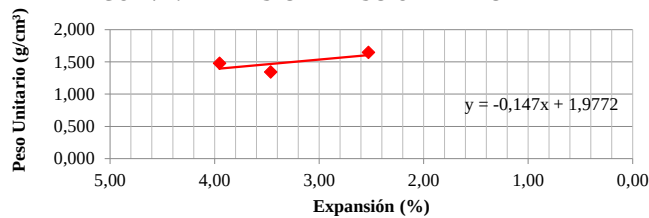
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0459	0,0459
b:	1,3033	1,3033
CBR[%]	8,86	8,42

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	-0,147
b:	1,9772
Expansión[%]	1,82

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11225		11555	11485		11795	11825		12020
Peso Molde	7245		7245	7300		7300	7310		7310
Peso muestra húmeda	3980		4310	4185		4495	4515		4710
Volumen de la muestra	2170,00		2170,00	2160,00		2160,00	2151,00		2151,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,834		1,986	1,938		2,081	2,099		2,190
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,58	78,03	79,28	78,37	79,38	78,74	80,46	79,01	80,15
Peso muestra seca + tara	63,51	62,08	64,52	64,12	64,23	64,75	67,07	65,47	69,12
Peso del agua	15,07	15,95	14,76	14,25	15,15	13,99	13,39	13,54	11,03
Peso de tara	11,71	10,64	10,85	11,71	12,00	11,15	11,14	10,07	10,65
Peso de la muestra seca	51,80	51,44	53,67	52,41	52,23	53,60	55,93	55,40	58,47
Contenido humedad %	29,093	31,007	27,5014	27,189	29,006	26,1007	23,941	24,440	18,8644
Promedio cont. Humedad	30,05		27,5014	28,10		26,1007	24,19		18,8644
Peso Unit.muestra seca	1,410		1,55777	1,513		1,65028	1,690		1,84217

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,66	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
04-jun	10:00	0	2,29			12,18			13,45		
05-jun	10:00	1	3,53			12,95			15,42		
06-jun	10:00	2	5,15			15,11			16,12		
07-jun	10:00	3	5,48			15,68			16,22		
08-jun	10:00	4	5,89	0,36	3,09	16,65	0,45	3,83	16,35	0,29	2,49

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,4	1,410
2,5	1,513
8,1	1,690

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,49	0,54			12,69	0,66			20,76	1,07		
0,05	1,27		14,16	0,73			14,52	0,75			25,52	1,32		
0,075	1,9		16,36	0,85			20,02	1,03			49,34	2,55		
0,1	2,54	1360	21,86	1,13		1,6	32,85	1,70		2,4	91,42	4,72		6,7
0,2	5,08	2040	29,19	1,51		1,4	51,17	2,64		2,5	164,47	8,50		8,1
0,3	7,62		30,65	1,58			56,29	2,91			175,41	9,06		
0,4	10,16		32,12	1,66			60,32	3,12			211,85	10,95		
0,5	12,7		34,68	1,79			70,57	3,65			273,69	14,14		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

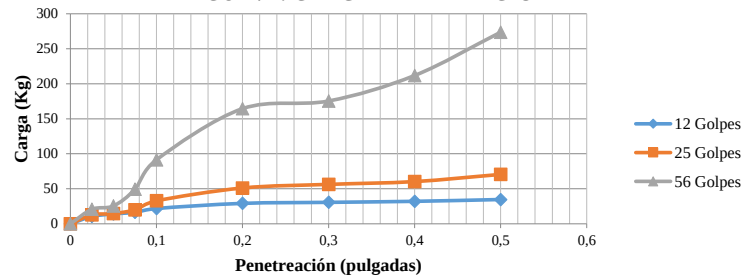
suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

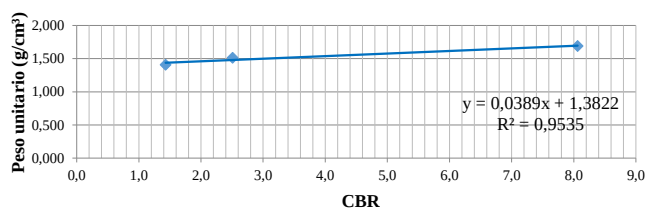
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,5	8,1
Peso unitario g/cm³ :	1,410	1,513	1,690
Expansión %:	3,09	3,83	2,49

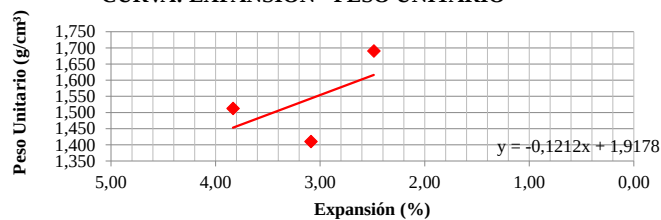
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0389	0,0389
b:	1,3822	1,3822
CBR[%]	8,43	8,01

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	-0,1212
b:	1,9178
Expansión[%]	1,71

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11465	11870		11795	12175		12150	12380	
Peso Molde	7615	7615		7675	7675		7690	7690	
Peso muestra húmeda	3850	4255		4120	4500		4460	4690	
Volumen de la muestra	2148,23	2148,23		2152,33	2152,33		2149,04	2149,04	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,792	1,981		1,914	2,091		2,075	2,182	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,63	79,08	80,29	79,43	80,44	79,80	81,52	80,01	81,21
Peso muestra seca + tara	64,56	63,13	65,58	65,18	65,28	65,80	68,12	66,47	70,17
Peso del agua	15,08	15,95	14,72	14,26	15,16	14,00	13,40	13,54	11,04
Peso de tara	12,77	11,70	11,90	12,77	13,04	12,21	12,13	11,13	11,70
Peso de la muestra seca	51,79	51,43	53,68	52,41	52,24	53,59	55,99	55,35	58,47
Contenido humedad %	29,108	31,013	27,4124	27,199	29,010	26,1267	23,935	24,465	18,8729
Promedio cont. Humedad	30,06		27,4124	28,10		26,1267	24,20		18,8729
Peso Unit.muestra seca	1,378		1,55456	1,494		1,65766	1,671		1,83588

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,66	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-jun	10:00	0	8,74			12,63			13,91		
11-jun	10:00	1	9,99			13,41			15,88		
12-jun	10:00	2	11,58			15,57			16,58		
13-jun	10:00	3	11,91			16,17			16,67		
14-jun	10:00	4	12,56	0,38	3,28	16,99	0,44	3,74	16,80	0,29	2,48

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,4	1,378
2,1	1,494
7,9	1,671

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		8,11	0,42			9,57	0,49			20,76	1,07		
0,05	1,27		14,16	0,73			12,32	0,64			25,52	1,32		
0,075	1,9		16,72	0,86			19,11	0,99			39,45	2,04		
0,1	2,54	1360	20,02	1,03		1,5	29,19	1,51		2,1	85,57	4,42		6,3
0,2	5,08	2040	28,45	1,47		1,4	43,84	2,27		2,1	160,82	8,31		7,9
0,3	7,62		31,39	1,62			50,98	2,63			197,82	10,22		
0,4	10,16		34,68	1,79			59,40	3,07			242,78	12,54		
0,5	12,7		38,16	1,97			72,40	3,74			286,04	14,78		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

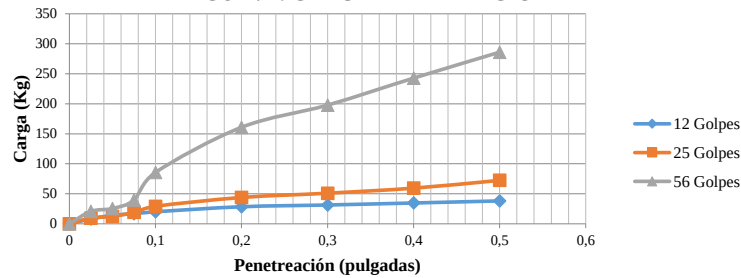
suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

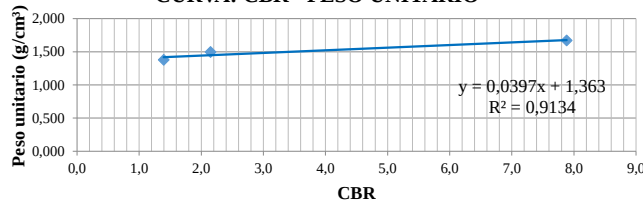
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,4	2,1	7,9
Peso unitario g/cm³ :	1,378	1,494	1,671
Expansión %:	3,28	3,74	2,48

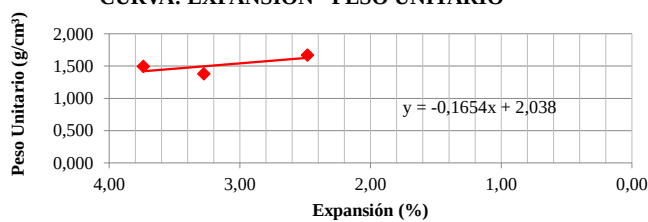
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0397	0,0397
b:	1,363	1,363
CBR[%]	8,74	8,30

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	-0,1654
b:	2,038
Expansión[%]	1,98

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11463		11868	11795		12175	12145		12373
Peso Molde	7615		7615	7673		7673	7688		7688
Peso muestra húmeda	3848		4253	4122		4502	4457		4685
Volumen de la muestra	2148,23		2148,23	2152,33		2152,33	2149,04		2149,04
Peso Unit. Muestra Húm.	1,791		1,980	1,915		2,092	2,074		2,180
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,63	79,08	80,29	79,43	80,44	79,80	81,52	80,01	81,21
Peso muestra seca + tara	64,56	63,13	65,58	65,18	65,28	65,80	68,12	66,47	70,17
Peso del agua	15,08	15,95	14,72	14,26	15,16	14,00	13,40	13,54	11,04
Peso de tara	12,77	11,70	11,90	12,77	13,04	12,21	12,13	11,13	15,69
Peso de la muestra seca	51,79	51,43	53,68	52,41	52,24	53,59	55,99	55,35	58,47
Contenido humedad %	29,108	31,013	27,4125	27,199	29,010	26,1267	23,935	24,465	18,8729
Promedio cont. Humedad	30,06		27,4125	28,10		26,1267	24,21		18,8729
Peso Unit.muestra seca	1,377		1,55391	1,495		1,65830	1,656		1,83392

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
14,66	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
04-abr	10:00	0	12,88			12,67			14,17		
05-abr	10:00	1	14,29			13,71			16,18		
06-abr	10:00	2	15,87			15,88			16,88		
07-abr	10:00	3	16,19			16,65			16,96		
08-abr	10:00	4	16,85	0,40	3,40	17,20	0,45	3,88	17,10	0,29	2,51

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
1,5	1,377
2,5	1,495
7,9	1,656

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		8,11	0,42			9,57	0,49			20,76	1,07		
0,05	1,27		14,16	0,73			14,40	0,74			25,52	1,32		
0,075	1,9		18,31	0,95			22,77	1,18			40,54	2,09		
0,1	2,54	1360	23,69	1,22		1,7	36,51	1,89		2,7	85,81	4,43		6,3
0,2	5,08	2040	30,16	1,56		1,5	51,17	2,64		2,5	160,82	8,31		7,9
0,3	7,62		32,85	1,70			56,48	2,92			197,82	10,22		
0,4	10,16		34,68	1,79			61,85	3,20			242,78	12,54		
0,5	12,7		38,16	1,97			72,40	3,74			286,04	14,78		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

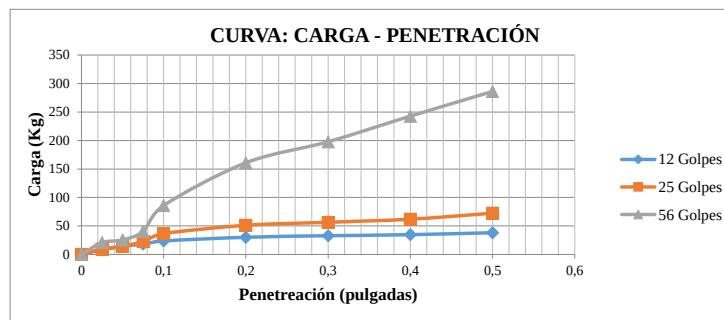
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



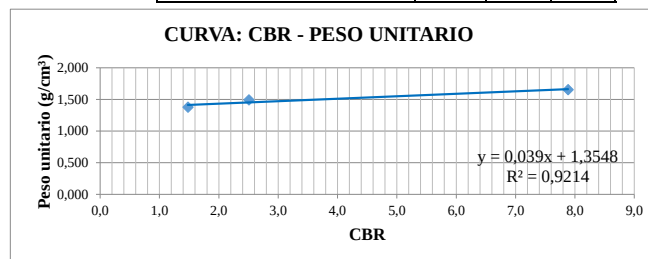
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 14% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

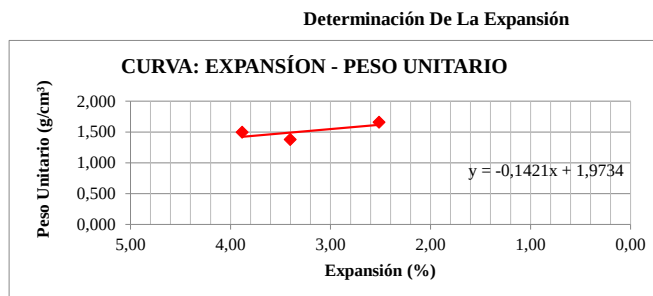


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,5	2,5	7,9
Peso unitario g/cm³ :	1,377	1,495	1,656
Expansión %:	3,40	3,88	2,51



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,039	0,039
b:	1,3548	1,3548
CBR[%]	9,11	8,65



P.Max.	1,710
a:	-0,1421
b:	1,9734
Expansión[%]	1,85

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10375		10795	12140		12460	11545		11810
Peso Molde	6455		6455	7990		7990	7270		7270
Peso muestra húmeda	3920		4340	4150		4470	4275		4540
Volumen de la muestra	2179,06		2179,06	2158,92		2158,92	2154,50		2154,50
Peso Unit. Muestra Húm.	1,799		1,992	1,922		2,070	1,984		2,107
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	80,67	80,58	80,68	80,09	80,03	77,74	80,41	80,58	81,54
Peso muestra seca + tara	66,37	66,36	67,33	67,84	66,25	66,33	68,75	74,05	70,58
Peso del agua	14,30	14,22	13,35	12,25	13,78	11,41	11,66	6,53	10,96
Peso de tara	12,00	12,78	12,33	13,46	13,20	12,54	13,05	12,27	13,14
Peso de la muestra seca	54,37	53,58	55,00	54,38	53,05	53,79	55,70	61,78	57,44
Contenido humedad %	26,301	26,540	24,2727	22,527	25,975	21,2121	20,934	10,570	19,0808
Promedio cont. Humedad	26,42		24,2727	24,25		21,2121	15,75		19,0808
Peso Unit.muestra seca	1,423		1,60267	1,547		1,70815	1,714		1,76957

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,70	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
12-sep	15:00	0	13,54			12,55			11,50		
13-sep	15:30	1	16,15			16,19			14,04		
14-sep	15:00	2	16,75			16,29			15,32		
15-sep	15:30	3	16,85			16,50			15,52		
16-sep	15:00	4	16,93	0,34	2,91	17,56	0,50	4,30	16,05	0,46	3,90

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,2	1,423
2,9	1,547
5,4	1,714

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		13,79	0,71			16,72	0,86			26,99	1,39		
0,05	1,27		21,86	1,13			24,79	1,28			34,68	1,79		
0,075	1,9		25,52	1,32			28,45	1,47			43,84	2,27		
0,1	2,54	1360	29,19	1,51		2,1	32,85	1,70		2,4	58,12	3,00		4,3
0,2	5,08	2040	45,67	2,36		2,2	58,49	3,02		2,9	109,70	5,67		5,4
0,3	7,62		59,59	3,08			79,72	4,12			162,28	8,38		
0,4	10,16		71,30	3,68			94,35	4,87			208,21	10,76		
0,5	12,7		82,28	4,25			112,62	5,82			246,42	12,73		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

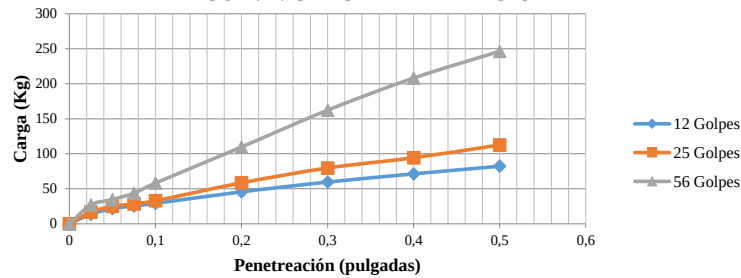
suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

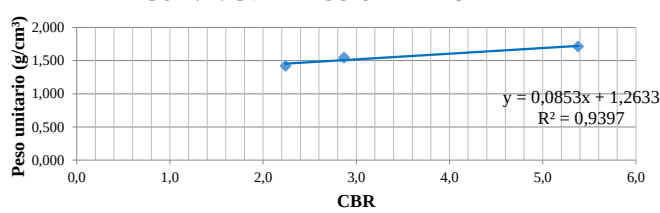
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,2	2,9	5,4
Peso unitario g/cm³ :	1,423	1,547	1,714
Expansión %:	2,91	4,30	3,90

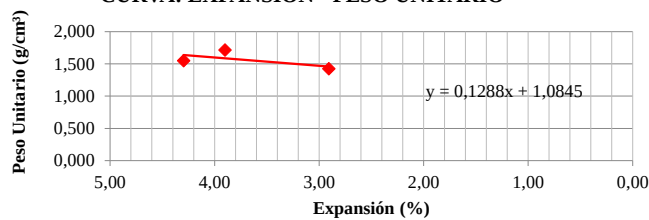
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0853	0,0853
b:	1,2633	1,2633
CBR[%]	5,24	4,97

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	0,1288
b:	1,0845
Expansión[%]	4,86

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	10400	10820		12165	12490		11575	11845	
Peso Molde	6455	6455		7990	7990		7270	7270	
Peso muestra húmeda	3945	4365		4175	4500		4305	4575	
Volumen de la muestra	2179,06	2179,06		2158,92	2158,92		2154,50	2154,50	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,810	2,003		1,934	2,084		1,998	2,123	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,36	78,27	78,37	78,09	78,03	75,43	78,10	78,27	79,23
Peso muestra seca + tara	64,35	64,05	65,02	65,84	64,25	64,02	66,44	68,27	71,74
Peso del agua	14,01	14,22	13,35	12,25	13,78	11,41	11,66	10,00	7,49
Peso de tara	10,10	10,88	10,44	11,57	11,32	10,65	11,15	10,37	11,25
Peso de la muestra seca	54,25	53,17	54,58	54,27	52,93	53,37	55,29	57,90	60,49
Contenido humedad %	25,825	26,744	24,4595	22,572	26,034	21,3791	21,089	17,271	12,3822
Promedio cont. Humedad	26,28		24,4595	24,30		21,3791	19,18		12,3822
Peso Unit.muestra seca	1,434		1,60949	1,556		1,71724	1,677		1,88950

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,70	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
12-sep	15:00	0	13,65			12,67			11,88		
13-sep	15:30	1	16,25			16,29			14,14		
14-sep	15:00	2	16,79			16,39			15,42		
15-sep	15:30	3	16,80			16,59			15,70		
16-sep	15:00	4	16,90	0,33	2,79	17,50	0,48	4,14	16,00	0,41	3,53

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,3	1,434
3,2	1,556
6,3	1,677

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		14,52	0,75			18,19	0,94			29,19	1,51		
0,05	1,27		25,52	1,32			25,52	1,32			36,51	1,89		
0,075	1,9		29,19	1,51			29,19	1,51			47,50	2,45		
0,1	2,54	1360	32,85	1,70		2,4	36,51	1,89		2,7	60,32	3,12		4,4
0,2	5,08	2040	47,50	2,45		2,3	65,81	3,40		3,2	127,97	6,61		6,3
0,3	7,62		62,15	3,21			80,45	4,16			164,47	8,50		
0,4	10,16		73,13	3,78			98,73	5,10			215,49	11,13		
0,5	12,7		84,11	4,35			117,01	6,05			255,51	13,20		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

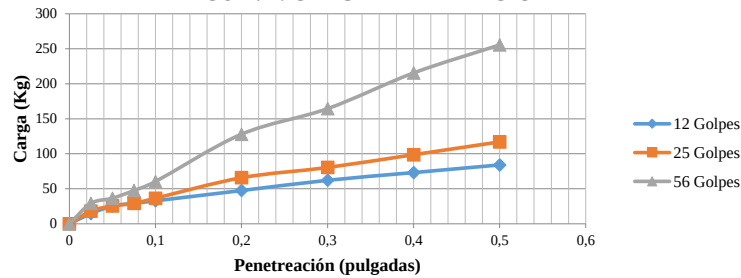
suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

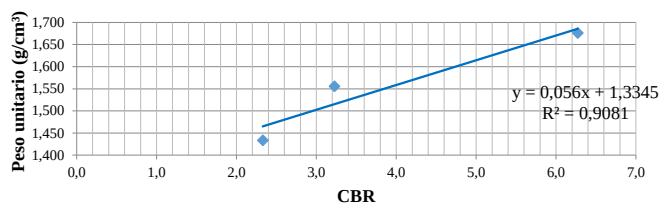
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,3	3,2	6,3
Peso unitario g/cm³ :	1,434	1,556	1,677
Expansión %:	2,79	4,14	3,53

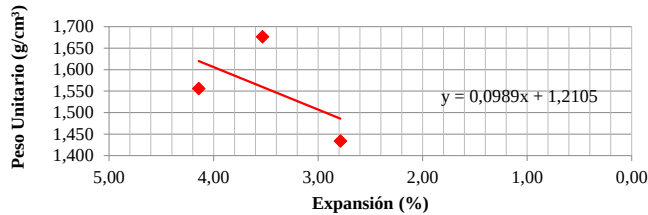
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,056	0,056
b:	1,3345	1,3345
CBR[%]	6,71	6,37

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	0,0989
b:	1,2105
Expansión[%]	5,05

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	10395		10815	12315		12465	11565		11835
Peso Molde	6455		6455	7990		7990	7270		7270
Peso muestra húmeda	3940		4360	4325		4475	4295		4565
Volumen de la muestra	2179,06		2179,06	2158,92		2158,92	2154,50		2154,50
Peso Unit. Muestra Húm.	1,808		2,001	2,003		2,073	1,994		2,119
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,52	79,43	79,53	79,09	79,03	76,59	79,26	79,43	80,39
Peso muestra seca + tara	65,36	65,21	66,18	66,84	65,25	65,18	67,60	71,16	71,16
Peso del agua	14,16	14,22	13,35	12,25	13,78	11,41	11,66	8,27	9,23
Peso de tara	11,05	11,83	11,39	12,52	12,26	11,60	12,10	11,32	12,20
Peso de la muestra seca	54,31	53,38	54,79	54,33	52,99	53,58	55,50	59,84	58,97
Contenido humedad %	26,063	26,642	24,3658	22,549	26,005	21,2953	21,011	13,812	15,6449
Promedio cont. Humedad	26,35		24,3658	24,28		21,2953	17,41		15,6449
Peso Unit.muestra seca	1,431		1,60885	1,612		1,70888	1,698		1,83218

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
14,70	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
12-sep	15:00	0	13,60			12,61			11,69		
13-sep	15:30	1	16,20			16,24			14,09		
14-sep	15:00	2	16,77			16,34			15,37		
15-sep	15:30	3	16,83			16,55			15,61		
16-sep	15:00	4	16,92	0,33	2,85	17,53	0,49	4,22	16,03	0,43	3,72

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,8	1,431
3,8	1,612
6,6	1,698

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		14,16	0,73			17,46	0,90			28,09	1,45		
0,05	1,27		18,19	0,94			25,52	1,32			40,18	2,08		
0,075	1,9		23,69	1,22			29,19	1,51			54,83	2,83		
0,1	2,54	1360	25,52	1,32		1,9	54,83	2,83		4,0	80,45	4,16		5,9
0,2	5,08	2040	36,51	1,89		1,8	76,79	3,97		3,8	135,27	6,99		6,6
0,3	7,62		51,17	2,64			91,42	4,72			175,41	9,06		
0,4	10,16		58,49	3,02			102,39	5,29			219,13	11,32		
0,5	12,7		69,47	3,59			117,01	6,05			255,51	13,20		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

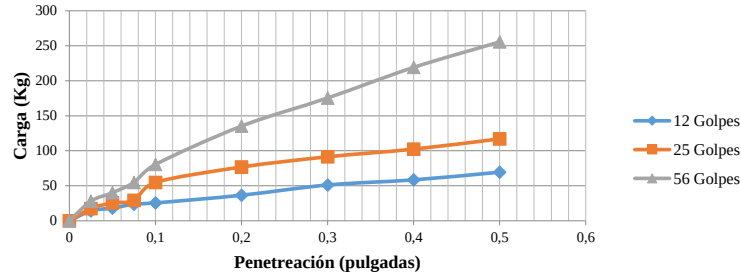
suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

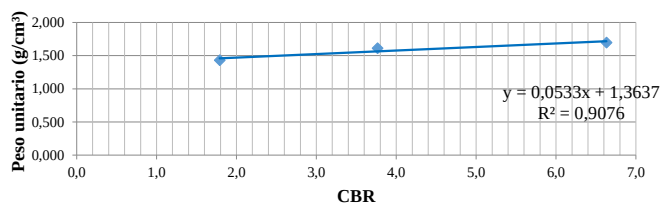
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,8	3,8	6,6
Peso unitario g/cm³ :	1,431	1,612	1,698
Expansión %:	2,85	4,22	3,72

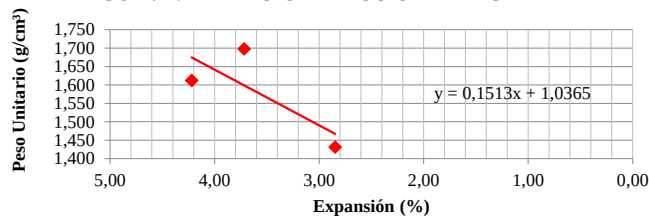
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0533	0,0533
b:	1,3637	1,3637
CBR[%]	6,50	6,17

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,710
a:	0,1513
b:	1,0365
Expansión[%]	4,45

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M	A. de mojarse	D. de M	A.de mojarse	D. de M
P. muestra húm. + molde	10390	10810	12207	12472	11562	11830
Peso Molde	6455	6455	7990	7990	7270	7270
Peso muestra húmeda	3935	4355	4217	4482	4292	4560
Volumen de la muestra	2179,06	2179,06	2158,92	2158,92	2154,50	2154,50
Peso Unit. Muestra Húm.	1,806	1,999	1,953	2,076	1,992	2,117
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,52	79,43	79,53	79,09	79,03	76,59
Peso muestra seca + tara	65,36	65,21	66,18	66,84	65,25	65,18
Peso del agua	14,16	14,22	13,35	12,25	13,78	11,41
Peso de tara	11,05	11,83	11,39	12,52	12,26	11,60
Peso de la muestra seca	54,31	53,38	54,79	54,33	52,99	53,58
Contenido humedad %	26,063	26,642	24,3660	22,549	26,005	21,2955
Promedio cont. Humedad	26,35	24,3660	24,28	21,2955	16,30	15,7026
Peso Unit.muestra seca	1,429	1,60700	1,572	1,71142	1,709	1,83042

Hum. Opt. %	Peso Unit. g/cm³
14,70	1,71

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
04-abr	10:00	0	13,56			12,57			11,56		
05-abr	10:00	1	16,17			16,21			14,06		
06-abr	10:00	2	16,76			16,31			15,34		
07-abr	10:00	3	16,84			16,52			15,55		
08-abr	10:00	4	16,93	0,34	2,89	17,55	0,50	4,27	16,04	0,45	3,84

C.B.R. %	Peso Unit. g/cm³
2,1	1,429
3,3	1,572
6,1	1,709

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION			MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		14,16	0,73			17,46	0,90			28,09	1,45		
0,05	1,27		21,86	1,13			25,28	1,31			37,13	1,92		
0,075	1,9		26,13	1,35			28,94	1,50			48,73	2,52		
0,1	2,54	1360	29,19	1,51		2,1	41,40	2,14		3,0	66,30	3,43		4,9
0,2	5,08	2040	43,23	2,23		2,1	67,03	3,46		3,3	124,31	6,42		6,1
0,3	7,62		57,64	2,98			83,86	4,33			167,38	8,65		
0,4	10,16		67,64	3,49			98,49	5,09			214,27	11,07		
0,5	12,7		78,62	4,06			115,55	5,97			252,48	13,05		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

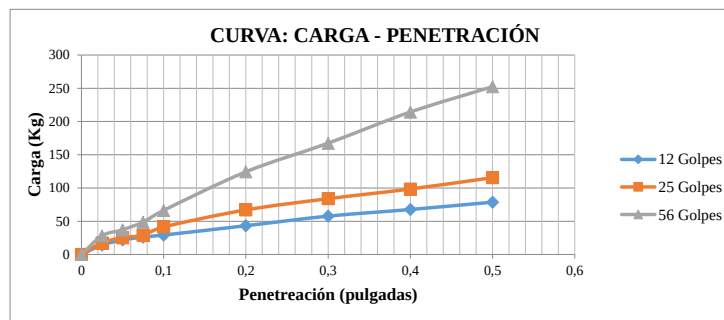
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



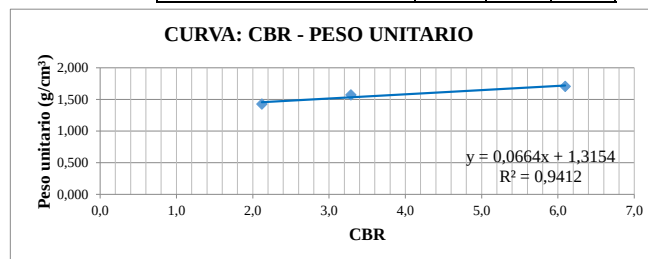
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-6(10) + 17,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

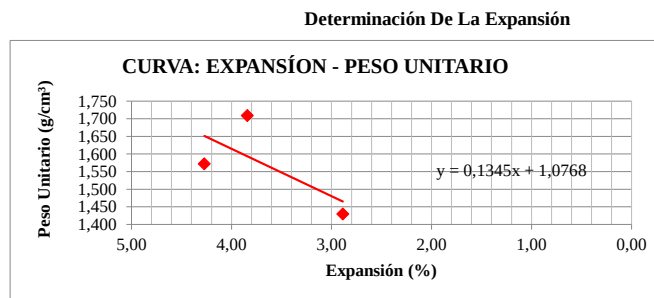


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,1	3,3	6,1
Peso unitario g/cm³ :	1,429	1,572	1,709
Expansión %:	2,89	4,27	3,84



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,710	1,710
P.Max.	1,710	1,710
a:	0,0664	0,0664
b:	1,3154	1,3154
CBR[%]	5,94	5,65



P.Max.	1,710
a:	0,1345
b:	1,0768
Expansión[%]	4,71

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojar	D. de M		A. de mojar	D. de M		A.de mojar	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11340	11820		11550	12000		11850	12160	
Peso Molde	7295	7295		7310	7310		7300	7300	
Peso muestra húmeda	4045	4525		4240	4690		4550	4860	
Volumen de la muestra	2143,00	2143,00		2140,00	2140,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,888	2,112		1,981	2,192		2,144	2,290	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	68,81	65,40	67,18	61,62	61,59	60,91	75,18	74,74	74,69
Peso muestra seca + tara	59,65	55,99	58,08	54,11	52,91	53,43	66,52	65,40	66,97
Peso del agua	9,16	9,41	9,10	7,51	8,68	7,48	8,66	9,34	7,72
Peso de tara	17,43	17,04	19,30	18,57	18,16	18,73	18,56	18,18	18,03
Peso de la muestra seca	42,22	38,95	38,78	35,54	34,75	34,70	47,96	47,22	48,94
Contenido humedad %	21,696	24,159	23,4657	21,131	24,978	21,5562	18,057	19,780	15,7744
Promedio cont. Humedad	22,93	23,4657	23,05	21,5562	18,92	15,7744			
Peso Unit.muestra seca	1,535	1,71021	1,610	1,80294	1,803	1,97824			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
10,70	1,97

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	10,58			11,84			12,06		
04-jun	10:00	1	12,03			12,39			14,56		
05-jun	10:00	2	12,51			13,38			15,28		
06-jun	10:00	3	12,99			14,37			16,37		
07-jun	10:00	4	13,95	0,34	2,89	16,34	0,45	3,86	17,45	0,54	4,62

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,1	1,535
1,1	1,610
3,8	1,803

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		3,52	0,18			7,19	0,37			14,52	0,75		
0,05	1,27		7,19	0,37			10,86	0,56			23,69	1,22		
0,075	1,9		10,86	0,56			14,52	0,75			29,19	1,51		
0,1	2,54	1360	14,52	0,75		1,1	20,02	1,03		1,5	34,68	1,79		2,6
0,2	5,08	2040	21,86	1,13		1,1	21,86	1,13		1,1	76,79	3,97		3,8
0,3	7,62		26,25	1,36			29,19	1,51			120,66	6,23		
0,4	10,16		31,02	1,60			36,51	1,89			160,82	8,31		
0,5	12,7		36,51	1,89			44,21	2,28			193,63	10,00		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

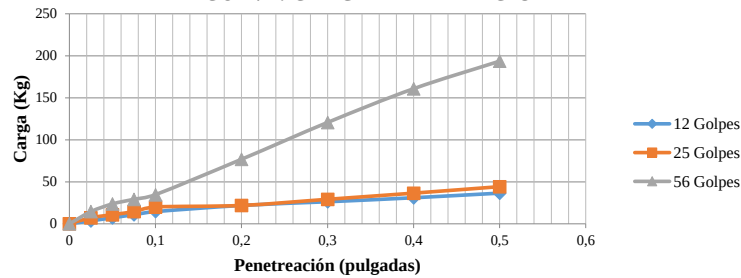
suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

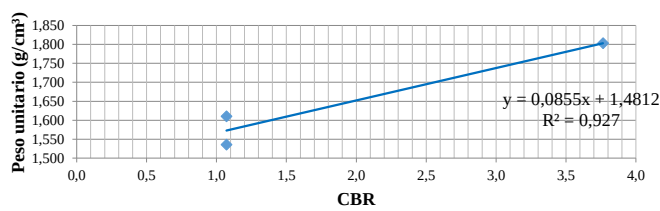
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,1	1,1	3,8
Peso unitario g/cm³ :	1,535	1,610	1,803
Expansión %:	2,89	3,86	4,62

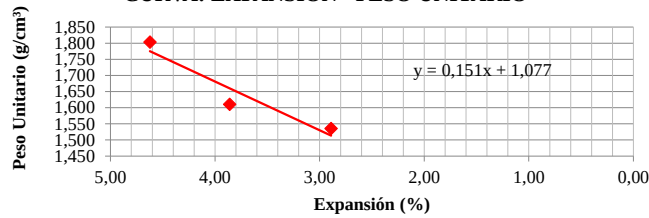
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,970	1,970
P.Max.	1,970	1,970
a:	0,0855	0,0855
b:	1,4812	1,4812
CBR[%]	5,72	5,43

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,970
a:	0,151
b:	1,077
Expansión[%]	5,91

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11325		11790	11655		12030	11955		12265
Peso Molde	7305		7305	7315		7315	7295		7295
Peso muestra húmeda	4020		4485	4340		4715	4660		4970
Volumen de la muestra	2143,00		2143,00	2140,00		2140,00	2122,00		2122,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,876		2,093	2,028		2,203	2,196		2,342
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	69,29	67,02	69,53	64,30	63,19	64,75	67,16	67,86	68,13
Peso muestra seca + tara	58,73	56,11	59,09	55,41	54,42	56,24	57,80	58,63	59,99
Peso del agua	10,56	10,91	10,44	8,89	8,77	8,51	9,36	9,23	8,14
Peso de tara	10,57	10,01	12,40	11,32	13,02	11,44	11,77	11,04	11,39
Peso de la muestra seca	48,16	46,10	46,69	44,09	41,40	44,80	46,03	47,59	48,60
Contenido humedad %	21,927	23,666	22,3602	20,163	21,184	18,9955	20,335	19,395	16,7490
Promedio cont. Humedad	22,80		22,3602	20,67		18,9955	19,86		16,7490
Peso Unit.muestra seca	1,528		1,71041	1,681		1,85156	1,832		2,00612

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
10,70	1,97

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-jun	10:00	0	4,58			12,40			14,93		
11-jun	10:00	1	7,81			16,40			18,77		
12-jun	10:00	2	8,21			16,90			19,25		
13-jun	10:00	3	8,23			16,92			19,55		
14-jun	10:30	4	8,33	0,38	3,22	17,00	0,46	3,95	19,55	0,46	3,96

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
0,8	1,528
1,8	1,681
3,9	1,832

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			10,86	0,56			10,86	0,56		
0,05	1,27		9,02	0,47			14,52	0,75			27,35	1,41		
0,075	1,9		9,76	0,50			18,19	0,94			32,85	1,70		
0,1	2,54	1360	9,76	0,50		0,7	23,69	1,22		1,7	42,01	2,17		3,1
0,2	5,08	2040	16,36	0,85		0,8	35,78	1,85		1,8	80,45	4,16		3,9
0,3	7,62		22,96	1,19			47,50	2,45			117,01	6,05		
0,4	10,16		29,19	1,51			58,49	3,02			149,87	7,74		
0,5	12,7		32,85	1,70			73,13	3,78			175,41	9,06		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

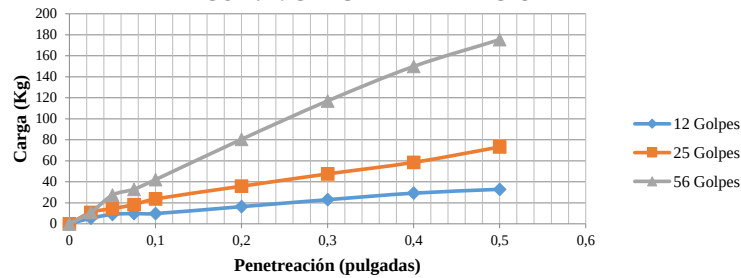
suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

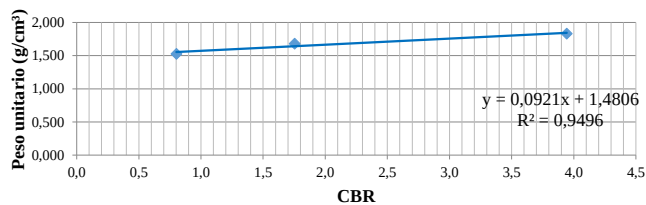
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,8	1,8	3,9
Peso unitario g/cm³ :	1,528	1,681	1,832
Expansión %:	3,22	3,95	3,96

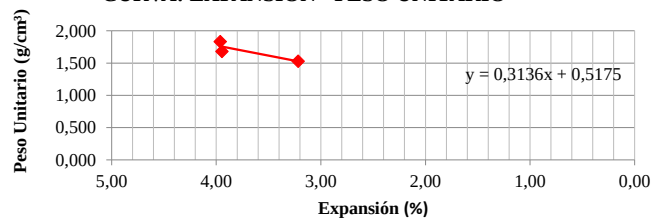
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,970	1,970
P.Max.	1,970	1,970
a:	0,0921	0,0921
b:	1,4806	1,4806
CBR[%]	5,31	5,05

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,970
a:	0,3136
b:	0,5175
Expansión[%]	4,63

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11340	11810		11610	12015		11910	12220	
Peso Molde	7300	7300		7315	7315		7300	7300	
Peso muestra húmeda	4040	4510		4295	4700		4610	4920	
Volumen de la muestra	2143,00			2140,00			2122,00		
Peso Unit. Muestra Húm.	1,885	2,105		2,007	2,196		2,172	2,319	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	69,05	66,21	68,36	62,96	62,39	62,83	71,17	71,30	71,41
Peso muestra seca + tara	59,19	56,05	58,59	54,76	53,67	54,84	62,16	62,02	63,48
Peso del agua	9,86	10,16	9,77	8,20	8,73	8,00	9,01	9,29	7,93
Peso de tara	14,00	13,53	15,85	14,95	15,59	15,09	15,17	14,61	14,71
Peso de la muestra seca	45,19	42,53	42,74	39,82	38,08	39,75	47,00	47,41	48,77
Contenido humedad %	21,819	23,892	22,8618	20,595	22,915	20,1132	19,172	19,587	16,2600
Promedio cont. Humedad	22,86		22,8618	21,76		20,1132	19,38		16,2600
Peso Unit.muestra seca	1,534		1,71292	1,648		1,82849	1,820		1,9943

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
10,70	1,97

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS	CM.	%	EXTENS	CM.	%
10-jun	18:00	0	7,58			12,12			13,50		
11-jun	18:00	1	9,92			14,40			16,67		
12-jun	18:00	2	10,36			15,14			17,27		
13-jun	18:00	3	10,61			15,65			17,96		
14-jun	18:00	4	11,14	0,36	3,05	16,67	0,46	3,90	18,50	0,50	4,29

C.B.R.	Peso
%	Unit.
%	g/cm³
0,9	1,534
1,4	1,648
3,9	1,820

C.B.R. (ecuación de calibración: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,44	0,23			9,02	0,47			12,69	0,66		
0,05	1,27		8,11	0,42			12,69	0,66			25,52	1,32		
0,075	1,9		10,31	0,53			16,36	0,85			31,02	1,60		
0,1	2,54	1360	12,14	0,63		0,9	21,86	1,13		1,6	38,35	1,98		2,8
0,2	5,08	2040	19,11	0,99		0,9	28,82	1,49		1,4	78,62	4,06		3,9
0,3	7,62		24,60	1,27			38,35	1,98			118,83	6,14		
0,4	10,16		30,10	1,56			47,50	2,45			155,35	8,03		
0,5	12,7		34,68	1,79			58,67	3,03			184,52	9,53		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

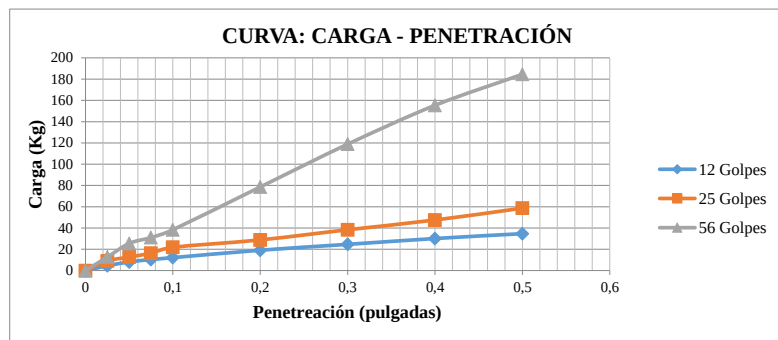
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

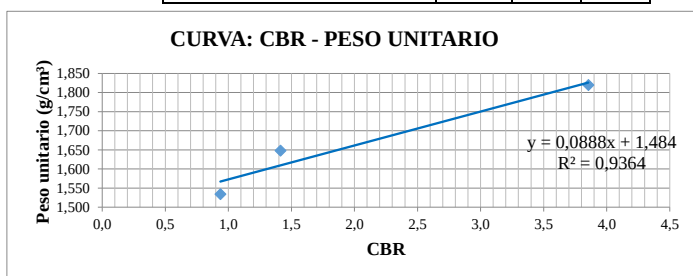
Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



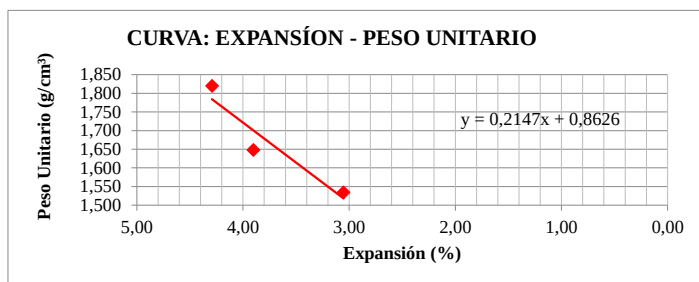
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,4	3,9
Peso unitario g/cm³ :	1,534	1,648	1,820
Expansión %:	3,05	3,90	4,29



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,970	1,970
P.Max.	1,970	1,970
a:	0,0888	0,0888
b:	1,484	1,484
CBR[%]	5,47	5,20

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,970
a:	0,2147
b:	0,8626
Expansión[%]	5,16

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) Suelo Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO								
Nº capas	5			5			5	
Nº golpes por capa	12			25			56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojar	D. de M		A. de mojar	D. de M		A.de mojar	D. de M
P. muestra húm. + molde	11335	11806,7		11605	12015		11905	12215
Peso Molde	7300	7300		7313	7313		7298	7298
Peso muestra húmeda	4035	4507		4292	4702		4607	4917
Volumen de la muestra	2143,00	2143,00		2140,00	2140,00		2122,00	2122,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,883	2,103		2,005	2,197		2,171	2,317
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf. 2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2 3
Peso muestra húm + tara	69,05	66,21	68,36	62,96	62,39	62,83	71,17	71,30 71,41
Peso muestra seca + tara	59,19	56,05	58,59	54,76	53,67	54,84	62,16	62,02 63,48
Peso del agua	9,86	10,16	9,77	8,20	8,73	8,00	9,01	9,28 7,93
Peso de tara	14,00	13,53	15,85	14,95	15,59	15,09	15,17	14,61 14,71
Peso de la muestra seca	45,19	42,53	42,74	39,82	38,08	39,75	47,00	47,41 48,77
Contenido humedad %	21,814	23,906	22,8959	20,630	23,026	20,2216	19,188	19,587 16,2611
Promedio cont. Humedad	22,86	22,8959		21,83	20,2216		19,39	16,2611
Peso Unit.muestra seca	1,533	1,71118		1,646	1,82766		1,818	1,99289

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
10,70	1,97

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	7,58			12,12			13,50		
04-jun	10:00	1	9,92			14,40			16,67		
05-jun	10:00	2	10,36			15,14			17,27		
06-jun	10:00	3	10,61			15,65			17,96		
07-jun	10:00	4	11,14	0,36	3,05	16,67	0,46	3,90	18,50	0,50	4,29

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
0,9	1,533
1,4	1,646
3,9	1,818

C.B.R. (ecuacion de calibracion: Y = - 0,00023106x² + 3,66846970x - 0,14666666665471)														
PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,44	0,23			9,02	0,47			12,69	0,66		
0,05	1,27		8,11	0,42			12,69	0,66			25,52	1,32		
0,075	1,9		10,31	0,53			16,36	0,85			31,02	1,60		
0,1	2,54	1360	12,14	0,63		0,9	21,86	1,13		1,6	38,35	1,98		2,8
0,2	5,08	2040	19,11	0,99		0,9	28,82	1,49		1,4	78,62	4,06		3,9
0,3	7,62		24,60	1,27			38,35	1,98			118,83	6,14		
0,4	10,16		30,10	1,56			47,50	2,45			155,35	8,03		
0,5	12,7		34,68	1,79			58,67	3,03			184,52	9,53		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

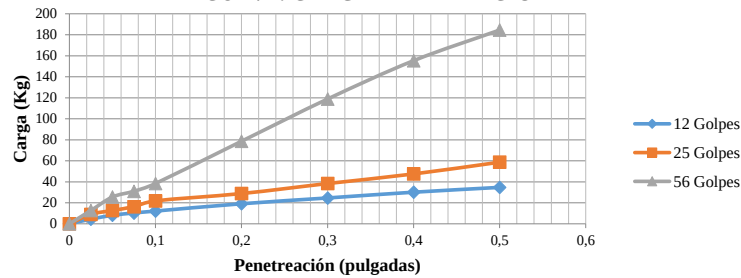
suelo A-4(8) Suelo Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

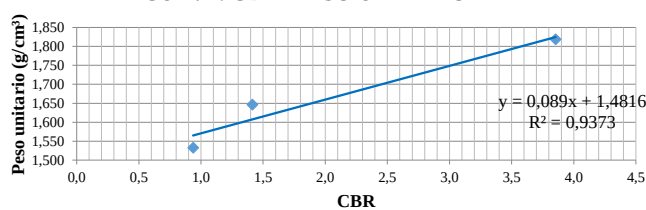
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	1,4	3,9
Peso unitario g/cm³ :	1,533	1,646	1,818
Expansión %:	3,05	3,90	4,29

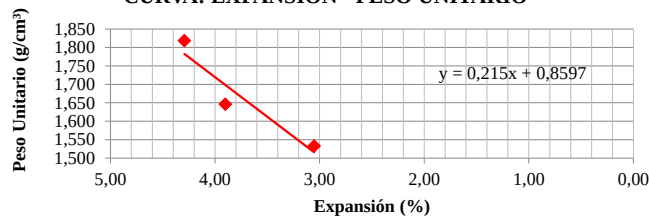
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,970	1,970
P.Max.	1,970	1,970
a:	0,089	0,089
b:	1,4816	1,4816
CBR[%]	5,49	5,21

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,970
a:	0,215
b:	0,8597
Expansión[%]	5,16

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12055	12470		12445	12790		12780	13040	
Peso Molde	7980	7980		8045	8045		8065	8065	
Peso muestra húmeda	4075	4490		4400	4745		4715	4975	
Volumen de la muestra	2130,20	2130,20		2122,21	2122,21		2126,45	2126,45	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,913	2,108		2,073	2,236		2,217	2,340	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	80,51	80,90	80,83	80,74	80,46	80,74	80,40	80,72	80,83
Peso muestra seca + tara	69,23	67,25	69,11	70,33	68,81	70,28	70,18	69,32	71,86
Peso del agua	11,28	13,65	11,72	10,41	11,65	10,46	10,22	11,40	8,97
Peso de tara	13,87	12,94	12,78	13,77	14,08	13,27	13,11	12,15	12,75
Peso de la muestra seca	55,36	54,31	56,33	56,56	54,73	57,01	57,07	57,17	59,11
Contenido humedad %	20,376	25,133	20,8060	18,405	21,286	18,3477	17,908	19,941	15,1751
Promedio cont. Humedad	22,75		20,8060	19,85		18,3477	18,92		15,1751
Peso Unit.muestra seca	1,558		1,74477	1,730		1,88924	1,864		2,03132

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,16	1,91

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-jun	11:00	0	11,59			16,33			15,09		
11-jun	11:00	1	16,10			20,30			19,07		
12-jun	11:00	2	16,12			20,40			19,44		
13-jun	11:00	3	16,08			20,43			19,66		
14-jun	11:00	4	16,09	0,45	3,86	20,45	0,41	3,53	19,69	0,46	3,95

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,7	1,558
2,5	1,730
3,8	1,864

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,26	0,22			18,19	0,94			6,46	0,33		
0,05	1,27		14,52	0,75			21,86	1,13			18,19	0,94		
0,075	1,9		21,12	1,09			25,52	1,32			26,62	1,38		
0,1	2,54	1360	22,22	1,15		1,6	35,78	1,85		2,6	33,22	1,72		2,4
0,2	5,08	2040	34,68	1,79		1,7	50,07	2,59		2,5	76,79	3,97		3,8
0,3	7,62		42,01	2,17			63,98	3,31			126,87	6,56		
0,4	10,16		45,67	2,36			80,08	4,14			165,20	8,54		
0,5	12,7		52,53	2,71			93,98	4,86			191,08	9,87		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

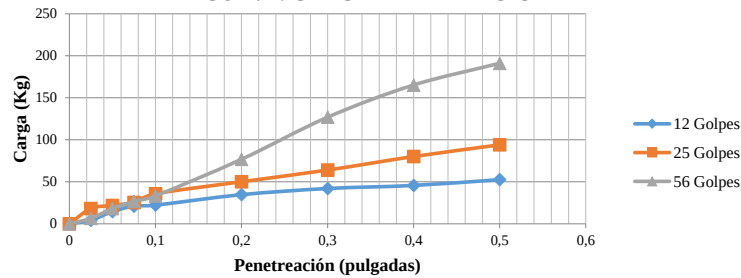
suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

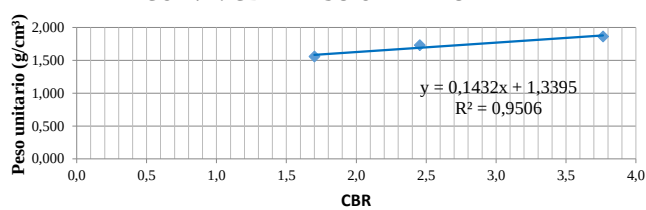
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,7	2,5	3,8
Peso unitario g/cm³ :	1,558	1,730	1,864
Expansión %:	3,86	3,53	3,95

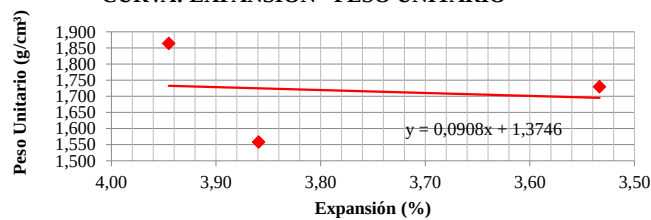
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,910	1,910
P.Max.	1,910	1,910
a:	0,1432	0,1432
b:	1,3395	1,3395
CBR[%]	3,98	3,78

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,910
a:	0,0908
b:	1,3746
Expansión[%]	5,90

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11945		12210	10790		10845	11730		11785
Peso Molde	7572		7572	6220		6220	7058		7058
Peso muestra húmeda	4373		4638	4570		4625	4672		4727
Volumen de la muestra	2121,00		2121,00	2121,00		2121,00	2121,00		2121,00
Peso Unit. Muestra Húm.	2,062		2,187	2,155		2,181	2,203		2,229
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,50	78,90	78,79	78,75	78,41	78,70	78,40	78,69	78,83
Peso muestra seca + tara	67,25	65,25	67,09	68,35	66,76	68,25	68,16	67,29	69,86
Peso del agua	11,25	13,65	11,70	10,40	11,65	10,45	10,24	11,40	8,97
Peso de tara	11,86	10,94	10,78	11,75	12,08	11,28	11,12	10,15	10,76
Peso de la muestra seca	55,39	54,31	56,31	56,60	54,68	56,97	57,04	57,14	59,10
Contenido humedad %	20,311	25,133	20,7778	18,375	21,306	18,3430	17,952	19,951	15,1777
Promedio cont. Humedad	22,72		20,7778	19,84		18,3430	18,95		15,1777
Peso Unit.muestra seca	1,680		1,81052	1,798		1,84259	1,852		1,93498

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,16	1,91

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
17-jun	11:30	0	11,59			16,45			15,09		
18-jun	11:30	1	16,11			19,99			19,15		
19-jun	11:30	2	16,16			20,40			19,55		
20-jun	11:30	3	16,20			20,55			19,75		
21-jun	11:30	4	16,29	0,47	4,03	20,95	0,45	3,86	20,35	0,53	4,51

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,7	1,680
2,4	1,798
3,7	1,852

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			18,92	0,98			7,19	0,37		
0,05	1,27		15,62	0,81			22,96	1,19			20,02	1,03		
0,075	1,9		21,86	1,13			25,52	1,32			26,62	1,38		
0,1	2,54	1360	22,22	1,15		1,6	36,51	1,89		2,7	34,68	1,79		2,6
0,2	5,08	2040	34,68	1,79		1,7	49,34	2,55		2,4	74,96	3,87		3,7
0,3	7,62		42,16	2,18			61,78	3,19			128,70	6,65		
0,4	10,16		46,41	2,40			80,45	4,16			168,11	8,69		
0,5	12,7		52,90	2,73			92,88	4,80			193,63	10,00		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

LABORATORISTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

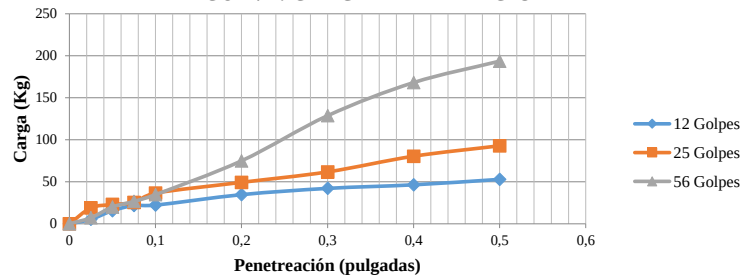
suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

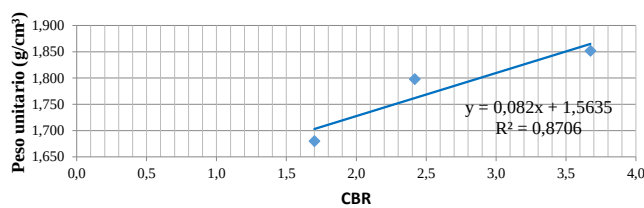
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,7	2,4	3,7
Peso unitario g/cm³ :	1,680	1,798	1,852
Expansión %:	4,03	3,86	4,51

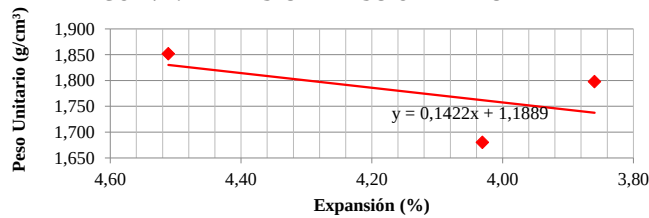
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,910	1,910
P.Max.	1,910	1,910
a:	0,082	0,082
b:	1,5635	1,5635
CBR[%]	4,23	4,01

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,910
a:	0,1418
b:	1,1902
Expansión[%]	5,08

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12010	12350		11625	11825		12260	12415	
Peso Molde	7780	7780		7135	7135		7565	7565	
Peso muestra húmeda	4230	4570		4490	4690		4695	4850	
Volumen de la muestra	2125,60	2125,60		2121,61	2121,61		2123,73	2123,73	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,990	2,150		2,116	2,211		2,211	2,284	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,51	79,90	79,81	79,75	79,44	79,72	79,40	79,71	79,83
Peso muestra seca + tara	68,24	66,25	68,10	69,34	67,79	69,27	69,17	68,31	70,86
Peso del agua	11,27	13,65	11,71	10,41	11,65	10,46	10,23	11,40	8,97
Peso de tara	12,87	11,94	11,78	12,76	13,08	12,28	12,12	11,15	11,76
Peso de la muestra seca	55,38	54,31	56,32	56,58	54,71	56,99	57,06	57,16	59,11
Contenido humedad %	20,343	25,133	20,7919	18,390	21,296	18,3453	17,930	19,946	15,1764
Promedio cont. Humedad	22,74		20,7919	19,84		18,3453	18,94		15,1764
Peso Unit.muestra seca	1,621		1,77991	1,766		1,86791	1,859		1,98280

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,16	1,91

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
18-jun	11:45	1	11,59			16,39			15,09		
19-jun	12:00	2	16,11			20,15			19,11		
20-jun	11:45	3	16,14			20,40			19,50		
21-jun	12:00	4	16,14			20,49			19,71		
22-jun	12:00	5	16,19	0,46	3,95	20,70	0,43	3,70	20,02	0,49	4,23

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,7	1,621
2,4	1,766
3,7	1,859

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,81	0,25			18,56	0,96			6,82	0,35		
0,05	1,27		15,07	0,78			22,41	1,16			19,11	0,99		
0,075	1,9		21,49	1,11			25,52	1,32			26,62	1,38		
0,1	2,54	1360	22,22	1,15		1,6	36,15	1,87		2,7	33,95	1,75		2,5
0,2	5,08	2040	34,68	1,79		1,7	49,70	2,57		2,4	75,87	3,92		3,7
0,3	7,62		42,08	2,17			62,88	3,25			127,78	6,60		
0,4	10,16		46,04	2,38			80,26	4,15			166,66	8,61		
0,5	12,7		52,72	2,72			93,43	4,83			192,36	9,94		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

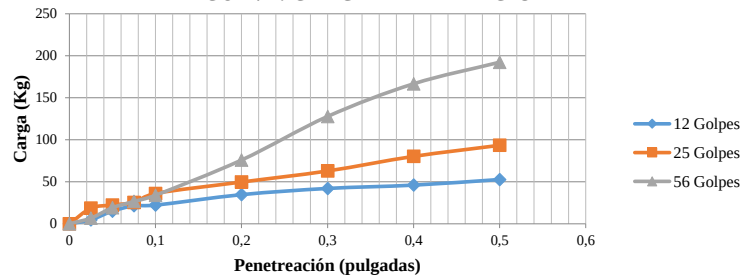
suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

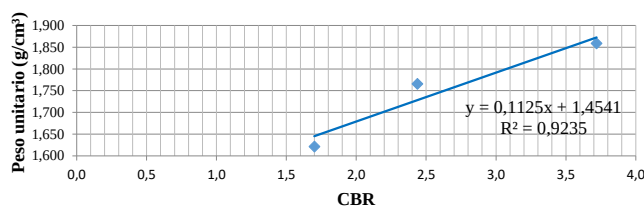
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,7	2,4	3,7
Peso unitario g/cm³ :	1,621	1,766	1,859
Expansión %:	3,95	3,70	4,23

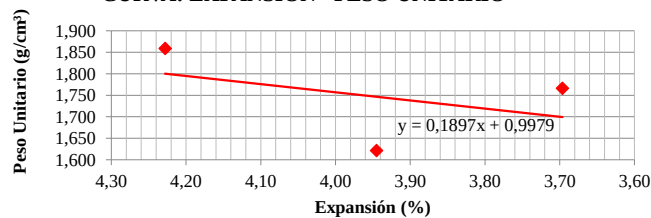
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,910	1,910
P.Max.	1,910	1,910
a:	0,1125	0,1125
b:	1,4541	1,4541
CBR[%]	4,05	3,85

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,910
a:	0,1897
b:	0,9979
Expansión[%]	4,81

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12003	12343		11620	11820		12257	12413	
Peso Molde	7777	7777		7133	7133		7563	7563	
Peso muestra húmeda	4226	4566		4487	4687		4694	4851	
Volumen de la muestra	2125,60	2125,60		2121,61	2121,61		2123,73	2123,73	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,988	2,148		2,115	2,209		2,210	2,284	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,51	79,90	79,81	79,75	79,44	79,72	79,40	79,71	79,83
Peso muestra seca + tara	68,24	66,25	68,10	69,34	67,79	69,27	69,17	68,31	70,86
Peso del agua	11,27	13,65	11,71	10,41	11,65	10,46	10,23	11,40	8,97
Peso de tara	12,87	11,94	11,78	12,76	13,08	12,28	12,12	11,15	11,76
Peso de la muestra seca	55,38	54,31	56,32	56,58	54,71	56,99	57,06	57,16	59,11
Contenido humedad %	20,343	25,133	20,7919	18,390	21,296	18,3453	17,930	19,946	15,1764
Promedio cont. Humedad	22,74		20,7919	19,84		18,3453	18,94		15,1764
Peso Unit.muestra seca	1,620		1,77840	1,765		1,86658	1,858		1,98304

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,16	1,91

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	11,59			16,39			15,09		
04-jun	10:00	1	16,11			20,15			19,11		
05-jun	10:00	2	16,14			20,40			19,50		
06-jun	10:00	3	16,14			20,49			19,71		
07-jun	10:00	4	16,19	0,46	3,95	20,70	0,43	3,70	20,02	0,49	4,23

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,7	1,620
2,4	1,765
3,7	1,858

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		4,81	0,25			18,56	0,96			6,82	0,35		
0,05	1,27		15,07	0,78			22,41	1,16			19,11	0,99		
0,075	1,9		21,49	1,11			25,52	1,32			26,62	1,38		
0,1	2,54	1360	22,22	1,15		1,6	36,15	1,87		2,7	33,95	1,75		2,5
0,2	5,08	2040	34,68	1,79		1,7	49,70	2,57		2,4	75,87	3,92		3,7
0,3	7,62		42,08	2,17			62,88	3,25			127,78	6,60		
0,4	10,16		46,04	2,38			80,26	4,15			166,66	8,61		
0,5	12,7		51,72	2,67			93,43	4,83			192,36	9,94		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

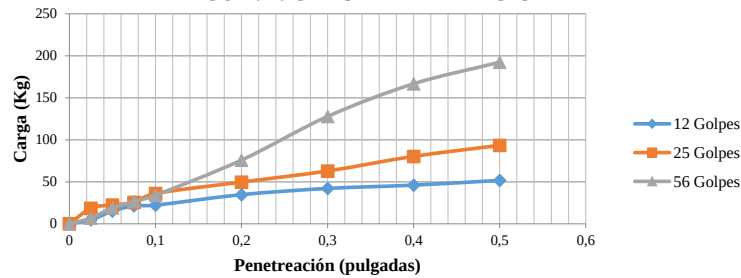
suelo A-4(8) + 1% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

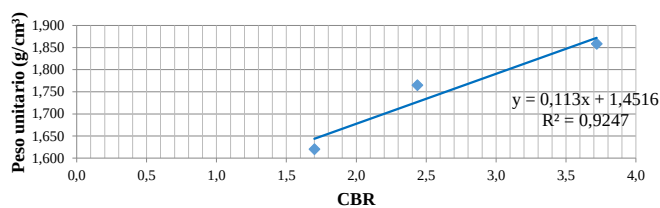
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,7	2,4	3,7
Peso unitario g/cm³ :	1,620	1,765	1,858
Expansión %:	3,95	3,70	4,23

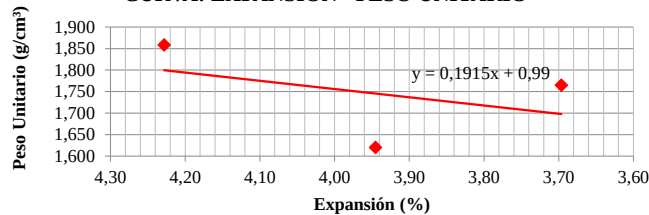
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,910	1,910
P.Max.	1,910	1,910
a:	0,113	0,113
b:	1,4516	1,4516
CBR[%]	4,06	3,85

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,910
a:	0,1915
b:	0,99
Expansión[%]	4,80

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	11185	11695		11395	11725		12625	12910	
Peso Molde	7270	7270		7045	7045		7970	7970	
Peso muestra húmeda	3915	4425		4350	4680		4655	4940	
Volumen de la muestra	2122,21	2122,21		2130,20	2130,20		2126,45	2126,45	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,845	2,085		2,042	2,197		2,189	2,323	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	77,70	76,51	77,14	77,60	76,24	77,44	78,01	79,35	78,99
Peso muestra seca + tara	66,84	66,29	66,96	67,79	67,49	68,98	69,12	70,13	71,36
Peso del agua	10,86	10,22	10,18	9,81	8,75	8,46	8,89	9,22	7,63
Peso de tara	18,54	18,37	19,16	17,53	16,72	17,95	18,63	18,46	17,79
Peso de la muestra seca	48,30	47,92	47,80	50,26	50,77	51,03	50,49	51,67	53,57
Contenido humedad %	22,484	21,327	21,2971	19,519	17,235	16,5785	17,607	17,844	14,2430
Promedio cont. Humedad	21,91	21,2971		18,38	16,5785		17,73	14,2430	
Peso Unit.muestra seca	1,513	1,71899		1,725	1,88455		1,859	2,03349	

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,52	1,92

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	18:00	0	11,63			2,16			17,10		
21-may	18:00	1	14,97			5,63			20,62		
22-may	18:00	2	15,16			5,89			21,07		
23-may	18:00	3	15,14			5,96			21,23		
24-may	18:00	4	15,19	0,36	3,05	6,01	0,39	3,30	21,31	0,42	3,61

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,1	1,513
3,5	1,725
4,8	1,859

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		7,19	0,37			15,62	0,81			23,69	1,22		
0,05	1,27		10,86	0,56			32,48	1,68			33,58	1,74		
0,075	1,9		11,59	0,60			39,45	2,04			38,35	1,98		
0,1	2,54	1360	11,96	0,62		0,9	43,84	2,27		3,2	47,14	2,44		3,5
0,2	5,08	2040	22,59	1,17		1,1	71,30	3,68		3,5	97,64	5,04		4,8
0,3	7,62		31,02	1,60			95,08	4,91			143,30	7,40		
0,4	10,16		39,45	2,04			116,28	6,01			175,41	9,06		
0,5	12,7		46,41	2,40			135,27	6,99			204,56	10,57		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

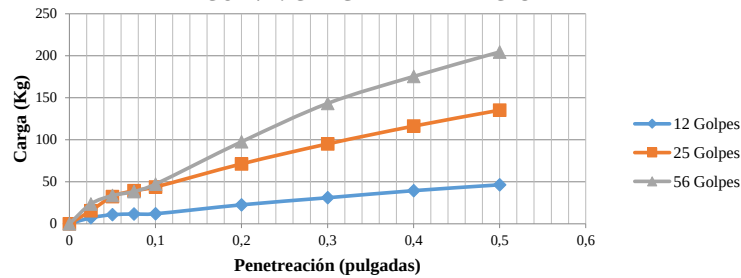
suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

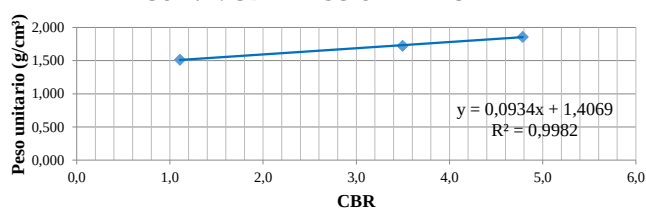
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,1	3,5	4,8
Peso unitario g/cm³ :	1,513	1,725	1,859
Expansión %:	3,05	3,30	3,61

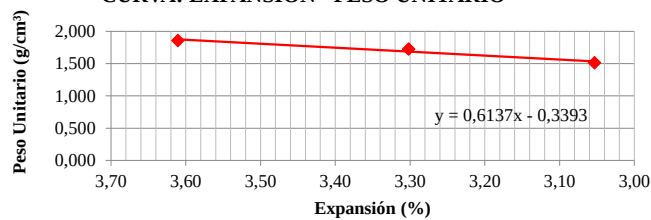
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,920	1,920
P.Max.	1,920	1,920
a:	0,0934	0,0934
b:	1,4069	1,4069
CBR[%]	5,49	5,22

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,920
a:	0,6137
b:	-0,3393
Expansión[%]	3,68

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO									
Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	10905	11395		11140	11628		12155	12530	
Peso Molde	7235	7235		7280	7280		7955	7955	
Peso muestra húmeda	3670	4160		3860	4348		4200	4575	
Volumen de la muestra	2144,65	2144,65		2147,65	2147,65		2148,86	2148,86	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,711	1,940		1,797	2,025		1,955	2,129	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,66	78,47	79,09	79,56	78,19	79,34	80,01	81,30	80,90
Peso muestra seca + tara	68,80	68,25	68,92	69,74	69,43	70,92	71,12	72,08	73,30
Peso del agua	10,86	10,22	10,17	9,82	8,76	8,42	8,89	9,22	7,60
Peso de tara	20,50	20,32	21,11	19,18	18,68	19,90	20,63	20,46	19,70
Peso de la muestra seca	48,30	47,93	47,81	50,56	50,75	51,02	50,49	51,62	53,60
Contenido humedad %	22,484	21,323	21,2717	19,422	17,261	16,5033	17,607	17,861	14,1791
Promedio cont. Humedad	21,90	21,2717	18,34	16,5033	17,73	14,1791			
Peso Unit.muestra seca	1,404	1,59947	1,519	1,73775	1,660	1,86465			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,52	1,92

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
27-may	18:00	0	12,40			4,01			20,01		
28-may	18:00	1	15,95			7,59			23,57		
29-may	18:00	2	16,15			7,99			24,05		
30-may	18:00	3	16,16			7,99			24,20		
31-may	18:00	4	16,25	0,39	3,30	8,05	0,40	3,46	24,55	0,45	3,89

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
0,9	1,404
2,1	1,519
2,5	1,660

C.B.R. (ecuacion de calibracion: Y = - 0,00023106x² + 3,66846970x - 0,14666666665471)														
PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		3,52	0,18			3,52	0,18			9,02	0,47		
0,05	1,27		7,19	0,37			7,92	0,41			13,06	0,67		
0,075	1,9		7,56	0,39			25,52	1,32			29,19	1,51		
0,1	2,54	1360	10,86	0,56		0,8	29,19	1,51		2,1	36,51	1,89		2,7
0,2	5,08	2040	18,19	0,94		0,9	43,84	2,27		2,1	51,17	2,64		2,5
0,3	7,62		32,85	1,70			73,13	3,78			106,04	5,48		
0,4	10,16		36,51	1,89			98,73	5,10			127,97	6,61		
0,5	12,7		40,18	2,08			113,35	5,86			171,76	8,87		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

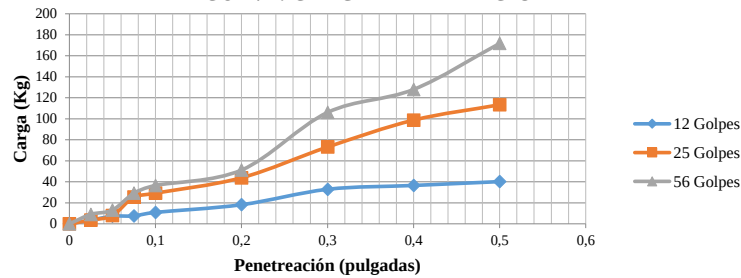
suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

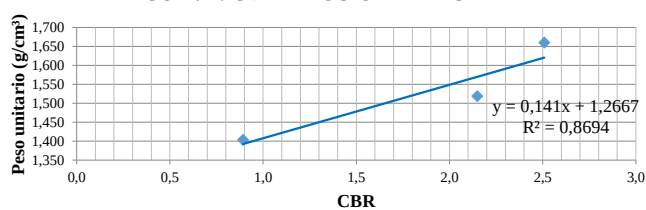
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	0,9	2,1	2,5
Peso unitario g/cm³ :	1,404	1,519	1,660
Expansión %:	3,30	3,46	3,89

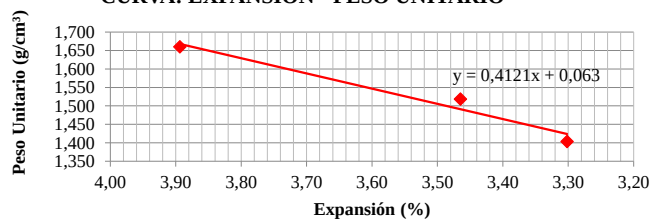
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,920	1,920
P.Max.	1,920	1,920
a:	0,141	0,141
b:	1,2667	1,2667
CBR[%]	4,63	4,40

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,920
a:	0,4121
b:	0,063
Expansión[%]	4,51

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11045		11545	11270		11685	12400		12735
Peso Molde	7255		7255	7165		7165	7965		7965
Peso muestra húmeda	3790		4290	4105		4520	4435		4770
Volumen de la muestra	2133,43		2133,43	2138,93		2138,93	2137,66		2137,66
Peso Unit. Muestra Húm.	1,776		2,011	1,919		2,113	2,075		2,231
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,68	77,49	78,12	78,58	77,22	78,39	79,01	80,33	79,95
Peso muestra seca + tara	67,82	67,27	67,94	68,77	68,46	69,95	70,12	71,11	72,33
Peso del agua	10,86	10,22	10,18	9,82	8,76	8,44	8,89	9,22	7,61
Peso de tara	19,52	19,35	20,14	18,36	17,70	18,93	19,63	19,46	18,75
Peso de la muestra seca	48,30	47,93	47,81	50,41	50,76	51,03	50,49	51,65	53,59
Contenido humedad %	22,484	21,325	21,2844	19,470	17,248	16,5409	17,607	17,853	14,2111
Promedio cont. Humedad	21,90		21,2844	18,36		16,5409	17,73		14,2111
Peso Unit.muestra seca	1,457		1,65796	1,621		1,81327	1,762		1,95376

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,52	1,92

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	12,02			3,09			18,56		
04-jun	11:00	1	15,46			6,61			22,09		
05-jun	10:00	2	15,66			6,94			22,56		
06-jun	10:30	3	15,65			6,98			22,72		
07-jun	11:00	4	15,72	0,37	3,18	7,03	0,39	3,38	22,93	0,44	3,75

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,0	1,457
2,8	1,621
3,6	1,762

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			9,57	0,49			16,36	0,85		
0,05	1,27		9,02	0,47			20,21	1,04			23,32	1,20		
0,075	1,9		9,57	0,49			32,48	1,68			33,77	1,74		
0,1	2,54	1360	11,41	0,59		0,8	36,51	1,89		2,7	41,83	2,16		3,1
0,2	5,08	2040	20,39	1,05		1,0	57,57	2,97		2,8	74,41	3,84		3,6
0,3	7,62		31,93	1,65			84,11	4,35			124,68	6,44		
0,4	10,16		37,98	1,96			107,51	5,55			151,70	7,84		
0,5	12,7		43,29	2,24			124,31	6,42			188,17	9,72		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

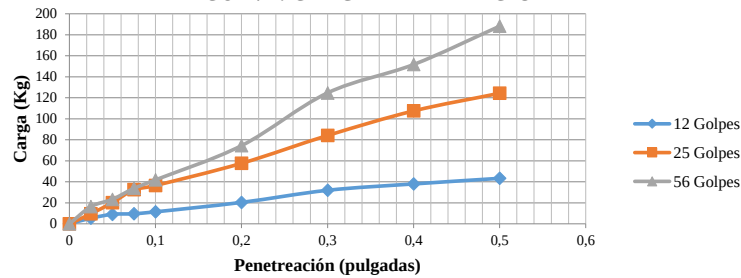
suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

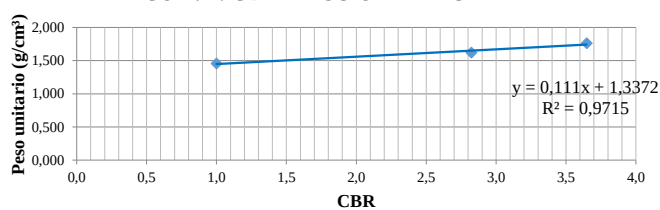
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	2,8	3,6
Peso unitario g/cm³ :	1,457	1,621	1,762
Expansión %:	3,18	3,38	3,75

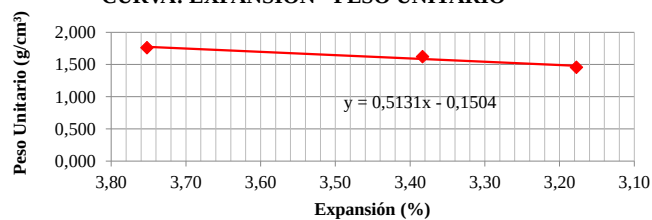
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,920	1,920
P.Max.	1,920	1,920
a:	0,111	0,111
b:	1,3372	1,3372
CBR[%]	5,25	4,99

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,920
a:	0,5131
b:	-0,1504
Expansión[%]	4,04

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
	suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural	
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO									
Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse		D. de M	A. de mojarse		D. de M	A.de mojarse		D. de M
P. muestra húm. + molde	11045		11545	11268		11679	12393		12725
Peso Molde	7253		7253	7163		7163	7963		7963
Peso muestra húmeda	3792		4292	4105		4516	4430		4762
Volumen de la muestra	2133,43		2133,43	2138,93		2138,93	2137,66		2137,66
Peso Unit. Muestra Húm.	1,777		2,012	1,920		2,112	2,073		2,228
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,68	77,49	78,12	78,58	77,22	78,39	79,01	80,33	79,95
Peso muestra seca + tara	67,82	67,27	67,94	68,77	68,46	69,95	70,12	71,11	72,33
Peso del agua	10,86	10,22	10,18	9,82	8,76	8,44	8,89	9,22	7,62
Peso de tara	19,52	19,35	20,14	18,36	17,70	18,93	19,63	19,46	18,75
Peso de la muestra seca	48,30	47,93	47,81	50,41	50,76	51,03	50,49	51,65	53,59
Contenido humedad %	22,484	21,325	21,2844	19,470	17,248	16,5409	17,607	17,853	14,2111
Promedio cont. Humedad	21,90		21,2844	18,36		16,5409	17,73		14,2111
Peso Unit.muestra seca	1,458		1,65881	1,622		1,81186	1,761		1,95063

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,52	1,92

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	12,02			3,09			18,56		
04-jun	10:00	1	15,46			6,61			22,09		
05-jun	10:00	2	15,66			6,94			22,56		
06-jun	10:00	3	15,65			6,98			22,72		
07-jun	10:00	4	15,72	0,37	3,18	7,03	0,39	3,38	22,93	0,44	3,75

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
1,0	1,458
2,8	1,622
3,6	1,761

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		5,36	0,28			9,57	0,49			16,36	0,85		
0,05	1,27		9,02	0,47			20,21	1,04			23,32	1,20		
0,075	1,9		9,57	0,49			32,48	1,68			33,77	1,74		
0,1	2,54	1360	11,41	0,59		0,8	36,51	1,89		2,7	41,83	2,16		3,1
0,2	5,08	2040	20,39	1,05		1,0	57,57	2,97		2,8	74,41	3,84		3,6
0,3	7,62		31,93	1,65			84,11	4,35			124,68	6,44		
0,4	10,16		37,98	1,96			107,51	5,55			151,70	7,84		
0,5	12,7		43,29	2,24			124,31	6,42			188,17	9,72		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

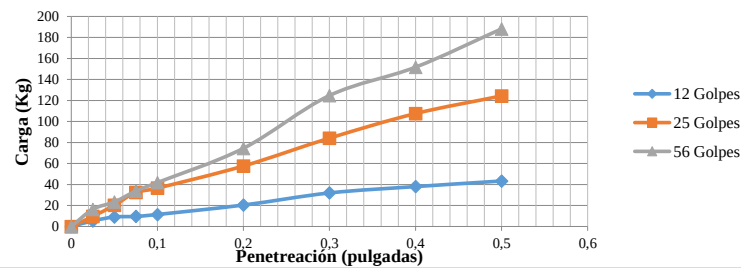
suelo A-4(8) + 3,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

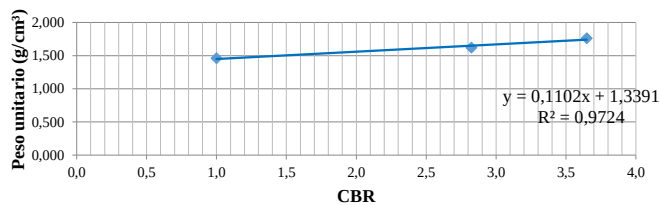
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	1,0	2,8	3,6
Peso unitario g/cm³ :	1,458	1,622	1,761
Expansión %:	3,18	3,38	3,75

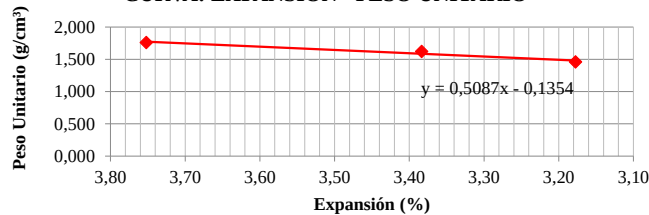
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,920	1,920
P.Max.	1,920	1,920
a:	0,1102	0,1102
b:	1,3391	1,3391
CBR[%]	5,27	5,01

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,920
a:	0,5087
b:	-0,1354
Expansión[%]	4,04

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12060	12450		12410	12750		12750	12975	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8070	8070	
Peso muestra húmeda	4075	4465		4365	4705		4680	4905	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,917	2,100		2,063	2,224		2,205	2,311	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	77,17	77,84	77,19	78,56	78,82	78,46	79,07	78,63	80,16
Peso muestra seca + tara	67,76	66,92	67,35	69,65	68,53	70,00	70,28	69,49	72,33
Peso del agua	9,41	10,92	9,84	8,91	10,29	8,46	8,79	9,14	7,83
Peso de tara	18,41	17,57	19,55	19,17	18,63	20,88	18,73	18,89	18,54
Peso de la muestra seca	49,35	49,35	47,80	50,48	49,90	49,12	51,55	50,60	53,79
Contenido humedad %	19,068	22,128	20,5858	17,651	20,621	17,2231	17,051	18,063	14,5566
Promedio cont. Humedad	20,60		20,5858	19,14		17,2231	17,56		14,5566
Peso Unit.muestra seca	1,589		1,74165	1,732		1,89684	1,876		2,01778

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,64	1,90

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
22-may	12:00	0	11,68			12,72			15,86		
23-may	12:00	1	14,77			16,56			17,73		
24-may	12:00	2	14,85			16,68			19,80		
25-may	12:00	3	14,88			16,76			19,42		
27-may	12:00	4	14,91	0,32	2,77	16,84	0,41	3,53	19,60	0,37	3,21

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,0	1,589
2,9	1,732
5,0	1,876

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		18,19	0,94			16,36	0,85			27,35	1,41		
0,05	1,27		25,52	1,32			22,22	1,15			44,21	2,28		
0,075	1,9		27,35	1,41			24,42	1,26			54,10	2,79		
0,1	2,54	1360	27,72	1,43		2,0	34,68	1,79		2,6	62,15	3,21		4,6
0,2	5,08	2040	40,54	2,09		2,0	58,49	3,02		2,9	102,39	5,29		5,0
0,3	7,62		51,90	2,68			68,37	3,53			157,54	8,14		
0,4	10,16		62,88	3,25			84,84	4,38			197,28	10,19		
0,5	12,7		73,50	3,80			102,39	5,29			248,60	12,84		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

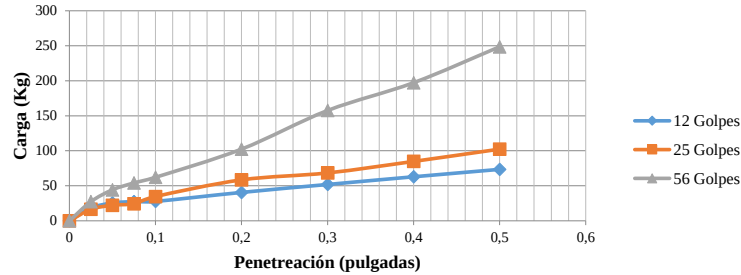
suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

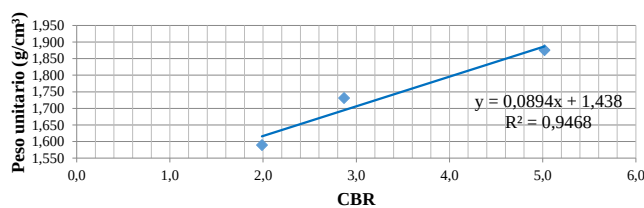
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,0	2,9	5,0
Peso unitario g/cm³ :	1,589	1,732	1,876
Expansión %:	2,77	3,53	3,21

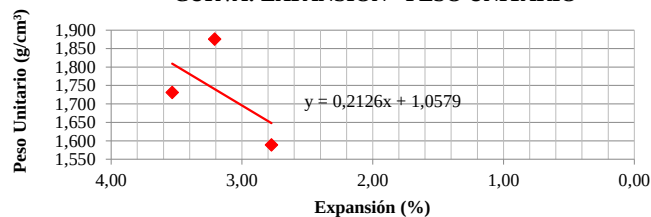
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,900	1,900
P.Max.	1,900	1,900
a:	0,0894	0,0894
b:	1,438	1,438
CBR[%]	5,17	4,91

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,900
a:	0,2126
b:	1,0579
Expansión[%]	3,96

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12025	12425		12385	12725		12730	12945	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8070	8070	
Peso muestra húmeda	4040	4440		4340	4680		4660	4875	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,900	2,088		2,051	2,212		2,196	2,297	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	79,14	79,81	78,16	80,53	80,80	80,42	81,04	80,60	82,12
Peso muestra seca + tara	69,73	68,89	68,32	71,62	70,50	72,10	72,26	71,67	74,30
Peso del agua	9,41	10,92	9,84	8,91	10,30	8,32	8,78	8,93	7,82
Peso de tara	20,40	18,56	21,55	21,16	20,62	22,86	20,71	20,89	20,55
Peso de la muestra seca	49,33	50,33	46,77	50,46	49,88	49,24	51,55	50,78	53,75
Contenido humedad %	19,076	21,697	21,0391	17,658	20,650	16,8968	17,032	17,586	14,5488
Promedio cont. Humedad	20,39		21,0391	19,15		16,8968	17,31		14,5488
Peso Unit.muestra seca	1,578		1,72542	1,721		1,89203	1,872		2,00557

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,64	1,90

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
27-may	15:00	0	11,62			12,71			15,84		
28-may	15:30	1	14,71			16,54			17,71		
29-may	15:30	2	14,88			16,69			19,87		
30-may	15:30	3	14,90			16,89			19,42		
31-may	15:30	4	14,92	0,33	2,83	16,83	0,41	3,53	19,55	0,37	3,18

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,0	1,578
2,9	1,721
6,3	1,872

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		18,56	0,96			16,36	0,85			27,72	1,43		
0,05	1,27		26,25	1,36			22,59	1,17			44,57	2,30		
0,075	1,9		27,35	1,41			24,06	1,24			54,10	2,79		
0,1	2,54	1360	27,72	1,43		2,0	34,68	1,79		2,6	62,15	3,21		4,6
0,2	5,08	2040	40,54	2,09		2,0	58,49	3,02		2,9	127,97	6,61		6,3
0,3	7,62		51,90	2,68			68,74	3,55			157,54	8,14		
0,4	10,16		62,15	3,21			83,74	4,33			197,28	10,19		
0,5	12,7		73,13	3,78			101,66	5,25			250,06	12,92		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

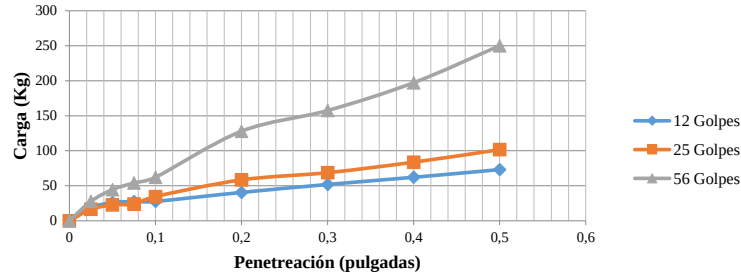
suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

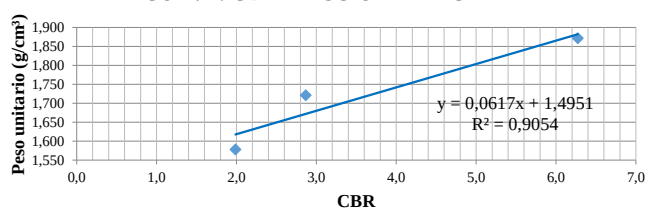
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,0	2,9	6,3
Peso unitario g/cm³ :	1,578	1,721	1,872
Expansión %:	2,83	3,53	3,18

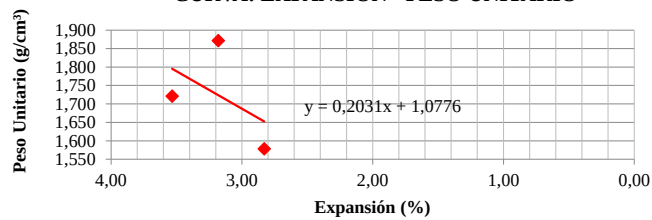
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,900	1,900
P.Max.	1,900	1,900
a:	0,0617	0,0617
b:	1,4951	1,5039
CBR[%]	6,56	6,23

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,900
a:	0,2031
b:	1,0776
Expansión[%]	4,05

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12045	12440		12400	12745		12750	12975	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8070	8070	
Peso muestra húmeda	4060	4455		4355	4700		4680	4905	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,910	2,095		2,058	2,221		2,205	2,311	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,16	78,83	77,68	79,55	79,81	79,44	80,06	79,62	81,14
Peso muestra seca + tara	68,75	67,91	67,84	70,64	69,52	71,05	71,27	70,58	73,32
Peso del agua	9,41	10,92	9,84	8,91	10,30	8,39	8,79	9,04	7,83
Peso de tara	19,41	18,07	20,55	20,17	19,63	21,87	19,72	19,89	19,55
Peso de la muestra seca	49,34	49,84	47,29	50,47	49,89	49,18	51,55	50,69	53,77
Contenido humedad %	19,072	21,910	20,8100	17,654	20,635	17,0598	17,042	17,824	14,5527
Promedio cont. Humedad	20,49		20,8100	19,14		17,0598	17,43		14,5527
Peso Unit.muestra seca	1,585		1,73453	1,727		1,89747	1,878		2,01785

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,64	1,90

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	15:00	0	11,65			12,72			15,85		
04-jun	15:00	1	14,74			16,55			17,72		
05-jun	15:30	2	14,87			16,69			19,84		
06-jun	15:30	3	14,89			16,83			19,42		
07-jun	16:00	4	14,92	0,33	2,80	16,84	0,41	3,53	19,58	0,37	3,19

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,0	1,585
2,9	1,727
5,6	1,878

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		18,37	0,95			16,36	0,85			27,54	1,42		
0,05	1,27		25,89	1,34			22,41	1,16			44,39	2,29		
0,075	1,9		27,35	1,41			24,24	1,25			54,10	2,79		
0,1	2,54	1360	27,72	1,43		2,0	34,68	1,79		2,6	62,15	3,21		4,6
0,2	5,08	2040	40,54	2,09		2,0	58,49	3,02		2,9	115,18	5,95		5,6
0,3	7,62		51,90	2,68			68,56	3,54			157,54	8,14		
0,4	10,16		62,52	3,23			84,29	4,35			197,28	10,19		
0,5	12,7		73,31	3,79			102,02	5,27			249,33	12,88		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

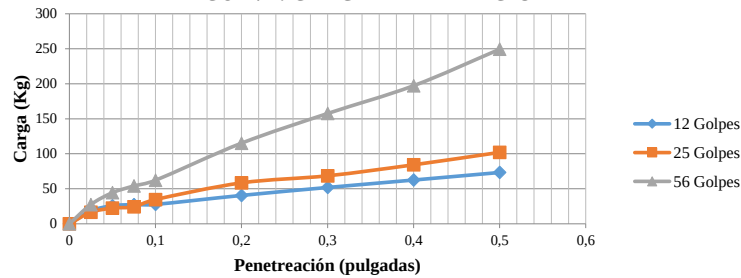
suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

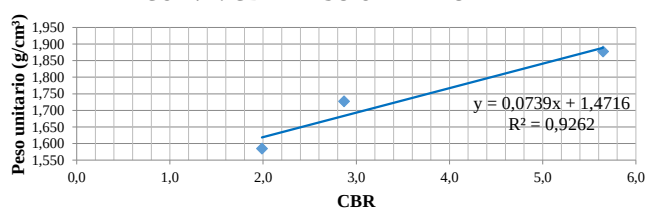
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,0	2,9	5,6
Peso unitario g/cm³ :	1,585	1,727	1,878
Expansión %:	2,80	3,53	3,19

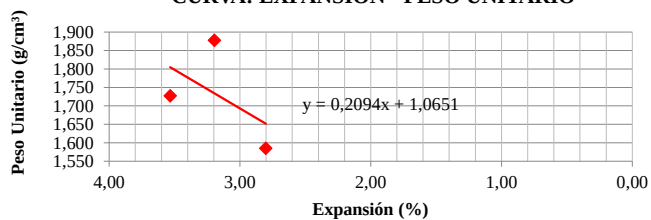
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,900	1,900
P.Max.	1,900	1,900
a:	0,0739	0,0739
b:	1,4716	1,4716
CBR[%]	5,00	5,51

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,900
a:	0,2094
b:	1,0651
Expansión[%]	3,99

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12043	12438		12398	12740		12743	12965	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8070	8070	
Peso muestra húmeda	4058	4453		4353	4695		4673	4895	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,909	2,095		2,057	2,219		2,202	2,307	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	78,16	78,83	77,68	79,55	79,81	79,44	80,06	79,62	81,14
Peso muestra seca + tara	68,75	67,91	67,84	70,64	69,52	71,05	71,27	70,58	73,32
Peso del agua	9,41	10,92	9,84	8,91	10,30	8,39	8,79	9,04	7,83
Peso de tara	19,41	18,07	20,55	20,17	19,63	21,87	19,72	19,89	19,55
Peso de la muestra seca	49,34	49,84	47,29	50,47	49,89	49,18	51,55	50,69	53,77
Contenido humedad %	19,072	21,912	20,8116	17,654	20,635	17,0599	17,042	17,824	14,5527
Promedio cont. Humedad	20,49		20,8116	19,14		17,0599	17,43		14,5527
Peso Unit.muestra seca	1,584		1,73387	1,727		1,89545	1,875		2,01373

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
11,64	1,90

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	11,65			12,72			15,85		
04-jun	10:00	1	14,74			16,55			17,72		
05-jun	10:00	2	14,87			16,69			19,84		
06-jun	10:00	3	14,89			16,83			19,42		
07-jun	10:00	4	14,92	0,33	2,80	16,84	0,41	3,53	19,58	0,37	3,19

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,0	1,584
2,9	1,727
5,6	1,875

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		18,37	0,95			16,36	0,85			27,54	1,42		
0,05	1,27		25,89	1,34			22,41	1,16			44,39	2,29		
0,075	1,9		27,35	1,41			24,24	1,25			54,10	2,79		
0,1	2,54	1360	27,72	1,43		2,0	34,68	1,79		2,6	62,15	3,21		4,6
0,2	5,08	2040	40,54	2,09		2,0	58,49	3,02		2,9	115,18	5,95		5,6
0,3	7,62		51,90	2,68			68,56	3,54			157,54	8,14		
0,4	10,16		62,52	3,23			84,29	4,35			197,28	10,19		
0,5	12,7		73,31	3,79			102,02	5,27			249,33	12,88		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

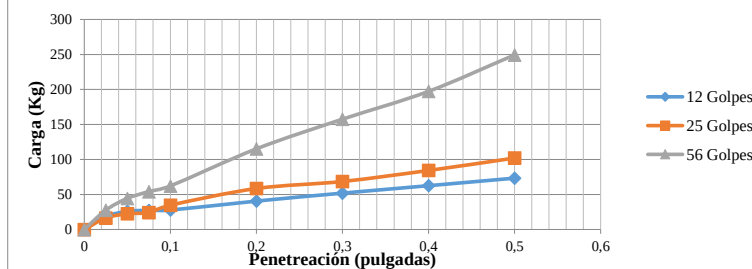
suelo A-4(8) + 7% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

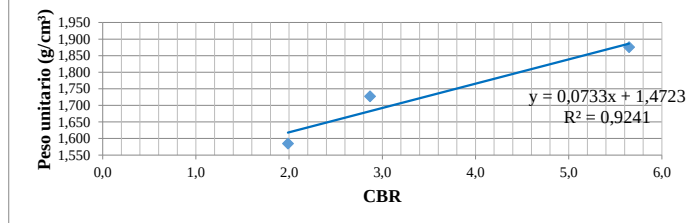
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

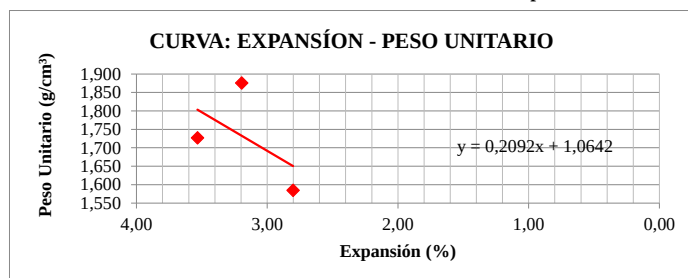
CBR :	2,0	2,9	5,6
Peso unitario g/cm³ :	1,584	1,727	1,875
Expansión %:	2,80	3,53	3,19

CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,900	1,900
P.Max.	1,900	1,900
a:	0,0733	0,0733
b:	1,4723	1,4723
CBR[%]	5,83	5,54

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,900
a:	0,2092
b:	1,0642
Expansión[%]	4,00

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO								
Nº capas	5			5			5	
Nº golpes por capa	12			25			56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M	A. de mojarse	D. de M	A.de mojarse	D. de M		
P. muestra húm. + molde	12065	12430	12046	12730	12735	12970		
Peso Molde	7985	7985	8045	8045	8065	8065		
Peso muestra húmeda	4080	4445	4001	4685	4670	4905		
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00	2116,00	2116,00	2122,00	2122,00		
Peso Unit. Muestra Húm.	1,919	2,091	1,891	2,214	2,201	2,311		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2
Peso muestra húm + tara	78,96	79,12	79,58	79,90	79,70	79,80	79,93	79,95
Peso muestra seca + tara	67,24	67,84	68,79	69,03	69,36	70,29	69,64	69,24
Peso del agua	11,72	11,28	10,79	10,87	10,34	9,51	10,29	10,71
Peso de tara	12,73	12,63	13,09	12,79	13,05	12,52	13,10	12,49
Peso de la muestra seca	54,51	55,21	55,70	56,24	56,31	57,77	56,54	56,75
Contenido humedad %	21,501	20,431	19,3716	19,328	18,363	16,4618	18,200	18,872
Promedio cont. Humedad	20,97	19,3716	18,85	16,4618	18,54	15,5390		
Peso Unit.muestra seca	1,586	1,75149	1,591	1,90112	1,857	2,00062		

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,85	1,84

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
27-may	18:00	0	11,78			12,84			19,26		
28-may	18:00	1	14,63			15,75			21,24		
29-may	18:00	2	14,65			16,06			21,92		
31-may	18:00	3	14,64			16,06			22,03		
01-jun	18:00	4	14,63	0,29	2,44	16,09	0,33	2,79	22,09	0,28	2,43

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
3,8	1,586
5,2	1,591
8,1	1,857

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		11,96	0,62			15,99	0,83			21,86	1,13		
0,05	1,27		21,86	1,13			24,79	1,28			27,35	1,41		
0,075	1,9		32,85	1,70			43,84	2,27			58,49	3,02		
0,1	2,54	1360	58,49	3,02		4,3	73,13	3,78		5,4	109,70	5,67		8,1
0,2	5,08	2040	76,79	3,97		3,8	106,04	5,48		5,2	164,47	8,50		8,1
0,3	7,62		69,47	3,59			127,97	6,61			200,92	10,38		
0,4	10,16		84,11	4,35			160,82	8,31			237,33	12,26		
0,5	12,7		102,39	5,29			191,81	9,91			258,06	13,33		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

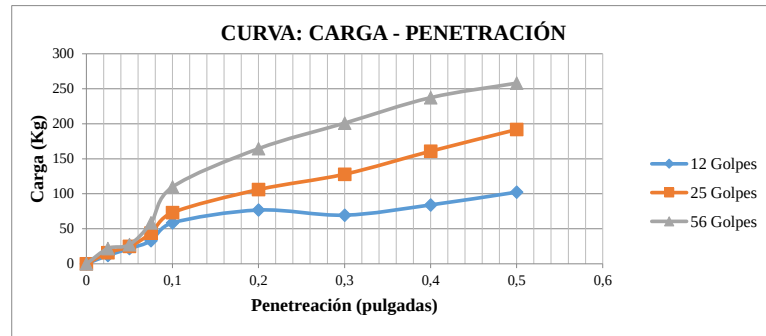
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

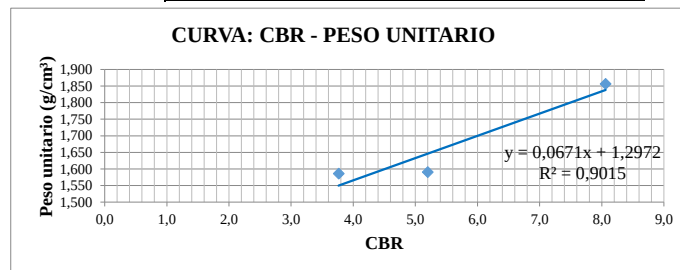
Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



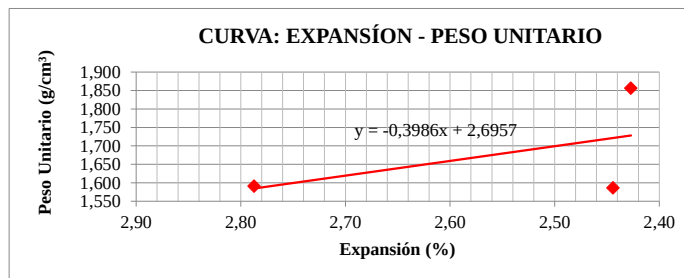
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	3,8	5,2	8,1
Peso unitario g/cm³ :	1,586	1,591	1,857
Expansión %:	2,44	2,79	2,43



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,840	1,840
P.Max.	1,840	1,840
a:	0,0671	0,0671
b:	1,2972	1,2972
CBR[%]	8,09	7,68

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,840
a:	-0,3986
b:	2,6957
Expansión[%]	2,15

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12095	12470		12070	12775		12765	13000	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8065	8065	
Peso muestra húmeda	4110	4485		4025	4730		4700	4935	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,933	2,110		1,902	2,235		2,215	2,326	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	76,98	79,15	77,60	77,91	77,72	77,81	77,94	77,96	77,19
Peso muestra seca + tara	65,26	67,85	66,83	67,06	67,38	68,30	67,65	67,25	68,20
Peso del agua	11,72	11,30	10,77	10,85	10,34	9,51	10,29	10,71	8,99
Peso de tara	10,73	10,63	11,09	10,79	11,05	10,52	11,10	10,49	10,40
Peso de la muestra seca	54,53	57,22	55,74	56,27	56,33	57,78	56,55	56,76	57,80
Contenido humedad %	21,493	19,748	19,3219	19,282	18,356	16,4590	18,196	18,869	15,5536
Promedio cont. Humedad	20,62	19,3219	18,82	16,4590	18,53	15,5536			
Peso Unit.muestra seca	1,603	1,76799	1,601	1,91943	1,869	2,01260			

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,85	1,84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-jun	15:00	1	11,75			12,80			19,25		
11-jun	15:00	2	14,60			15,72			21,19		
12-jun	15:00	3	14,62			15,91			21,88		
13-jun	15:00	4	14,61			16,01			22,00		
14-jun	15:00	5	14,60	0,29	2,44	16,05	0,33	2,79	22,06	0,28	2,41

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
3,0	1,603
4,5	1,601
8,6	1,869

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		12,69	0,66			16,36	0,85			18,56	0,96		
0,05	1,27		17,82	0,92			23,69	1,22			27,72	1,43		
0,075	1,9		25,15	1,30			51,17	2,64			58,49	3,02		
0,1	2,54	1360	43,11	2,23		3,2	58,49	3,02		4,3	98,73	5,10		7,3
0,2	5,08	2040	60,32	3,12		3,0	91,42	4,72		4,5	175,41	9,06		8,6
0,3	7,62		73,13	3,78			149,87	7,74			211,85	10,95		
0,4	10,16		91,42	4,72			179,05	9,25			248,24	12,83		
0,5	12,7		106,04	5,48			208,21	10,76			277,32	14,33		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

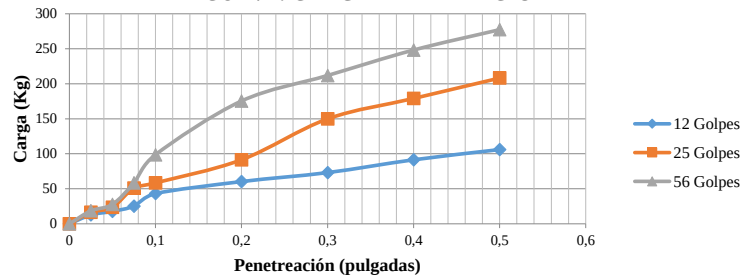
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

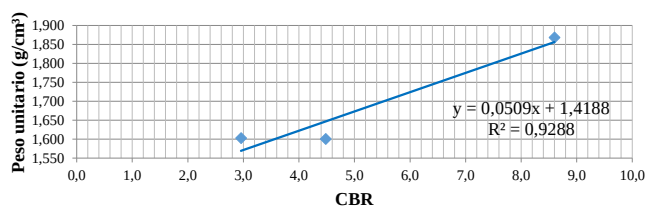
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	3,0	4,5	8,6
Peso unitario g/cm³ :	1,603	1,601	1,869
Expansión %:	2,44	2,79	2,41

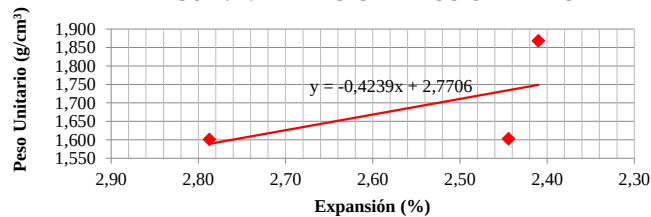
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,840	1,840
P.Max.	1,840	1,840
a:	0,0509	0,0509
b:	1,4188	1,4188
CBR[%]	8,28	7,86

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,840
a:	-0,4239
b:	2,7706
Expansión[%]	2,20

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO								
Nº capas	5			5			5	
Nº golpes por capa	12			25			56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M	A. de mojarse	D. de M	A.de mojarse	D. de M		
P. muestra húm. + molde	12085	12455	12060	12760	12755	12990		
Peso Molde	7985	7985	8045	8045	8065	8065		
Peso muestra húmeda	4100	4470	4015	4715	4690	4925		
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00	2116,00	2116,00	2122,00	2122,00		
Peso Unit. Muestra Húm.	1,929	2,103	1,897	2,228	2,210	2,321		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2
Peso muestra húm + tara	77,97	79,14	78,59	78,91	78,71	78,81	78,94	78,96
Peso muestra seca + tara	66,25	67,85	67,81	68,05	68,37	69,30	68,65	68,25
Peso del agua	11,72	11,29	10,78	10,86	10,34	9,51	10,29	10,71
Peso de tara	11,73	11,63	12,09	11,79	12,05	11,52	12,10	11,49
Peso de la muestra seca	54,52	56,22	55,72	56,26	56,32	57,78	56,55	56,76
Contenido humedad %	21,497	20,084	19,3467	19,305	18,359	16,4604	18,198	18,871
Promedio cont. Humedad	20,79	19,3467	18,83	16,4604	18,53	15,5463		
Peso Unit.muestra seca	1,597	1,76171	1,597	1,91332	1,865	2,00865		

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,85	1,84

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
17-jun	11:00	1	11,77			12,82			19,26		
18-jun	11:00	2	14,62			15,74			21,22		
19-jun	11:30	3	14,64			15,99			21,90		
20-jun	11:30	4	14,63			16,04			22,02		
21-jun	11:30	5	14,62	0,29	2,44	16,07	0,33	2,79	22,08	0,28	2,42

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,9	1,597
4,7	1,597
9,0	1,865

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		12,32	0,64			16,17	0,84			18,37	0,95		
0,05	1,27		18,01	0,93			24,24	1,25			27,17	1,40		
0,075	1,9		25,34	1,31			50,25	2,60			57,39	2,97		
0,1	2,54	1360	42,56	2,20		3,1	65,44	3,38		4,8	98,73	5,10		7,3
0,2	5,08	2040	59,40	3,07		2,9	95,08	4,91		4,7	182,70	9,44		9,0
0,3	7,62		71,30	3,68			147,13	7,60			215,49	11,13		
0,4	10,16		87,76	4,53			169,94	8,78			239,15	12,36		
0,5	12,7		104,22	5,38			200,01	10,33			267,69	13,83		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

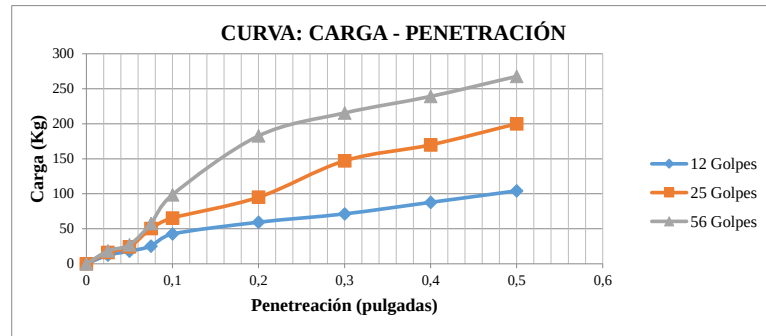
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

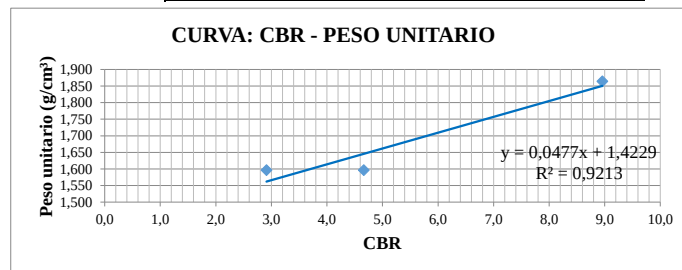
Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga



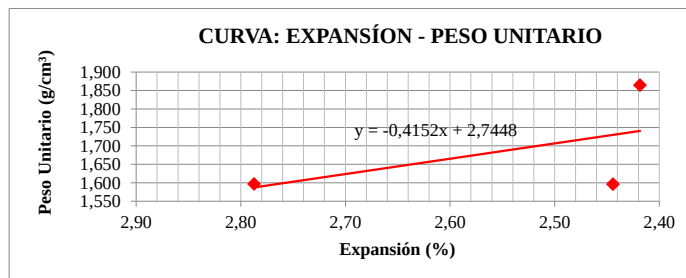
Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,9	4,7	9,0
Peso unitario g/cm³ :	1,597	1,597	1,865
Expansión %:	2,44	2,79	2,42



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,840	1,840
P.Max.	1,840	1,840
a:	0,0477	0,0477
b:	1,4229	1,4229
CBR[%]	8,74	8,31

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,840
a:	-0,4152
b:	2,7448
Expansión[%]	2,18

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12082	12452		12059	12755		12752	12987	
Peso Molde	7985	7985		8045	8045		8065	8065	
Peso muestra húmeda	4097	4467		4014	4710		4687	4922	
Volumen de la muestra	2126,00	2126,00		2116,00	2116,00		2122,00	2122,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,927	2,101		1,897	2,226		2,209	2,319	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	77,97	79,14	78,59	78,91	78,71	78,81	78,94	78,96	78,18
Peso muestra seca + tara	66,25	67,85	67,81	68,05	68,37	69,30	68,65	68,25	69,20
Peso del agua	11,72	11,29	10,78	10,86	10,34	9,51	10,29	10,71	8,99
Peso de tara	11,73	11,63	12,09	11,79	12,05	11,52	12,10	11,49	11,40
Peso de la muestra seca	54,52	56,22	55,72	56,26	56,32	57,78	56,55	56,76	57,80
Contenido humedad %	21,497	20,088	19,3467	19,305	18,359	16,4604	18,198	18,871	15,5463
Promedio cont. Humedad	20,79	19,3467		18,83	16,4604		18,53	15,5463	
Peso Unit.muestra seca	1,595	1,76039		1,596	1,91129		1,863	2,00729	

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
12,85	1,84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	11,77			12,82			19,26		
04-jun	10:00	1	14,62			15,74			21,22		
05-jun	10:00	2	14,64			15,99			21,90		
06-jun	10:00	3	14,63			16,04			22,02		
07-jun	10:00	4	14,62	0,29	2,44	16,07	0,33	2,79	22,08	0,28	2,42

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
3,2	1,595
4,8	1,596
8,5	1,863

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		12,32	0,64			16,17	0,84			19,60	1,01		
0,05	1,27		19,23	0,99			24,24	1,25			27,41	1,42		
0,075	1,9		27,78	1,44			48,42	2,50			58,12	3,00		
0,1	2,54	1360	48,05	2,48		3,5	65,69	3,39		4,8	102,39	5,29		7,5
0,2	5,08	2040	65,51	3,38		3,2	97,51	5,04		4,8	174,19	9,00		8,5
0,3	7,62		71,30	3,68			141,66	7,32			209,42	10,82		
0,4	10,16		87,76	4,53			169,94	8,78			241,57	12,48		
0,5	12,7		104,22	5,38			200,01	10,33			267,69	13,83		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

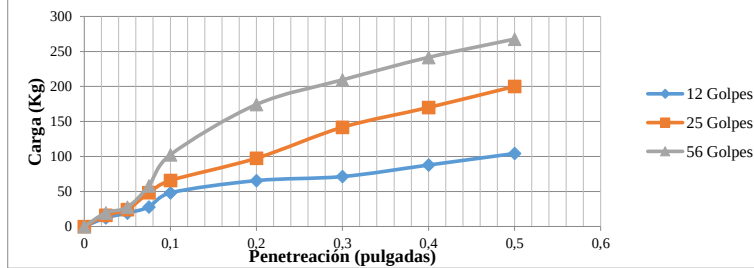
suelo A-4(8) + 10,5% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

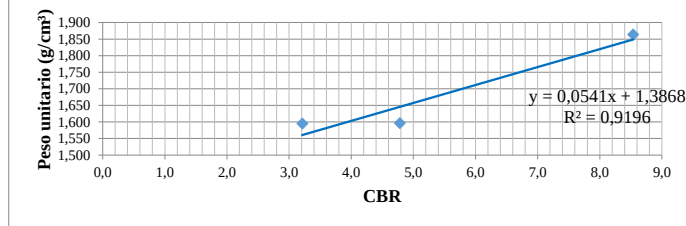
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

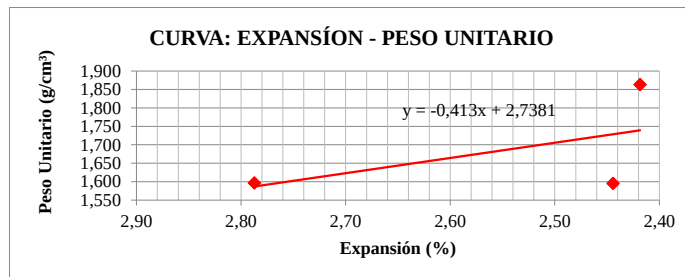
CBR :	3,2	4,8	8,5
Peso unitario g/cm³ :	1,595	1,596	1,863
Expansión %:	2,44	2,79	2,42

CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,840	1,840
P.Max.	1,840	1,840
a:	0,0541	0,0541
b:	1,3868	1,3868
CBR[%]	8,38	7,96

Determinación De La Expansión



P.Max.	1,840
a:	-0,413
b:	2,7381
Expansión[%]	2,17

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12155	12520		11660	11940		12590	12760	
Peso Molde	8035	8035		7325	7325		8040	8040	
Peso muestra húmeda	4120	4485		4335	4615		4550	4720	
Volumen de la muestra	2132,75	2132,75		2119,30	2119,30		2179,13	2179,13	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,932	2,103		2,045	2,178		2,088	2,166	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	85,02	85,77	85,87	89,19	86,12	89,55	89,23	89,90	89,63
Peso muestra seca + tara	74,18	72,34	73,17	76,67	73,09	78,79	77,91	77,68	80,07
Peso del agua	10,84	13,43	12,70	12,52	13,03	10,76	11,32	12,22	9,56
Peso de tara	18,43	19,25	20,04	17,55	16,74	18,61	17,83	18,79	18,23
Peso de la muestra seca	55,75	53,09	53,13	59,12	56,35	60,18	60,08	58,89	61,84
Contenido humedad %	19,444	25,297	23,9036	21,177	23,123	17,8797	18,842	20,751	15,4592
Promedio cont. Humedad	22,37		23,9036	22,15		17,8797	19,80		15,4592
Peso Unit.muestra seca	1,579		1,69722	1,675		1,84731	1,743		1,87599

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,61	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-jun	18:00	0	3,59			3,34			7,34		
21-jun	18:00	1	6,12			6,76			10,36		
22-jun	18:00	2	6,50			6,89			10,52		
24-jun	18:00	3	6,52			6,91			10,52		
25-jun	18:00	4	6,55	0,30	2,54	6,94	0,36	3,09	10,52	0,32	2,73

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,7	1,579
3,7	1,675
6,0	1,743

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		11,22	0,58			10,49	0,54			34,68	1,79		
0,05	1,27		21,86	1,13			21,86	1,13			55,34	2,86		
0,075	1,9		31,02	1,60			33,58	1,74			63,25	3,27		
0,1	2,54	1360	36,51	1,89		2,7	40,54	2,09		3,0	71,30	3,68		5,2
0,2	5,08	2040	55,56	2,87		2,7	76,06	3,93		3,7	122,49	6,33		6,0
0,3	7,62		72,40	3,74			99,10	5,12			160,82	8,31		
0,4	10,16		85,57	4,42			119,93	6,20			197,28	10,19		
0,5	12,7		98,00	5,06			136,37	7,05			222,77	11,51		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

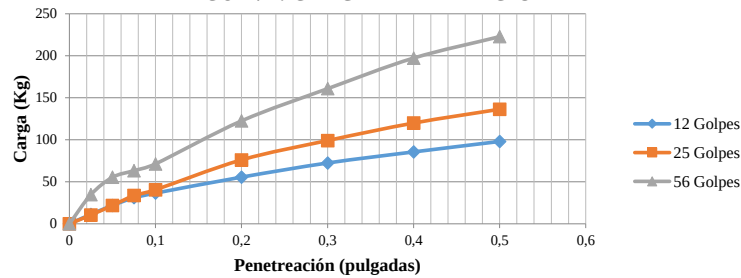
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

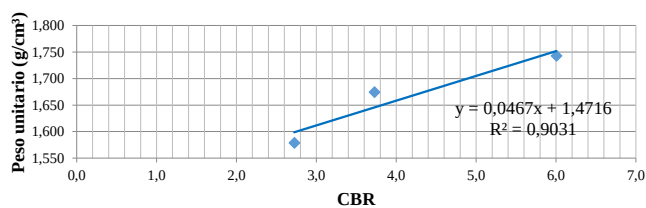
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,7	3,7	6,0
Peso unitario g/cm³ :	1,579	1,675	1,743
Expansión %:	2,54	3,09	2,73

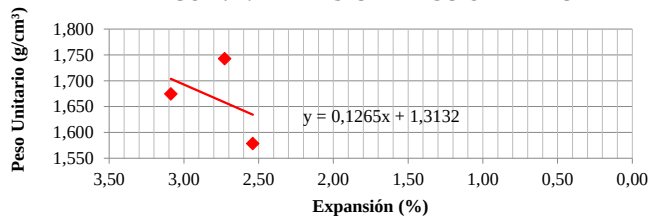
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,806	1,806
P.Max.	1,806	1,806
a:	0,0467	0,0467
b:	1,4716	1,4716
CBR[%]	7,16	6,80

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,806
a:	0,1265
b:	1,3132
Expansión[%]	3,90

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO								
Nº capas	5			5			5	
Nº golpes por capa	12			25			56	
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M	A. de mojarse	D. de M	A.de mojarse	D. de M		
P. muestra húm. + molde	12095	12475	11600	11885	12535	12710		
Peso Molde	8035	8035	7325	7325	8040	8040		
Peso muestra húmeda	4060	4440	4275	4560	4495	4670		
Volumen de la muestra	2130,20	2130,20	2121,21	2121,21	2179,13	2179,13		
Peso Unit. Muestra Húm.	1,906	2,084	2,015	2,150	2,063	2,143		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2
Peso muestra húm + tara	83,05	83,80	83,90	87,22	84,15	87,58	87,25	87,93
Peso muestra seca + tara	72,21	70,37	71,20	74,70	71,12	76,82	75,94	75,71
Peso del agua	10,84	13,43	12,70	12,52	13,03	10,76	11,31	12,22
Peso de tara	16,40	17,22	18,00	15,51	14,70	16,57	15,80	16,75
Peso de la muestra seca	55,81	53,15	53,20	59,19	56,42	60,25	60,14	58,96
Contenido humedad %	19,423	25,268	23,8722	21,152	23,095	17,8589	18,806	20,726
Promedio cont. Humedad	22,35	23,8722	22,12	17,8589	19,77	15,4443		
Peso Unit.muestra seca	1,558	1,68263	1,650	1,82397	1,722	1,85636		

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,61	1,81

			EXPANSION								
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 12 golpes			MOLDE N° 25 golpes			MOLDE N° 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
21-jun	15:00	0	5,59			5,34			9,34		
22-jun	15:00	1	8,12			8,76			12,36		
23-jun	15:00	2	8,50			8,69			12,52		
24-jun	15:00	3	8,52			8,85			12,52		
25-jun	15:00	4	8,55	0,30	2,54	8,94	0,36	3,09	12,52	0,32	2,73

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,7	1,558
3,6	1,650
5,7	1,722

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,14666666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		10,86	0,56			10,86	0,56			36,51	1,89		
0,05	1,27		21,12	1,09			22,59	1,17			54,83	2,83		
0,075	1,9		31,39	1,62			34,68	1,79			62,15	3,21		
0,1	2,54	1360	40,18	2,08		3,0	51,17	2,64		3,8	80,45	4,16		5,9
0,2	5,08	2040	54,83	2,83		2,7	73,13	3,78		3,6	117,01	6,05		5,7
0,3	7,62		69,47	3,59			100,56	5,20			142,57	7,37		
0,4	10,16		85,57	4,42			120,66	6,23			164,47	8,50		
0,5	12,7		102,39	5,29			142,57	7,37			200,92	10,38		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

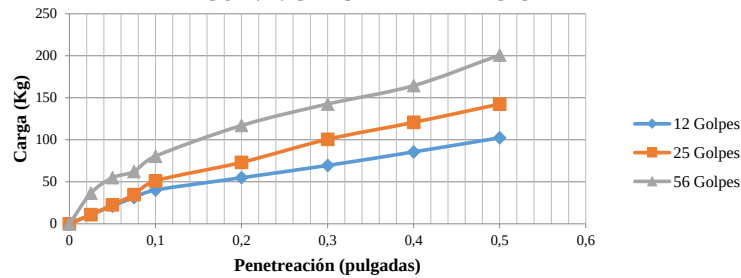
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

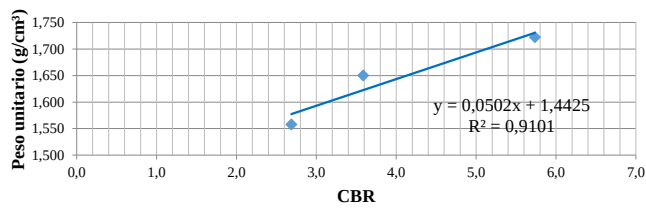
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,7	3,6	5,7
Peso unitario g/cm³ :	1,558	1,650	1,722
Expansión %:	2,54	3,09	2,73

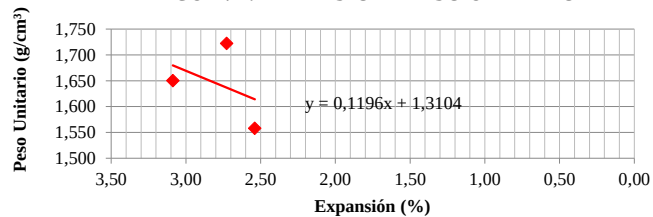
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,806	1,806
P.Max.	1,806	1,806
a:	0,0502	0,0502
b:	1,4425	1,4425
CBR[%]	7,24	6,88

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,806
a:	0,1196
b:	1,3104
Expansión[%]	4,14

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12125	12505		11630	11915		12570	12745	
Peso Molde	8035	8035		7325	7325		8040	8040	
Peso muestra húmeda	4090	4470		4305	4590		4530	4705	
Volumen de la muestra	2131,48	2131,48		2120,26	2120,26		2179,13	2179,13	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,919	2,097		2,030	2,165		2,079	2,159	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	84,04	84,79	84,89	88,21	85,14	88,57	88,24	88,92	88,65
Peso muestra seca + tara	73,20	71,36	72,19	75,69	72,11	77,81	76,93	76,70	79,09
Peso del agua	10,84	13,43	12,70	12,52	13,03	10,76	11,32	12,22	9,56
Peso de tara	17,42	18,24	19,02	16,53	15,72	17,59	16,82	17,77	17,22
Peso de la muestra seca	55,78	53,12	53,17	59,16	56,39	60,22	60,11	58,93	61,87
Contenido humedad %	19,433	25,282	23,8879	21,165	23,109	17,8693	18,824	20,738	15,4518
Promedio cont. Humedad	22,36	23,8879		22,14	17,8693		19,78	15,4518	
Peso Unit.muestra seca	1,568	1,69277		1,662	1,83663		1,736	1,87015	

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,61	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
24-jun	18:00	0	4,59			4,34			8,34		
25-jun	18:00	1	7,12			7,76			11,36		
26-jun	18:00	2	7,50			7,79			11,52		
27-jun	18:00	3	7,52			7,88			11,52		
28-jun	18:00	4	7,55	0,30	2,54	7,94	0,36	3,09	11,52	0,32	2,73

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,7	1,568
3,7	1,662
5,9	1,736

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		11,04	0,57			10,67	0,55			35,60	1,84		
0,05	1,27		21,49	1,11			22,22	1,15			55,08	2,85		
0,075	1,9		31,20	1,61			34,13	1,76			62,70	3,24		
0,1	2,54	1360	38,35	1,98		2,8	45,86	2,37		3,4	75,87	3,92		5,6
0,2	5,08	2040	55,19	2,85		2,7	74,59	3,85		3,7	119,75	6,19		5,9
0,3	7,62		70,93	3,66			99,83	5,16			151,70	7,84		
0,4	10,16		85,57	4,42			120,30	6,22			180,88	9,35		
0,5	12,7		100,20	5,18			139,47	7,21			211,85	10,95		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

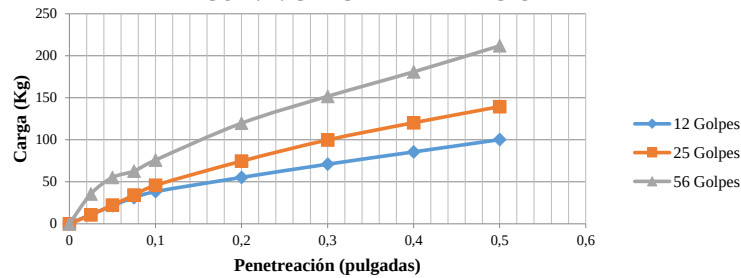
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

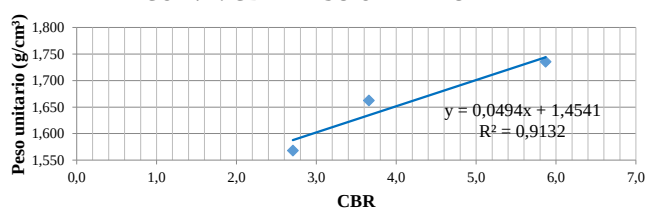
CURVA: CARGA - PENETRACIÓN



Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,7	3,7	5,9
Peso unitario g/cm³ :	1,568	1,662	1,736
Expansión %:	2,54	3,09	2,73

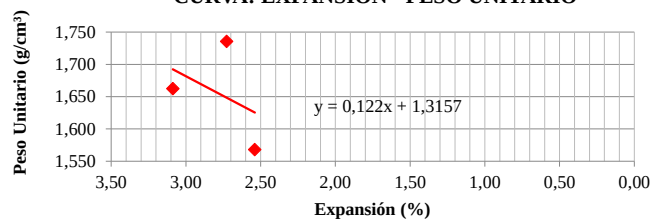
CURVA: CBR - PESO UNITARIO



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,806	1,806
P.Max.	1,806	1,806
a:	0,0494	0,0494
b:	1,4541	1,4541
CBR[%]	7,12	6,77

Determinación De La Expansión

CURVA: EXPANSIÓN - PESO UNITARIO



P.Max.	1,806
a:	0,122
b:	1,3157
Expansión[%]	4,02

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	A.de mojarse	D. de M		A. de mojarse	D. de M		A.de mojarse	D. de M	
P. muestra húm. + molde	12125	12500		11630	11913		12565	12738	
Peso Molde	8035	8035		7325	7325		8040	8040	
Peso muestra húmeda	4090	4465		4305	4588		4525	4698	
Volumen de la muestra	2131,48	2131,48		2120,26	2120,26		2179,13	2179,13	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,919	2,095		2,030	2,164		2,077	2,156	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	84,04	84,79	84,89	88,21	85,14	88,57	88,24	88,92	88,65
Peso muestra seca + tara	73,20	71,36	72,19	75,69	72,11	77,81	76,93	76,70	79,09
Peso del agua	10,84	13,43	12,70	12,52	13,03	10,76	11,32	12,22	9,56
Peso de tara	17,42	18,24	19,02	16,53	15,72	17,59	16,82	17,77	17,22
Peso de la muestra seca	55,78	53,12	53,17	59,16	56,39	60,22	60,11	58,93	61,87
Contenido humedad %	19,433	25,282	23,8879	21,165	23,109	17,8693	18,824	20,738	15,4518
Promedio cont. Humedad	22,36		23,8879	22,14		17,8693	19,78		15,4518
Peso Unit.muestra seca	1,568		1,69087	1,662		1,83597	1,734		1,86750

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	g/cm³
13,61	1,81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 12 golpes			MOLDE Nº 25 golpes			MOLDE Nº 56 golpes		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
03-jun	10:00	0	4,59			4,34			8,34		
04-jun	10:00	1	7,12			7,76			11,36		
05-jun	10:00	2	7,50			7,79			11,52		
06-jun	10:00	3	7,52			7,88			11,52		
07-jun	10:00	4	7,55	0,30	2,54	7,94	0,36	3,09	11,52	0,32	2,73

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	g/cm³
2,7	1,568
3,7	1,662
5,9	1,734

C.B.R. (ecuacion de calibracion: $Y = -0,00023106x^2 + 3,66846970x - 0,1466666665471$)

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 12 golpes				MOLDE Nº 25 golpes				MOLDE Nº 56 golpes			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%	Kg	Kg/cm²	Kg	%
0	0		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,025	0,63		11,04	0,57			10,67	0,55			35,60	1,84		
0,05	1,27		21,49	1,11			22,22	1,15			55,08	2,85		
0,075	1,9		31,20	1,61			34,13	1,76			62,70	3,24		
0,1	2,54	1360	38,35	1,98		2,8	45,86	2,37		3,4	75,87	3,92		5,6
0,2	5,08	2040	55,19	2,85		2,7	74,59	3,85		3,7	119,75	6,19		5,9
0,3	7,62		70,93	3,66			99,83	5,16			151,70	7,84		
0,4	10,16		85,57	4,42			120,30	6,22			180,88	9,35		
0,5	12,7		100,20	5,18			139,47	7,21			211,85	10,95		

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

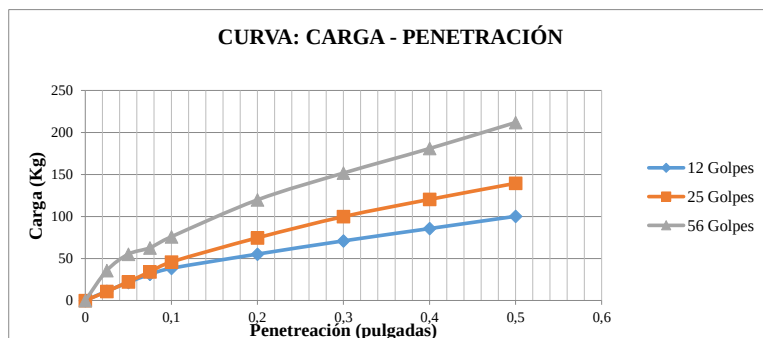
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



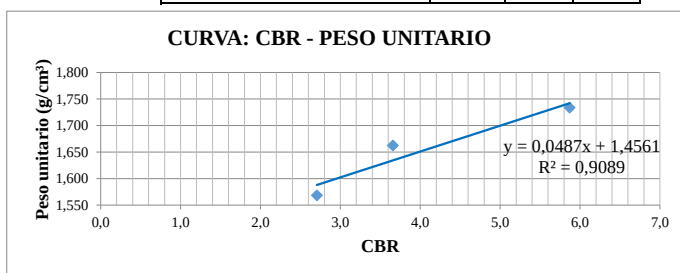
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
suelo A-4(8) + 14% Zeolita Natural		
Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".		
Procedencia: B/ 4 de marzo		Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

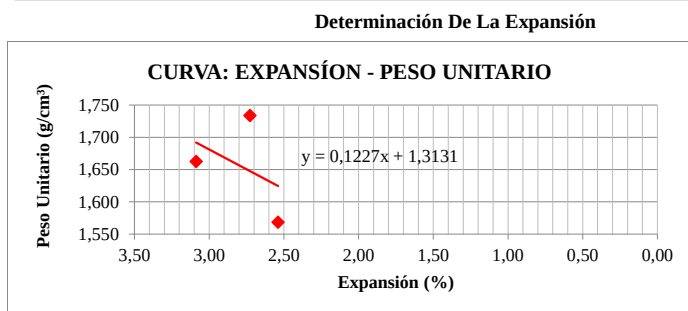


Determinación del CBR de Diseño

CBR :	2,7	3,7	5,9
Peso unitario g/cm³ :	1,568	1,662	1,734
Expansión %:	2,54	3,09	2,73



CBR[%]:	100	95
P.Max.	1,810	1,810
P.Max.	1,810	1,810
a:	0,0487	0,0487
b:	1,4561	1,4561
CBR[%]	7,27	6,90



P.Max.	1,810
a:	0,1227
b:	1,3131
Expansión[%]	4,05

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS COMPACTACIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ 4 de marzo

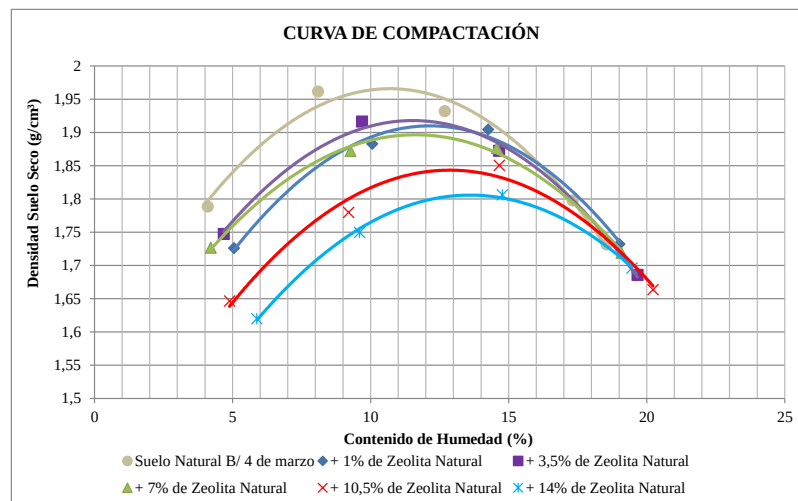
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 18/09/2024

Identificación: Unica

Valores obtenidos en la prueba Compactación T-180 (muestra suelo+zeolita natural)

Muestra suelo +	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.
Humedad optima (%)	10,70	12,16	11,52	11,64	12,85	13,61
Densidad seca (g/cm³)	1,97	1,91	1,92	1,90	1,84	1,81



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS C.B.R.

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

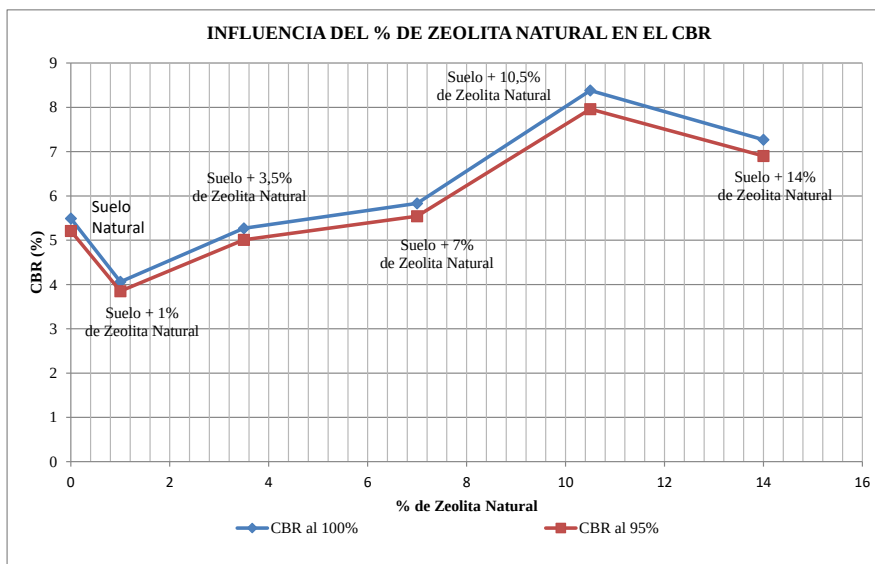
Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 18/09/2024

Identificación: Unica

Valores obtenidos en la prueba CBR al 100% y 95%						
Muestra	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.
CBR al 100%	5,49	4,06	5,27	5,83	8,38	7,27
CBR al 95%	5,21	3,85	5,01	5,54	7,96	6,90



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS EXPANSIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

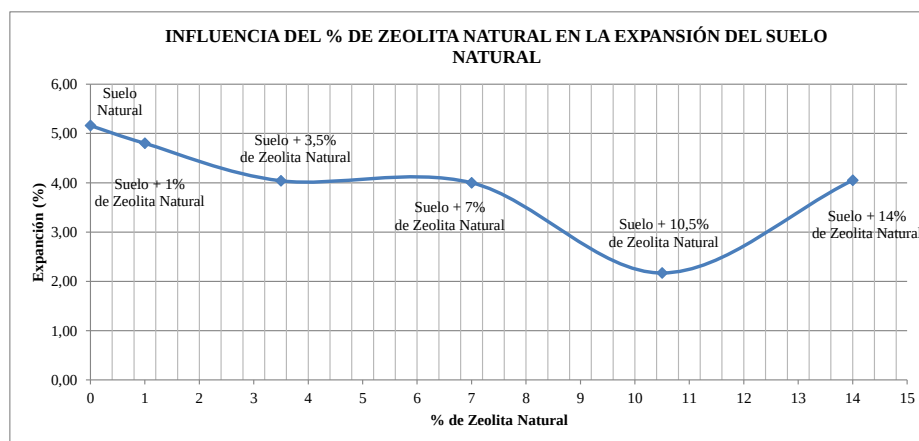
Procedencia: B/ 4 de marzo

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 18/09/2024

Identificación: Unica

Valores obtenidos de la expansión						
Muestra	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.
Expansión	5,16	4,80	4,04	4,00	2,17	4,05



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

RESUMEN DE RESULTADOS

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".	Fecha: 20/09/2024
Procedencia: B/ 4 de marzo	Identificación: Unica
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	

Propiedad	Ensayo	Resultados suelo 4 de marzo					
		Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.
Compactacion	Humedad optima (%)	10,70	12,16	11,52	11,64	12,85	13,61
	Densidad seca maxima (g/cm³)	1,97	1,91	1,92	1,90	1,84	1,81
Cambio volumetrico	Expansion (%)	5,16	4,80	4,04	4,00	2,17	4,05
Capacidad de soporte	CBR al 100%	5,49	4,06	5,27	5,83	8,38	7,27
	CBR al 95%	5,21	3,85	5,01	5,54	7,96	6,90

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS COMPACTACIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

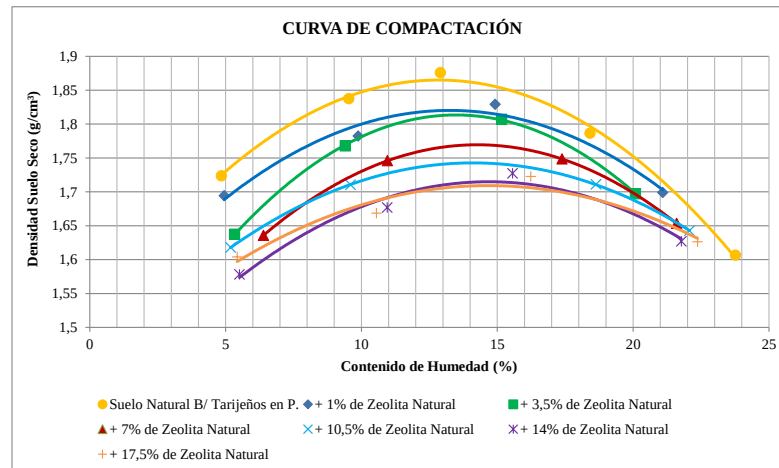
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 18/09/2024

Identificación: Unica

Valores obtenidos en la prueba Compactación T-180 (muestra suelo+zeolita natural)

Muestra suelo +	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.	17,5% Zeolita N.
Humedad optima (%)	12,81	13,23	13,46	14,25	14,11	14,66	14,70
Densidad seca (g/cm³)	1,86	1,82	1,81	1,77	1,74	1,71	1,71



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS C.B.R.

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".

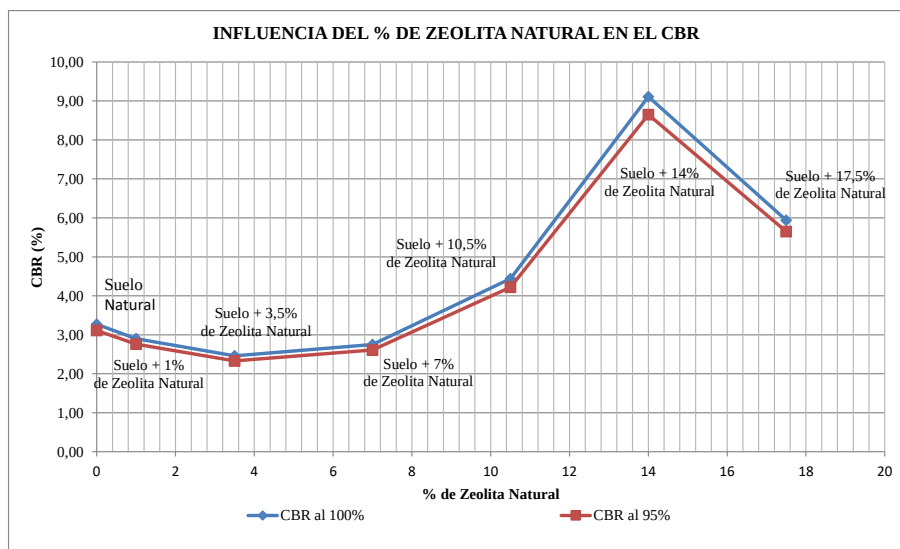
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso

Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga

Fecha: 18/09/2024

Identificación: Unica

Valores obtenidos en la prueba CBR al 100% y 95%							
Muestra	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.	17,5% Zeolita N.
CBR al 100%	3,27	2,90	2,46	2,75	4,44	9,11	5,94
CBR al 95%	3,11	2,76	2,33	2,61	4,22	8,65	5,65



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

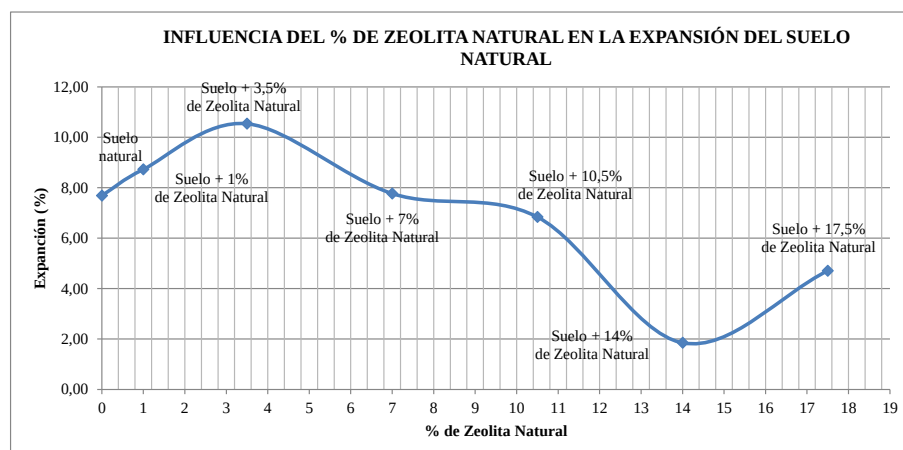
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



RESULTADOS EXPANSIÓN

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".	Fecha: 18/09/2024
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso	Identificación: Unica
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	

Valores obtenidos de la expansión							
Muestra	Suelo Natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.	17,5% Zeolita N.
Expansión	7,69	8,73	10,54	7,77	6,84	1,85	4,71



Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA " JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

RESUMEN DE RESULTADOS

Proyecto: "Estabilización de suelos limo arcillosos en subrasantes con la aplicación de zeolita natural".	Fecha: 20/09/2024
Procedencia: B/ Tarijeños en progreso	Identificación: Única
Laboratorista: Gabriel Santos Condori Veizaga	

Propiedad	Ensayo	Resultados suelo Tarijeños en progreso						
		suelo natural	1% Zeolita N.	3,5% Zeolita N.	7% Zeolita N.	10,5% Zeolita N.	14% Zeolita N.	17,5% Zeolita N.
Compactacion	Humedad optima (%)	12,81	13,23	13,46	14,25	14,11	14,66	14,70
	Densidad seca maxima (g/cm³)	1,86	1,82	1,81	1,77	1,74	1,71	1,71
Cambio volumetrico	Expansion (%)	7,69	8,73	10,54	7,77	6,84	1,85	4,71
Capacidad de soporte	CBR al 100%	3,27	2,90	2,46	2,75	4,44	9,11	5,94
	CBR al 95%	3,11	2,76	2,33	2,61	4,22	8,65	5,65

Univ. Gabriel Santos Condori Veizaga

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

ANEXO III

PLANILLAS DE PRECIOS UNITARIOS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

INGENIERIA CIVIL

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS LIMO ARCILLOSOS EN SUBRASANTES CON LA APLICACIÓN DE ZEOLITA NATURAL
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: Estabilizacion mecanica con rodillo pata de cabra		UNIDAD: \$us/m³	CANTIDAD:	
RUBRO				COSTO EN \$us.
1) MATERIALES	UNIDAD	REND	UNITARIO	PARCIAL
Tierra seleccionada	m³	1,2500	100,00	125,00
PRECIO UNITARIO DE MATERIALES			Bs.	125,00
2) MANO DE OBRA:	UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Albañil	hr	1,5000	20,50	30,75
Ayudante	hr	2,0000	15,00	30,00
Operador de compactadora	hr	0,0200	20,00	0,40
PRECIO UNITARIO DE MANO DE OBRA			Bs.	61,15
3) HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Compactadora pata de cabra	hr	0,3500	310,00	108,50
Herramientas menores	%	6,0000	61,15	3,67
desgaste herramientas (5 % M.O.)				3,06
PRECIO UNITARIO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO			Bs.	115,23
COSTO DIRECTO DE LA ACTIVIDAD			Bs.	301,38
4) GASTOS GENERALES 10% de 1,2 y3			Bs.	30,14
5)UTILIDADES 7 % de 1,2 y3			Bs.	21,10
6)RECARGOS				
IVA 13,94 % de M.O.				24,59
IT 3,09 % de C.D.				9,31
BENEFICIOS SOCIALES 50 % de M.O.				30,58
TOTAL RECARGOS			Bs.	64,47
COSTO TOTAL DEL ITEM EN DOLARES			\$us.	59,840
COSTO TOTAL DEL ITEM EN BOLIVIANOS			Bs.	417,086

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

INGENIERIA CIVIL

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS LIMO ARCILLOSOS EN SUBRASANTES CON LA APLICACIÓN DE ZEOLITA NATURAL
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	Estabilización con formacion de suelo A-4 con 10,5% de zeolita natural	UNIDAD:	\$us/m³	CANTIDAD:	
RUBRO				COSTO EN \$us.	
1) MATERIALES		UNIDAD	REND	UNITARIO	PARCIAL
Zeolita Natural 10,5%		m³	0,1050	8000,00	840,00
PRECIO UNITARIO DE MATERIALES				Bs.	840,00
2) MANO DE OBRA:		UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Operador de pala cargadora		hr	0,0500	20,00	1,00
Operador de motoniveladora		hr	0,0100	20,00	0,20
Operador de compactador		hr	0,0200	20,00	0,40
Chofer de volqueta		hr	1,5000	16,25	24,38
Ayudante		hr	1,50	15,00	22,50
PRECIO UNITARIO DE MANO DE OBRA				Bs.	48,48
3) HERRAMIENTAS Y EQUIPO:		UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Pala cargadora sobre neumaticos		hr	0,0200	380,00	7,60
Motoniveladora 120 HP		hr	0,0500	320,00	16,00
Compactadora pata de cabra		hr	0,3500	310,00	108,50
Camion cisterna de 10 m³		hr	0,0200	150,00	3,00
Volqueta de 6 m³		hr	0,15	110,00	16,50
PRECIO UNITARIO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO				Bs.	151,60
COSTO DIRECTO DE LA ACTIVIDAD				Bs.	1040,08
4) GASTOS GENERALES	10% de 1,2 y3			Bs.	104,01
5)UTILIDADES	7 % de 1,2 y3			Bs.	72,81
6)RECARGOS					
IVA	13,94 % de M.O.				27,89
IT	3,09 % de C.D.				32,14
BENEFICIOS SOCIALES	50 % de M.O.				24,24
TOTAL RECARGOS				Bs.	84,27
COSTO TOTAL DEL ITEM EN DOLARES				\$us.	186,679
COSTO TOTAL DEL ITEM EN BOLIVIANOS				Bs.	1301,154

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

INGENIERIA CIVIL

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS LIMO ARCILLOSOS EN SUBRASANTES CON LA APLICACIÓN DE ZEOLITA NATURAL

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: Estabilización con formacion de suelo A-6 con 14% de zeolita natural		UNIDAD: \$us/m³	CANTIDAD:	
RUBRO				COSTO EN \$us.
1) MATERIALES	UNIDAD	REND	UNITARIO	PARCIAL
Zeolita Natural 14,5%	m³	0,1400	8000,00	1120,00
PRECIO UNITARIO DE MATERIALES			Bs.	1120,00
2) MANO DE OBRA:	UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Operador de pala cargadora	hr	0,0500	20,00	1,00
Operador de motoniveladora	hr	0,0100	20,00	0,20
Operador de compactador	hr	0,0200	20,00	0,40
Chofer de volqueta	hr	1,5000	16,25	24,38
Ayudante	hr	1,50	15,00	22,50
PRECIO UNITARIO DE MANO DE OBRA			Bs.	48,48
3) HERRAMIENTAS Y EQUIPO:	UNIDAD	REND	UNITARIO	TOTAL
Pala cargadora sobre neumaticos	hr	0,0200	380,00	7,60
Motoniveladora 120 HP	hr	0,0500	320,00	16,00
Compactadora pata de cabra	hr	0,3500	310,00	108,50
Camion cisterna de 10 m³	hr	0,0200	150,00	3,00
Volqueta de 6 m³	hr	0,15	110,00	16,50
PRECIO UNITARIO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO			Bs.	151,60
COSTO DIRECTO DE LA ACTIVIDAD			Bs.	1320,08
4) GASTOS GENERALES	10% de 1,2 y3		Bs.	132,01
5)UTILIDADES	7 % de 1,2 y3		Bs.	92,41
6)RECARGOS				
IVA	13,94 % de M.O.			27,89
IT	3,09 % de C.D.			40,79
BENEFICIOS SOCIALES	50 % de M.O.			24,24
TOTAL RECARGOS			Bs.	92,92
COSTO TOTAL DEL ITEM EN DOLARES			\$us.	234,922
COSTO TOTAL DEL ITEM EN BOLIVIANOS			Bs.	1637,406

Tabla 14. Resultados Análisis de precios unitarios con CSS-1

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
		Proyecto:	Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas.				
		Actividad:	Estabilización de subrasante con emulsión CSS1				
		Unidad:	m³ (altura 0,15 m)				
		Cantidad:	1.00				
A		MATERIALES	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Precio Total (Bs)	
	1	Emulsión asfáltica CSS1 (5,39%)	kg	10.11	5.78	58.38	
>	D	TOTAL MATERIALES			(A)	58.38	
B		MANO DE OBRA					
	1	Capataz	hr	0.014	21.25	0.29	
	2	Ayudante	hr	0.035	13.75	0.47	
	3	Chofer volqueta	hr	0.041	16.25	0.67	
	4	Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0.035	13.75	0.48	
	5	Operador de equipo pesado 1	hr	0.038	26.25	1.00	
	6	Operador de equipo pesado 2	hr	0.038	26.25	1.00	
	7	Operador de equipo pesado 3	hr	0.038	26.25	1.00	
	8	Operador de equipo pesado 4	hr	0.041	26.25	1.08	
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B)	5.99	
	F	Cargas sociales	57.00%		(E)=	3.41	
	K	Impuestos al valor agregado (IVA)	14.94%		(E+F)=	1.41	
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+K)=	10.81	
C		EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	1	Cisterna de agua	hr	0.093	230.00	21.39	
	2	Retroexcavadora	hr	0.048	250.00	12.00	
	3	Motoniveladora	hr	0.075	350.00	26.25	
	4	Compactador rodillo pata de cabra y liso autopropulsado	hr	0.087	420.00	36.54	
	5	Volqueta 12 m³	hr	0.042	230.00	9.66	
	H	HERRAMIENTAS MENORES		5.00%	(G)	0.54	
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			(C+H)	106.38	
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	175.57	
>	L	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		12.00%	(J)	21.07	
>	M	PARCIAL				(J+L)	196.64
>	N	UTILIDAD		10.00%	(M)	19.66	
>	O	PARCIAL PRECIO UNITARIO			(M+N)	216.31	
>	P	IMPUESTOS (I.T.)		3.09%	(O)	6.68	
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO				(O+P)	222.99
>		PRECIO ADOPTADO					222.99
Son: Doscientos veintidos con 99/100 Bolivianos							

Fuente: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas / Chavez Gareca, Jaime Wilmar

Tabla 15. Resultados Análisis de precios unitarios con IMPRIMAX

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
		Proyecto:	Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas.			
		Actividad:	Estabilización de subrasante con emulsión IMPRIMAX			
		Unidad:	m³ (altura 0,15 m)			
		Cantidad:	1.00			
A		MATERIALES	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Precio Total (Bs)
	1	Emulsión asfáltica IMPRIMAX (4,83%)	kg	8.69	5.57	48.41
>	D	TOTAL MATERIALES			(A)	48.41
B		MANO DE OBRA				
	1	Capataz	hr	0.014	21.25	0.29
	2	Ayudante	hr	0.035	13.75	0.47
	3	Chofer volqueta	hr	0.041	16.25	0.67
	4	Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0.035	13.75	0.48
	5	Operador de equipo pesado 1	hr	0.038	26.25	1.00
	6	Operador de equipo pesado 2	hr	0.038	26.25	1.00
	7	Operador de equipo pesado 3	hr	0.038	26.25	1.00
	8	Operador de equipo pesado 4	hr	0.041	26.25	1.08
>	E	SUBTOTAL MANO DE OBRA			(B)	5.99
	F	Cargas sociales	57.00%		(E)=	3.41
	K	Impuestos al valor agregado (IVA)	14.94%		(E+F)=	1.41
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+K)=	10.81
C		EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
	1	Cisterna de agua	hr	0.093	230.00	21.39
	2	Retroexcavadora	hr	0.048	250.00	12.00
	3	Motoniveladora	hr	0.075	350.00	26.25
	4	Compactador rodillo pata de cabra y liso autopropulsado	hr	0.087	420.00	36.54
	5	Volqueta 12 m³	hr	0.042	230.00	9.66
	H	HERRAMIENTAS MENORES		5.00%	(G)	0.54
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			(C+H)	106.38
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I)	165.60
>	L	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		12.00%	(J)	19.87
>	M	PARCIAL			(J+L)	185.47
>	N	UTILIDAD		10.00%	(M)	18.55
>	O	PARCIAL PRECIO UNITARIO			(M+N)	204.02
>	P	IMPUESTOS (I.T.)		3.09%	(O)	6.30
>	Q	TOTAL PRECIO UNITARIO			(O+P)	210.32
>		PRECIO ADOPTADO				210.32
Son: Doscientos diez con 32/100 Bolivianos						

Fuente: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas / Chavez Gareca, Jaime Wilmar

Tabla 4.15 Análisis de costos de aplicación de estabilización con cal

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto				Actividad Nº	1
Actividad :			Estabilización de suelos con polipropileno expandido	Cantidad :	1.00
Unidad :			m3	Moneda .	Bs
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales					
1	Cal	Kg	50.0	0.90	45.00
2					
Total Materiales					45.0000
2 Mano de Obra					
1	Capataz	hr	0.140	21.250	2.975
2	Ayudante	hr	0.035	13.750	0.481
3	Chofer volqueta	hr	0.041	16.250	0.666
4	Ayudante de maquinaria y equipo	hr	0.035	13.750	0.481
5	Operador de equipo pesado 1	hr	0.035	26.250	0.919
6	Operador de equipo pesado 2	hr	0.035	26.250	0.919
7	Operador de equipo pesado 3	hr	0.035	26.250	0.919

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Subtotal Mano de Obra					7.360
Cargas Sociales 60% del sub total M. O.					4.42
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					1.76
Total Mano de Obra					13.54
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Cisterna de Agua	hr	0.093	230	21.39
2	Retroexcavadora	hr	0.06	230	13.8
3	Motoniveladora	hr	0.075	350	26.25
4	Compactador rodillo pata de cabra	hr	0.087	420	36.54
5	Volqueta 12 m3	hr	0.042	230	9.66
Total Equipo, Maquinaria y Herramientas					107.64
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0.677
Total Eq, Maq. y Herr.					108.317
4 Gastos Generales y Adminsitrativos					
Gastos Generales 12% (1+2+3)					20.022
5 Utilidad					
Utilidad 8% (1+2+3+4)					14.950
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					2.889
Total Item Precio Unitario					204.71
PRECIO PARCIAL Bs					205.00

Fuente: Análisis del polipropileno expandido como material estabilizante de subrasante de suelo fino / Ayala, Sugamy

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS		Proyecto:	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE			
		Actividad:	Estabilización de subrasante (3%Ca(OH)2 - 2%cemento)			
		Cantidad:	1,00			
		Unidad:	m³			
		Moneda:	Bs			
1.-	MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Material de subrasante	m³	0,9500	16,500	16,5000	
2	Hidróxido de calcio	Kg	15,3000	2,200	33,6600	
3	cemento	Kg	60,2000	1,200	72,2400	
		TOTAL MATERIALES:				121,5750
2.-	MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Capataz	hr	0,0049	28,606	0,1402	
2	Operador de equipo pesado	hr	0,0049	22,500	0,1103	
3	Chofer	hr	0,0148	21,000	0,3108	
4	Ayudante	hr	0,0197	18,750	0,3694	
		SUBTOTAL MANO DE OBRA:				0,9307
		CARGAS SOCIALES (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				0,5119
		IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				0,2155
		TOTAL MANO DE OBRA:				1,6581
3.-	EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total	
1	Volqueta 12 m3	hr	0,0165	180,055	2,9709	
2	Cargador frontal	hr	0,0083	401,230	3,3302	
3	Camión cisterna	hr	0,0098	204,826	2,0073	
4	Tractor agrícola	hr	0,0049	350,039	1,7152	
5	Motoniveladora	hr	0,0049	420,106	2,0585	
6	Compactador rodillo liso vibratorio autopropulsado	hr	0,0097	300,547	2,9153	
7	Compactador rodillo pata de cabra	hr	0,0183	320,292	5,8613	
		HERRAMIENTAS (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)				0,0829
		TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:				20,9416
4.-	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
		GASTOS GENERALES (10,00% de 1 + 2 + 3)				14,4175
		TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:				14,4175
5.-	UTILIDAD					
		UTILIDAD (10,00% de 1 + 2 + 3 + 4)				15,8592
		TOTAL UTILIDAD:				15,8592
6.-	IMPUESTOS					
		IMPUESTOS IT (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)				5,3905
		TOTAL IMPUESTOS:				5,3905
		TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):				179,8420

PRECIO UNITARIO ADOPTADO: 179,84

Fuente: Análisis de suelos arcillosos de la Comunidad de Cañon
Oculto estabilizados con hidróxido de calcio y cemento / Flores
Chávez, David Dario

Tabla 35. Precio unitario de la combinación 90% arcilla-5% ceniza-5% cemento

		Ítem: Compactación c/rodillo pata de cabra		1,00 m³		
		Proyecto: estabilización de suelos arcillosos con ceniza		Fecha: 28/mar/2022		
				Tipo de cambio: 6,96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Unid.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ceniza de fondo	m³	0,05	15,00	0,75
2	-	Cemento portland	kg	57,00	1,00	57,00
>	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	57,75
	B	OBRERO				
1	-	Especialista	hr	0,02	20,00	0,40
2	-	Albañil	hr	1,50	18,00	27,00
>	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B) =	47,40
	C	EQUIPO				
1	-	Compactadora pata de cabra	hr	0,02	244,40	4,89
	H	Herramientas menores		5,00% de	(B) =	2,37
>	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	7,26
>	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	112,41
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	11,24
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	11,24
>	N	PARCIAL			(J+L+M) =	134,89
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N) =	134,89
>		PRECIO ADOPTADO:				134,89
		Son: Ciento Treinta y Cuatro con 89/100 Bolivianos				

Fuente: Comparación de estabilización de suelos arcillosos inorgánicos aplicando ceniza de madera de fondo y/o cemento portland / Castro Laruta, Paolo Horacio