ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO A BASE DE COMPUESTOS INORGANICOS

JESUS ALBERTO DIAZ ARIZA

JULIO CESAR MEJIA VARGAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA, 2004

ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO A BASE DE COMPUESTOS INORGANICOS

JESUS ALBERTO DIAZ ARIZA

JULIO CESAR MEJIA VARGAS

Tesis para optar el titulo de

Ingeniero Civil

Director

WILFREDO DEL TORO RODRIGUEZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA, 2004

A Dios por haberme brindado tan conmemorable momento.

A toda mi familia, pero principalmente a mi madre,

por su Amor y su inmenso e incomparable sacrificio.

A Alejandra Caballero por su cariño, consagración y apoyo incondicional.

A la familia Caballero Blanco por el gran aprecio que me tienen.

A Sandra Acuña por ser mi mejor amiga.

A la Arq. Martha Barrera por sus grandes consejos.

Y a todos mis amigos y amigas.

Jesús Alberto Díaz.

… a mi madre, por su sacrificio e insistencia;

…a Hugo y Zully, por su gran apoyo;

…a Claudia, por todo el cariño y el ánimo que me regala;

… a Alexander, por su ayuda incondicional;

… y principalmente a Dios,

por ofrecerme esta grandiosa oportunidad…

Julio Cesar

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A la Universidad Industrial de Santander, por el constante aporte al mejoramiento de la ciencia y del conocimiento humano, en especial a la Escuela de Ingeniería civil, la cual nos acogió durante esta larga etapa formativa y hoy nos concede el derecho a pertenecer a ella.

Al Ingeniero Wilfredo del Toro Rodríguez, Ingeniero Civil y director del proyecto de grado, por su dedicación y orientación.

A la Ingeniera Hebenly Celis, Jefe del Laboratorio de Suelos y Pavimentos, por su atención y colaboración.

A todas las demás personas que de cualquier manera, aportaron sus conocimientos para la realización de este proyecto.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

1 GENERALIDADES DE LAS ESTABILIZACIONES 3

1.1 RAZONES PARA ESTABILIZAR UN SUELO 5

1.1.1 Subrasante de condiciones pobres. 6

1.1.2 Mejorar los materiales de base. 6

1.1.3 Control de polvo. 6

1.1.4 Controlar la humedad. 6

1.1.5 Rehabilitación de pavimentos. 6

1.1.6 Otras razones. 6

1.2 PROPIEDADES AFECTADAS CON LA ESTABIILIZACION 7

1.2.1 Compresibilidad. 7

1.2.2 Resistencia mecánica. 8

1.2.3 Permeabilidad. 9

1.2.4 Estabilidad volumétrica. 9

1.2.5 Durabilidad. 10

1.3 TIPOS DE ESTABILIZACION 11

1.3.1 Estabilización Mecánica. 11

1.3.2 Estabilización Química. 12

1.3.3 Estabilización Físico-Química. 12

2 PROCESO GENERAL DE LA ESTABILIZACION 13

2.1 CLASIFICACION DE LOS SUELOS 14

2.1.1 Granulometría por tamizado (I.N.V.E-123)..... 15

2.1.2 Límites de consistencia..... 15

2.1.3 Compactación. 17

2.1.4 Compresión Simple (I.N.V.E-152)..... 20

2.1.5 Relación de soporte de California (CBR) (I.N.V.E-148). 21

2.2 CARACTERISITICAS DE LOS SUELOS A ESTABILIZAR..... 22

2.2.1 Suelo de Ruitoque. 23

2.2.2 Suelo de Barrancabermeja. 25

2.2.3 Suelo de Lebrija. 26

2.3 CARACTERISTICAS DEL AGENTE ESTABILIZANTE STABTOS..... 29

2.4 DISEÑO DE LA ESTABILIZACION 29

2.4.1 Características de las mezclas suelo-aditivo utilizadas. 30

2.4.1.1 Suelo de Ruitoque. 31

2.4.1.2 Suelo de Barrancabermeja. 32

2.4.1.3 Suelo de Lebrija. 33

2.4.2 Mezclas suelo-aditivo seleccionadas como óptimas..... 34

3 RESULTADOS Y ANALISIS DE LAS MEZCLAS SELECCIONADAS COMO ÓPTIMAS..... 36

3.1 LÍMITES DE CONSISTENCIA 37

3.1.1 Suelo de Ruitoque. 37

3.1.2 Suelo de Barrancabermeja. 37

3.1.3 Suelo de Lebrija. 38

3.2 HUMEDAD ÓPTIMA Y DENSIDAD SECA MAXIMA 39
3.2.1 Suelo de Ruitoque. 40
3.2.2 Suelo de Barrancabermeja. 40
3.2.3 Suelo de Lebrija. 40
3.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA 42
3.3.1 Suelo de Ruitoque. 43
3.3.2 Suelo de Barrancabermeja. 45
3.3.3 Suelo de Lebrija. 47
3.4 RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) 50
3.4.1 Suelo de Ruitoque. 50
3.4.2 Suelo de Barrancabermeja. 51
3.4.3 Suelo de Lebrija 51
4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 55
4.1 PREPARACION 55
4.2 PROCESO CONSTRUCTIVO 56
4.2.1 Escarificación 56
4.2.2 Mezclado y extendido 56
4.2.3 Adición de agua 57
4.2.4 Compactación 57
4.2.5 Curado 57
5 EVALUACION DE COSTOS 58
5.1 VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL COSTO DE LA ESTABILIZACION 59

5.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....59

6 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.....63

BIBLIOGRAFIA.....65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores de carga unitaria para el ensayo de C.B.R. 22

Tabla 2. Propiedades Ingenieriles y Clasificación de los suelos..... 28

Tabla 3. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Ruitoque..... 31

Tabla 4. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Barrancabermeja (Dagota) 32

Tabla 5. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Lebrija 33

Tabla 6. Propiedades Ingenieriles y Clasificación de las Mezclas Suelo aditivo Óptimas 54

Tabla 7. Precios de diferentes tipos de estabilización y su dosificación..... 62

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Limites de consistencia de los suelos 16

Grafica 2. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Ruitoque 32

Grafica 3. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Barrancabermeja 33

Grafica 4. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Lebrija 34

Grafica 5. Influencia del agente estabilizante sobre el límite liquido 38

Grafica 6. Influencia del agente estabilizante sobre el limite plástico..... 39

Grafica 7. Influencia del agente estabilizante sobre el Indice de plasticidad de los suelos 39

Grafica 8. Influencia del agente estabilizante en la humedad óptima. 41

Grafica 9. Influencia del agente estabilizante en la densidad seca máxima. 42

Grafica 10. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Ruitoque 44

Grafica 11. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Ruitoque 44

Grafica 12. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Barrancabermeja.... 46

Grafica 13. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Barrancabermeja 46

Grafica 14. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Lebrija 48

Grafica 15. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Lebrija..... 48

Grafica 16. Influencia del agente estabilizante en la resistencia a la compresión simple en muestras curadas en ambiente húmedo (1 día de curado)..... 49

Grafica 17. Influencia del agente estabilizante en la resistencia a la compresión simple en muestras curadas al aire libre (1 día de curado)..... 50

Grafica 18. Influencia del agente estabilizante en el C.B.R. 52

Grafica 19. Influencia del agente estabilizante en el porcentaje de expansión 53

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Probetas compresión simple 21

Fotografía 2. Muestra suelo de Ruitoque..... 24

Fotografía 3. Muestra suelo de Barrancabermeja (Dagota)..... 25

Fotografía 4. Muestra suelo de Lebrija 26

Fotografía 5. Muestra agente estabilizante Stabtos..... 29

Fotografía 6. Falla característica de las probetas compresión simple 43

Fotografía 7. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Ruitoque 43

Fotografía 8. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Barrancabermeja 45

Fotografía 9. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Lebrija..... 47

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: CLASIFICACION SUELO DE RUITOQUE.....68

ANEXO B: CLASIFICACION SUELO DE BARRANCABERMEJA

(DAGOTA) 79

ANEXO C: CLASIFICACION SUELO DE LEBRIJA.....90

ANEXO D: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE RUITOQUE 101

ANEXO E: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE BARRANCABERMEJA

(DAGOTA) 127

ANEXO F: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE LEBRIJA 153

ANEXO G: MEZCLA OPTIMA SUELO DE RUITOQUE 179

ANEXO H: MEZCLA OPTIMA SUELO DE BARRANCABERMEJA

(DAGOTA) 233

ANEXO I: MEZCLA OPTIMA SUELO DE LEBRIJA.....287

ANEXO J: FORMATOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....341

RESUMEN

TITULO: ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO A BASE DE COMPUESTOS INORGANICOS*.

AUTORES: DIAZ ARIZA, Jesús Alberto
MEJIA VARGAS, Julio Cesar**.

PALABRAS CLAVES: Estabilización de suelos, aditivo químico.

DESCRIPCION:

Uno de los mayores problemas a que se ve enfrentado el ingeniero civil en su trabajo de campo, es encontrar suelos que no cumplen con las especificaciones generales para establecer sobre este una estructura de pavimento. En muchas ocasiones se hace necesario remover grandes cantidades de material para sustituirlo por otro que presente excelentes características mecánicas, lo que implica un sobre costo en la ejecución del proyecto.

La estabilización de los suelos en la ingeniería práctica, particularmente en las vías terrestres, ha sido una técnica ampliamente utilizada para mejorar el comportamiento mecánico de los suelos. Este proceso ha atendido a diversos requerimientos, tales como la resistencia al esfuerzo normal, la deformabilidad o compresibilidad, la estabilidad volumétrica ante la presencia de agua, entre otros, buscando en todos los casos, un buen comportamiento mecánico de los suelos y de la estructura que se coloque sobre ellos, a lo largo de su vida útil.

En el presente proyecto de grado se busca la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de estabilización de suelos, atendiendo la necesidad de mejorar las propiedades mecánicas del suelo, buscando la proporción optima de suelo-aditivo con el fin de obtener la mayor resistencia, economía y estabilidad. Se han utilizado suelos propios de la región del departamento de Santander y un aditivo a base de compuestos inorgánicos aun en fase experimental.

En esta investigación se muestran y se discuten los principales resultados obtenidos de un estudio experimental, destinado a evaluar la influencia del aditivo químico en las propiedades físicas y mecánicas de los suelos en estudio y su posible aplicación en la construcción de vías terrestres.

---

* Proyecto de grado
** Facultad de Ciencias Físico - Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil, Director Ing. Wilfredo Del Toro Rodríguez

SUMMARY

TITTLE: SOIL STABILIZATION BY MEANS OF THE USE OF A CHEMICAL ADDITIVE WITH INORGANIC COMPOUNDS*.

AUTHORS: DIAZ ARIZA, Jesús Alberto
MEJIA VARGAS, Julio Cesar**.

KEY WORDS: Soil stabilization, Chemical Additive,

DESCRIPTION:

One of the greater problems which the civil engineer has to face in its work, is to find grounds that do not fulfill the general specifications to establish on it a structure of pavement. In many occasions it is necessary to remove great amounts of material to replace for another one that excellent mechanical characteristics, which implies a cost higher in the execution of the project.

The stabilization of grounds in practical engineering, particularly in the terrestrial routes, has been a technique widely used to improve the mechanical behavior of grounds. This process has taken care of diverse requirements, such as the resistance to the normal effort, the deformability or compressibility, the volumetric stability under water presence, among others, looking for in all the cases, mechanical good behavior of grounds and the structure that is placed on them, throughout its life.

In the present degree project the implementation of new technologies in the process of ground stabilization looks for, taking care of the necessity to improve the mechanical properties of the ground, using the optimal proportion of additive-soil with the purpose of obtaining the greater resistance, economy and stability. Own grounds of the region of the department of Santander have been used and an additive with inorganic compounds even in experimental phase.

In this investigation the main obtained results of an experimental study are shown and discussed, destined to evaluate the influence of the chemical additive in the physical and mechanical properties of grounds in study and its possible application in the construction of terrestrial routes.

---

* Degree Project.
** Faculty of Sciences Physique Mechanics. School of Civil Engineering, Director Engineer Wilfredo Del Toro Rodríguez

INTRODUCCIÓN

La estabilización de los suelos en la ingeniería práctica, particularmente en las vías terrestres, ha sido una técnica ampliamente utilizada para mejorar el comportamiento esfuerzo deformación de los suelos.

El mejoramiento de los suelos ha atendido a diversos requerimientos, tales como la resistencia al esfuerzo cortante, la deformabilidad o compresibilidad, la estabilidad volumétrica ante la presencia de agua, entre otros, buscando en todos los casos, un buen comportamiento esfuerzo deformación de los suelos y de la estructura que se coloque sobre ellos, a lo largo de su vida útil.

En el campo de la construcción de vías, terraplenes, patios, vías férreas, puertos, etc., las acciones medioambientales de los aditivos químicos se dan a través del aprovechamiento de suelos inestables y expansivos (arcillas) mediante la técnica de estabilización de suelos.

En los terrenos arcillosos, particularmente en climas áridos o semiáridos, es altamente probable encontrar problemas relacionados con inestabilidades volumétricas ante la ganancia o pérdida de agua. Existen en la práctica diversos métodos para estabilizar a tales suelos; cada método, utiliza diferentes agentes estabilizadores, entre los que se pueden encontrar: la cal, el cemento Pórtland, productos asfálticos, ácidos orgánicos, resinas y polímeros, sales, entre otros.

Incluso se ha utilizado la combinación de diferentes productos estabilizadores, así como la mezcla de suelos con el fin de dar soluciones

óptimas a problemas particulares.

Entre las técnicas de estabilización de suelos con productos químicos se encuentra el suelo–cemento, el cual actualmente es una de las técnicas más usadas.

Este proyecto está orientado a buscar otra alternativa diferente al suelo–cemento, consistente en mezclar el suelo con un producto químico denominado Stabtos.

En el presente trabajo se analiza el comportamiento de suelos limosos y arcillosos, de mediana y baja expansión, mezclados con el agente estabilizante Stabtos.

Los suelos estudiados corresponden a los alrededores de Bucaramanga y Barrancabermeja. Se analiza la variación de las propiedades físico-mecánicas de dichos suelos con la adición del aditivo químico, en diferentes porcentajes.

El agente estabilizante Stabtos es un polvo que se asemeja a la textura del cemento, se dosifica en peso por unidad de peso seco del material por estabilizar.

Las propiedades físico-mecánicas aquí analizadas y evaluadas son los límites de consistencia, granulometría, plasticidad, densidad relativa, estabilidad volumétrica, resistencia mecánica a la compresión inconfinada y capacidad de soporte con el fin de tener un panorama general del comportamiento mecánico del suelo tratado con el agente estabilizante Stabtos.

1 GENERALIDADES DE LAS ESTABILIZACIONES

La estabilización de los más variados tipos de suelos para cimientos ya era un hecho en la antigüedad. Entonces los métodos empleados eran sumamente primitivos, como por ejemplo el apisonado del suelo mediante el pisar de esclavos. Posteriormente, y después de que fuera descubierta, se comenzó a compactar el suelo rodando por encima de él pesadas ruedas de madera o de piedra.

Mientras que ahora, a través de los años, se han desarrollado gran variedad de especificaciones técnicas para seleccionar los materiales adecuados para la construcción de obras civiles y con mayor importancia para las construcciones viales; en estas especificaciones se busca emplear materiales de óptima calidad y obtenidos a costos razonables en relación con los beneficios de la obra.

Considerando que hoy en día los materiales de construcción que cumplen con esos requisitos necesarios, se han vuelto escasos y muy costosos para conseguir, el ingeniero civil a la hora de tratar con suelos no adecuados para sus obras de ingeniería, por no cumplir con los requisitos especificados, contempla las siguientes opciones:

- Admitir el suelo natural y efectuar el diseño con las características propias del suelo.

- Remover total o parcialmente el suelo natural y sustituirlo por un suelo de condiciones adecuadas.

- Alterar o cambiar las propiedades mecánicas del suelo mediante un método de estabilización, el cual permita adecuar sus propiedades a las condiciones del proyecto.

Esta última alternativa constituye el objetivo general de la estabilización de suelos. Este proceso comienza con la caracterización del suelo en estado natural, seguido por la formulación del proceso que mejore sus propiedades para que se cumplan las especificaciones de la obra.

Cabe señalar que el uso de materiales *in situ* es una alternativa que ofrece la ventaja de la reducción de tiempo de construcción y costos de acarreo; sin embargo, la mayoría de los materiales *in situ* no proporcionan una cimentación adecuada sin un cierto tratamiento y considerando que es muy costoso remover el material para remplazarlo por otro, es ahí cuando la estabilización del suelo adquiere importancia dentro de la realización de un proyecto determinado.

Las propiedades físico-mecánicas del suelo se pueden alterar de muchas maneras, como puede ser: por medios mecánicos, drenaje, medios eléctricos, cambios de temperatura o adición de agentes estabilizantes. Se debe tener cuidado siempre, que debido a la gran diversidad de suelos, cada método resulta aplicable solamente a un número limitado de ellos.

Es indispensable conocer que la estabilización no es una herramienta mágica, que nos ayude a mejorar todas las propiedades de un suelo. Por consiguiente, se debe tener una clara evaluación de las propiedades que se desee mejorar, pues este requisito específico es un elemento muy importante para tomar la decisión correcta, acerca de la conveniencia de la estabilización.

Entre las principales propiedades de un suelo que interesan a un ingeniero podemos contar a las siguientes:

- Compresibilidad.
- Resistencia mecánica.
- Permeabilidad.
- Estabilidad volumétrica.
- Durabilidad.

Por otro lado, no debe pensarse en el uso de la estabilización solamente como una medida correctiva sino también como medida preventiva o de seguridad contra condiciones adversas que se desarrollen durante la construcción o durante la vida de la estructura.

Se debe tener en cuenta en el proceso para estabilizar suelos, los siguientes puntos:

- Diagnóstico de las propiedades de los suelos, antes de proceder a estabilizarlos: se determina entonces la prioridad de estabilizarlos teniendo en cuenta el futuro uso de los suelos.

- Los tipos de estabilización dependerán de su efectividad en lograr el mejoramiento en las propiedades de los suelos, si el tipo de estabilización es disponible en el sitio de construcción, y teniendo en cuenta además, las variables económicas.

1.1 RAZONES PARA ESTABILIZAR UN SUELO

La necesidad de estabilizar suelos puede deberse a algunos o varios de

estos requerimientos:

1.1.1 Subrasante de condiciones pobres. Posibilidad de cambios volumétricos excesivos, baja capacidad de soporte y altas deformaciones frente a la aplicación de cargas. En un diseño de pavimentos, la aceptación de este tipo de subrasante conduce a una estructura de grandes espesores y un alto riesgo de destrucción temprana.

1.1.2 Mejorar los materiales de base. Ajustar la granulometría del suelo a las especificaciones dadas, controlar la plasticidad de los finos, garantizar cohesión y adherencia entre partículas.

1.1.3 Control de polvo. En algunos proyectos, con el fin de prevenir la erosión eólica o para dar comodidad al transito o facilitar procesos constructivos, puede controlarse la fracción fina proporcionando humedad o algún aditivo de liga.

1.1.4 Controlar la humedad. En regiones tropicales, el exceso de agua en los suelos finos dificulta adelantar un proceso constructivo; la mezcla con bajo porcentaje de cal, ayuda a la reducción de la humedad del suelo y facilita su trabajabilidad.

1.1.5 Rehabilitación de pavimentos. La oportunidad de reutilizar materiales de pavimentos antiguos para adaptar las capas a las nuevas exigencias de las cargas de tránsito, exige mezclarlos con otros de mejor calidad o usar cementantes, favoreciendo así la ecología en la disposición de sobrantes y en la necesidad de nuevos suelos.

1.1.6 Otras razones. Disminuir asentamientos de estructuras, disminuir el potencial de expansión y contracción de los suelos, aumentar la resistencia

de los suelos, facilitar el trabajo de construcción, reducir la permeabilidad de ciertos suelos, la escasez de materiales de construcción que cumplan las especificaciones de la obra.

1.2 PROPIEDADES AFECTADAS CON LA ESTABIILIZACION

1.2.1 Compresibilidad. El fenómeno de compresibilidad se presenta en aquellos suelos, especialmente los finos, que disminuyen su volumen cuando son cargados. Varios de los métodos de estabilización disminuyen la posibilidad de que ocurran asentamientos apreciables cuando las cargas son aplicadas a los suelos.

Tiene una importante influencia en las propiedades ingenieriles de los suelos, pues si se modifica la compresibilidad, se alteran las fuerzas existentes entre las partículas tanto en magnitud como en sentido, lo que tiene una importancia decisiva en la modificación de la resistencia del suelo al esfuerzo cortante.

La compresibilidad depende de factores como:

1) Relacionar la carga aplicada con la carga inicial
2) Tiempo de aplicación de la carga
3) Humedad de compactación

En el caso de las arcillas saturadas, si no se permite el drenaje, y se aplican esfuerzos, éstos serán tomados por el agua. En el momento en que se permita el drenaje, los esfuerzos son transmitidos gradualmente al esqueleto o estructura del suelo; este proceso produce una compresión gradual de dicha estructura, fenómeno conocido como consolidación.

1.2.2 Resistencia mecánica. En general la resistencia es baja en suelos finos húmedos, finos con alto porcentaje de materia orgánica y granulares con gradación pobre. La evaluación a través de pruebas de resistencia al corte, de ensayos de carga repetida, de deformación y capacidad portante confirman con resultados la hipótesis.

En su estado natural, los suelos finos son más sensibles a la humedad pues le deben su resistencia a la cohesión, mientras que en los suelos granulares, el ángulo de fricción es la característica primordial para determinar la resistencia.

Dependiendo de la humedad y energía de compactación se pueden lograr diferentes características de resistencia en un suelo arcilloso, ya que un suelo de estos compactado en el lado seco de la curva de compactación presenta, un comportamiento relativamente elástico y resistencia relativamente alta; mientras que este mismo suelo compactado del lado húmedo, no obstante que su peso volumétrico seco sea alto, presentaría resistencias bajas y comportamiento plástico o viscoso. Este efecto se debe, en general, a que alta humedad produce en una arcilla efectos de repulsión entre sus partículas, propiciando con ello que la cohesión sea menor que en el caso de emplear humedades de compactación bajas.

Algunas de las formas de estabilización más usadas para elevar la resistencia de suelos son las siguientes: compactación, vibroflotación, precarga, drenaje, estabilización con mezclas de otros suelos y estabilización química con cemento, cal o algunas puzolanas.

El ensayo de compresión inconfinada puede usarse como índice, también puede usarse el C.B.R.

1.2.3 Permeabilidad. En términos generales, la permeabilidad en los suelos, se plantea en dos problemas básicos: lo relacionado con la presión de poros y lo relacionado con el flujo de agua a través del suelo, que son los principales problemas que se buscan solucionar.

La permeabilidad de un suelo se define por medio del factor de permeabilidad Kf. Este depende esencialmente de la distribución granulométrica del suelo y de su densidad (es decir, del porcentaje de espacios vacíos). Un suelo bien compactado impide casi totalmente o en buena parte el paso del agua. De esta forma es posible controlar con cierta facilidad el volumen de agua en un suelo o el drenaje del mismo.

Se observa en suelos arcillosos, que en forma contraria con lo que ocurre con la resistencia, si se compacta con humedades muy bajas, prácticamente en seco, se obtendrá finalmente una alta permeabilidad en el suelo debido a los grumos que no se disgregan, resistiendo al esfuerzo de compactación y permitiendo con ello que se forme una gran cantidad de vacíos intersticiales. Mientras más alta sea la humedad de compactación se producirán menores permeabilidades en el suelo compactado ya que éste tiene mayores oportunidades de deformarse, eliminándose así grandes vacíos.

Además se puede reducir la permeabilidad de un suelo mediante la inyección de lechadas; sin embargo, debido a que estos productos no sellan perfectamente a los poros finos, solamente se logra disminuir el gasto y la velocidad del flujo sin lograr una impermeabilidad adecuada.

1.2.4 Estabilidad volumétrica. Muchos suelos se expanden y se contraen con los cambios de humedad. Si las presiones de expansión que se desarrollen debido a un incremento en la humedad no se controlan en alguna forma, estas presiones pueden levantar pavimentos, inclinar postes, fracturar

muros, romper tubos de drenaje, etc. por lo cual es de vital importancia detectar los suelos expansivos, su composición y el tratamiento más adecuado para evitar los anteriores inconvenientes.

Al construirse un edificio sobre un suelo compactado en forma irregular o desigual o también simplemente sin compactar, el suelo se asienta debido a la carga estática y el edificio se encontrará expuesto a fuerzas de deformación. Al existir un asentamiento mayor de un solo lado del edificio o en una esquina, causado por una compactación desigual, aparecerán grietas o se producirá una destrucción total del edificio.

En soluciones para evitar cambios volumétricos en suelos expansivos es común aplicar cargas que equilibren la presión de expansión, apoyar la estructura a profundidades tales que no se registre alta variación en la humedad o tratar de impermeabilizar el suelo por medio de una membrana o compactación, buscando pesos volumétricos altos. Debe tenerse presente que la humedad de compactación juega también un papel muy importante en el fenómeno de los cambios volumétricos, pues si bien es cierto que una arcilla altamente densificada ofrece una alta impermeabilidad, existe la probabilidad de que una vez que dicha arcilla se sature alcance presiones de expansión más altas, a medida que se vaya compactado con menor humedad.

Otra manera de modificar la arcilla expansiva, transformándola en una masa rígida y granular cuyas partículas estén lo suficientemente ligadas para resistir la presión expansiva interna de la arcilla, es por medios químicos o térmicos.

1.2.5 Durabilidad. Al igual que con todos los materiales de construcción, se define como la resistencia a los procesos de intemperización, erosión y

abrasión. Es una propiedad cuya deficiencia es más notoria en los costos de mantenimiento que en las fallas estructurales. Hay mucha dificultad para cuantificar esta propiedad, en los diseños de estabilizaciones a nivel de laboratorio se han patronado pruebas de meteorización acelerada.

En los suelos estabilizados, la durabilidad baja se debe en general a un diseño deficiente que puede tener su origen en la elección de un estabilizante inadecuado, por ejemplo, cuando se aplica cal hidratada con algún tipo de arcilla con la cual no reacciona favorablemente; también puede deberse a una cantidad insuficiente de estabilizante, o una resistencia inadecuada contra los ataques del agua o agentes químicos, por ejemplo, suelos arcillosos estabilizados con cemento en zonas salinas.

La durabilidad es uno de los aspectos más difíciles de cuantificar. Puede lograrse mediante la estabilización, pero existen diversos problemas que impiden tener una solución económica.

1.3 TIPOS DE ESTABILIZACION

La estabilización puede ser básicamente mecánica, química, y fisicoquímica; sin embargo, existen otros métodos que aunque son costosos, están siendo sometidos a arduas investigaciones, ellos son los llamados térmicos y eléctricos.

1.3.1 Estabilización Mecánica. Es el mejoramiento del suelo por cambio de gradación, consiste en mezclar dos o más suelos naturales para obtener un material compuesto que sea superior a cualquiera de sus componentes. El método incluye también la adición de roca triturada o el tamizado para remover las partículas de cierto tamaño que son perjudiciales para fines

ingenieriles. Este tipo de estabilización se lleva a cabo por compactación, vibración y uso de explosivos.

1.3.2 Estabilización Química. La estabilización química consiste en unir las partículas del suelo con un agente cementante, acción que se produce por medio de una reacción química al interior del suelo. Tal reacción no incluye necesariamente las partículas del suelo, aunque en la unión si están implicadas las fuerzas intermoleculares del mismo.

La estabilización química se lleva a cabo a través de mezclas que se explicarán en más detalle en la estabilización físico-química, y con inyecciones o lechadas de sustancias químicas. Entre los agentes químicos más utilizados se encuentran el cemento Pórtland, asfalto, cloruro de sodio, cenizas volantes, cloruro de calcio y desperdicios de fábricas de papel; estos materiales se usan para modificar la plasticidad, controlar el cambio de volumen y mejorar la resistencia.

1.3.3 Estabilización Físico-Química. La alteración físico-química incluyendo la estabilización química consiste en cambiar las propiedades de los granos de suelo, principalmente de los minerales arcillosos y de su agua absorbida. La estructura atómica de la arcilla puede cambiar los cationes absorbidos en su película superficial, las caolinitas son menos susceptibles de intercambiar sus cationes que las montmorillonitas y las illitas poseen la propiedad en grado intermedio; la capacidad de intercambio crece con el grado de acidez de los minerales arcillosos, es decir, la capacidad aumenta si el pH es menor.

2 PROCESO GENERAL DE LA ESTABILIZACION

Se denomina estabilización de suelos al proceso por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo deformación de los mismos. Se define simplemente, la estabilización, como el proceso artificial por el que las partículas de suelo son obligadas a estar más en contacto las unas con las otras, disminuyendo la cantidad de vacíos, utilizando para ello métodos mecánicos, químicos (como en este caso) y físico-químicos.

El diseño de estabilizaciones con aditivo, consiste en primer término en llevar a cabo una adecuada clasificación del suelo, con base en lo cual se determina el tipo y cantidad de estabilizante, así como el procedimiento para efectuar la estabilización. El método de diseño obviamente depende del uso que se pretenda dar al suelo estabilizado. En la práctica se tiene sin embargo una gran confusión en lo que respecta al diseño de estabilizaciones, pues es difícil establecer patrones de estabilización de materiales de base, por ejemplo, cuando se tiene una gran diversidad de métodos de diseño de pavimentos.

Este diseño resulta aún más complicado por la gran dificultad que existe al tratar de juzgar adecuadamente los efectos inmediatos y permanentes que producirán en el suelo diferentes tipos de agentes, por ejemplo, un cemento Pórtland puede rigidizar el suelo mientras que un asfalto lo hace flexible.

Se debe tener en cuenta las características que se desean en el suelo estabilizado, condiciones que nos pueden indicar la importancia relativa de propiedades tales como la resistencia a la compresión, resistencia a agentes

abrasivos, trabajabilidad del suelo, etc. Es indispensable también conocer de antemano las características originales del suelo que se pretendan estabilizar, así como el tipo de minerales arcillosos que contiene para poder predecir el resultado que se logrará con la adición del agente estabilizante, en este caso, estabilizante Stabtos.

El objetivo de la presente investigación es determinar la eficiencia del agente estabilizante Stabtos en la estabilización de tres suelos finos escogidos para tal efecto en los alrededores de la ciudad de Bucaramanga y cerca de la ciudad de Barrancabermeja; a los cuales se les aplicó el agente en cinco diferentes proporciones con el fin de determinar las variaciones de las principales propiedades físico-mecánicas de cada suelo.

Es de esperarse que el comportamiento de las propiedades no varíe linealmente. Por este motivo, se determinará una proporción de agente estabilizante que determine la mejor eficiencia en la estabilización.

Es muy importante tener en cuenta los factores que más influyen en el suelo para la estabilización, tales como el porcentaje de materia orgánica, acidez del suelo, porcentaje de los minerales arcillosos presentes, granulometría de minerales amorfos (sílice y alúmina).

2.1 CLASIFICACION DE LOS SUELOS

El suelo es un material de construcción, generado por la naturaleza a través de los tiempos y que aparece en un sinnúmero de variedades, y debido a su gran heterogeneidad y variabilidad intrínseca, el suelo presenta problemas muy serios que ordinariamente no se encuentran en otros materiales de construcción. Con el fin de reducir un poco estos problemas y obtener una

economía en el diseño y utilización de los suelos estabilizados es necesario conocer algunas de sus propiedades principales, en relación con la estabilización, y son las siguientes:

2.1.1 Granulometría por tamizado (I.N.V.E-123). La distribución granulométrica de las partículas del suelo, es la proporción de agregados gruesos y finos. Es un factor importante en la resistencia del suelo y en un comportamiento ingenieril favorable.

La granulometría determina el porcentaje de suelo contenido en cada tamaño; por otro lado, clasifica los suelos de acuerdo con el tamaño de las partículas más comunes. Para fines prácticos se aplica el método mecánico con el cual se define una distribución de rangos de tamaños presentes en una masa de suelo. Este método no da información sobre la forma ni textura de los granos del suelo.

El método consiste en hacer pasar por una serie de tamices una muestra de suelo previamente lavada por el tamiz No 200 y secada al horno. Se ordena la serie, de menor a mayor abertura y luego de tamizado se pesa el suelo retenido en cada tamiz. Con los datos obtenidos se dibuja una curva que presenta la distribución de los tamaños y el porcentaje que pasa, denominada, Curva Granulométrica.

Para nuestro estudio se realizó un ensayo para cada muestra de suelo.

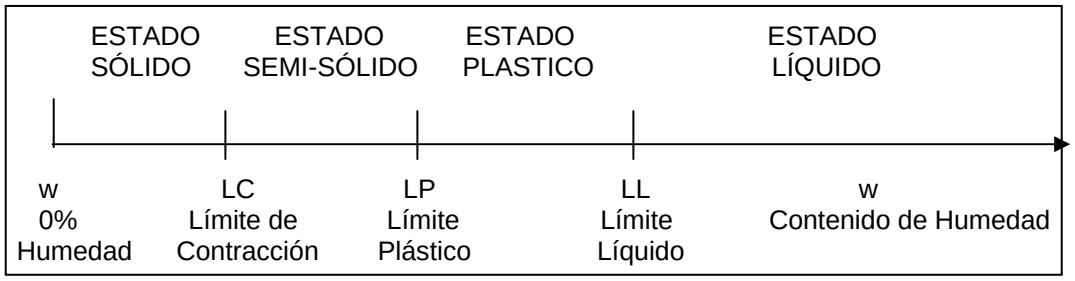
2.1.2 Límites de consistencia. Refleja la habilidad de los componentes del suelo en contener el agua. Para medir la plasticidad de las arcillas existen varios criterios, por ejemplo, Atterberg definió que la plasticidad no era una propiedad permanente de las arcillas, sino circunstancial y dependiente de su

contenido de agua. Los límites de consistencia se realizan con suelo pasa tamiz No 40.

Cuando la humedad de un suelo es muy elevada, éste corresponde a un fluido denso y se dice que está en estado líquido; a medida que se va evaporando el agua, él se endurece y para una cierta humedad, pierde su capacidad de fluir, pudiendo ser moldeado fácilmente conservando la forma adquirida; el suelo se encuentra ahora en un estado plástico. Al continuar la pérdida de humedad, el estado plástico desaparece y para una cierta humedad, el suelo es difícil de ser moldeado, constituyendo un semisólido. Continuando el secado, se pasa gradualmente al estado sólido.

La gráfica 1 ilustra esquemáticamente estos estados físicos, llamados “estados de consistencia”, y sus fronteras se denominan “límites de consistencia”.

Grafica 1. Limites de consistencia de los suelos



La diferencia entre la humedad correspondiente, al límite líquido y la que corresponde al límite plástico, se denomina índice de plasticidad, como se ve en la relación siguiente:

Índice de plasticidad ⟶ **IP = LL – LP**

El IP es uno de los parámetros que puede ser más afectado por estabilizadores de naturaleza química.

Límite líquido (I.N.V.E-125). En los estudios sobre la estabilización de suelos es importante analizar el efecto que producen los agentes estabilizantes en el aumento o disminución del límite líquido. Este se define como el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico.

Este se establece como el contenido de humedad al cual una muestra de suelo dentro de la cazuela de Casagrande, enrasada y cortada en sentido vertical con un ranurador, se cierra en su parte central a los 25 golpes.

Se realizaron dos ensayos por cada muestra de suelo y por cada mezcla suelo-aditivo seleccionada como óptima, para sacar un promedio.

Límite plástico (I.N.V.E-126). Se determina como el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material no plástico ó semisólido. Se toma una muestra de suelo de la preparación del límite líquido a los 50 golpes, se enrolla la muestra con la palma de la mano sobre una superficie plana y lisa para formar pequeños cilindros de 3mm de diámetro, continuar así hasta que el cilindro de suelo se rompa con un diámetro aproximado de 3mm y no permita que se vuelva a enrollar. Cuando el cilindro se agrieta para comenzar a deshacerse, su contenido de humedad correspondiente es definido como el límite plástico.

Se realizaron dos ensayos por cada muestra de suelo y por cada mezcla suelo-aditivo seleccionada como óptima, para sacar un promedio.

2.1.3 Compactación. El estudio sistemático de la compactación tuvo lugar

en los últimos años de hace dos siglos y en los primeros del siglo pasado, principalmente en los Estados Unidos ante la necesidad de perfeccionar la construcción de pasos de tierra; los cuales, dada la deficiente técnica empleada, presentaron un número relativamente elevado de accidentes. La preocupación por caminos y aeródromos eran elementales y estos consistían en carreteras pegadas al terreno o simples campos de hierba como aeródromos.

La compactación de un suelo es un proceso mecánico destinado a aumentar su peso por unidad de volumen, lo que trae como consecuencia un incremento de su resistencia al esfuerzo cortante y una disminución de su compresibilidad y permeabilidad.

El principal objetivo de la compactación es mejorar las propiedades ingenieriles del material en todos o en algunos de los siguientes aspectos:

- Aumentar la resistencia al corte y por consiguiente, mejorar la estabilidad de terraplenes y la capacidad de carga de cimentaciones y pavimentos.
- Disminuir la compresibilidad y por consiguiente reducir los asentamientos
- Disminuir la relación de vacíos y por consiguiente, reducir la permeabilidad.
- Reducir el potencial de expansión y contracción.

En el análisis de este proyecto se utilizaron dos clases de compactación: Harvard miniatura y Próctor Modificado, para el mismo objetivo pero para fines diferentes.

Harvard Miniatura. El objetivo de este ensayo es realizar una curva de humedad vs. densidad seca máxima, que nos permita determinar la humedad a la cual el suelo presenta la máxima densidad seca para esta energía de compactación.

La importancia de este sistema sobre el Próctor Estándar y Modificado se refleja en la disminución del material utilizado y el tiempo requerido en la elaboración de las probetas.

Se fabricaron probetas de 3.30 cm. de diámetro por 7.02 cm. de altura en el aparato de compactación Harvard miniatura. Mediante la adecuada calibración del resorte que gobierna el émbolo de compactación, éste ejerce una fuerza de 40 libras en cada aplicación. La norma utilizada para la compactación de este método fue de 3 capas de 25 golpes cada una.

Las primeras probetas se hicieron para obtener la curva de compactación de las muestras de suelo y de las mezclas suelo-aditivo, por las cuales se halló la humedad óptima de compactación; las segundas se realizaron para la posterior ejecución de las pruebas de compresión simple, para encontrar la mezcla óptima suelo-aditivo de cada muestra, y las terceras, hechas con cada muestra de suelo y con los porcentajes de mezcla-aditivo óptimos, con el fin de conocer los efectos en la resistencia a la compresión inconfinada en diferentes tiempos de curado.

En total se fabricaron 136 probetas para hallar la humedad óptima de las muestras de suelo y de cada mezcla de suelo-aditivo, 72 probetas para hallar el porcentaje óptimo de agente estabilizante y 144 probetas para observar el comportamiento de la resistencia a compresión simple en los diferentes tiempos de curado.

Próctor Modificado (I.N.V.E-142). Este método de compactación es semejante al de Harvard Miniatura diferenciándose por utilizar un molde de mayor volumen y un diferente método de compactación, (Harvard por amasado y Próctor por impacto). Al igual que el anterior ensayo, el objetivo de éste es determinar el peso unitario máximo y la humedad óptima de compactación. Se empleó este método como comparación y complemento al Harvard, ya que este brinda mayor confiabilidad en los resultados, además que la finalidad de éste para el proyecto, era el de conseguir la humedad óptima de compactación para el ensayo de Relación de soporte de California (C.B.R.).

Se realizó un ensayo por cada muestra y por cada mezcla suelo-aditivo seleccionada como óptima.

2.1.4 Compresión Simple (I.N.V.E-152). Es la carga por unidad de área a la cual una probeta de suelo, de forma cilíndrica, falla. Este ensayo es de gran utilidad porque es un método rápido y económico de obtener aproximadamente la resistencia a la compresión inconfinada suelos cohesivos bajo condiciones inalteradas o alteradas, aplicando carga axial.

El ensayo es de fácil aplicación y consiste en colocar una probeta, fabricada en el molde de *Harvard miniatura,* en el aparato de compresión, de modo que quede centrada. El ensayo de puede controlar por la deformación o por la carga, generalmente se controla por la deformación; luego se acciona el dispositivo de avance (manivela) hasta aplicar una pequeña carga sobre la muestra, se pone en cero el deformímetro y se aplica la carga a una velocidad de 1mm/min., hasta que suceda uno de estos casos: se repita el valor de la carga sucesivamente, el valor de la carga disminuya significativamente o que el valor de la deformación sobrepase significativamente el 20% de la deformación unitaria.

Para este ensayo se fallaron 216 probetas, tanto para hallar los porcentajes óptimos de agente estabilizante, como para evaluar la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado. Unas cuantas de ellas se pueden ver en la fotografía 1.

Fotografía 1. Probetas compresión simple

2.1.5 Relación de soporte de California (CBR) (I.N.V.E-148). Este ensayo mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas. El número C.B.R. se obtiene como la relación de la carga unitaria en libras por pulgada cuadrada (Psi) necesaria para lograr una cierta profundidad de penetración del pistón (con un área de 3 pulg^2) dentro de la muestra compactada de suelo con un contenido de humedad y densidad dadas; respecto a la carga unitaria patrón requerida para obtener la misma profundidad de penetración en una muestra Standard de material triturado; en forma de ecuación, esto se expresa de la siguiente manera:

$$\textbf{CBR} = \frac{\textbf{Carga unitaria de ensayo}}{\textbf{Carga unitaria patrón}} * 100$$

Los valores de carga unitaria que deben utilizarse en la ecuación anterior se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de carga unitaria para el ensayo de C.B.R.

Penetración		Carga unitaria patrón		
mm	**Pulgada**	**Mpa**	**Kg/cm^2**	**Psi**
2.54	0.10	6.9	70.00	1000
5.08	0.20	10.3	105.00	1500
7.62	0.30	13.1	133.00	1900
10.16	0.40	15.8	162.00	2300
12.70	0.50	17.9	183.00	2600

El número C.B.R. usualmente se basa en la relación de carga para una penetración de 2.54 mm (0.1”), sin embargo, si el valor del C.B.R. para una penetración de 5.08mm (0.2”) es mayor, dicho valor debe aceptarse como valor final del C.B.R.

Los ensayos de C.B.R. se hacen usualmente sobre muestras compactadas al contenido de humedad óptimo para el suelo específico que se determina por medio del ensayo Próctor Modificado.

De estos ensayos se obtiene una curva de presión vs. penetración, de la cual se toma el valor de presión a una penetración de 0.5 pulgadas.

Para el proyecto se fallaron 3 probetas de C.B.R. por cada muestra de suelo y por cada mezcla seleccionada como óptima, compactadas en cinco capas de 12, 26 y 55 golpes, sumergidas durante cuatro días, al cabo de los cuales se detuvo la expansión.

2.2 CARACTERISITICAS DE LOS SUELOS A ESTABILIZAR

Tomando como base la localización de suelos de ciertas características expansivas en los alrededores de las ciudades de Bucaramanga y de Barrancabermeja, se determinó utilizar tres muestras de suelo, estas

muestras se obtuvieron por medio de apiques a una profundidad aproximada de 0.70m, extrayendo más o menos unos 90 Kgs. de material; las cuales se describen a continuación.

A cada muestra de suelo se le hicieron los siguientes ensayos con el fin de clasificarlo y conocer algunas de sus propiedades físico-mecánicas.

El resumen de los valores promedio obtenidos de este análisis se presenta en la Tabla 2. Propiedades Ingenieriles y Clasificación General de los Suelos.

Granulometría: se hizo un ensayo.

Límite líquido: se hicieron dos ensayos.

Límite plástico: se hicieron dos ensayos.

Compactación Harvard Miniatura: se realizó un ensayo.

Compresión simple o inconfinada: se hicieron cuatro ensayos.

Compactación Próctor Modificado: se realizó un ensayo.

Relación de soporte de California (C.B.R.): se realizó un ensayo.

2.2.1 Suelo de Ruitoque. Suelo arcilloso de color café claro, como se muestra en la fotografía 2, obtenido de un lado de la vía que conduce a la mesa de Ruitoque.

Fotografía 2. Muestra suelo de Ruitoque

Con el fin de clasificar el suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), se realizaron los ensayos de granulometría y Límites de Atterberg, resultando de ellos un porcentaje de finos (Pasa tamiz Nº 200) del 58.19%, un límite líquido de 31,73% y un límite plástico de 21.74% lo que representa un índice de plasticidad de 9,99%, remitiéndonos con estos datos a la carta de Casagrande podemos concluir que el suelo corresponde a una arcilla de baja plasticidad (CL).

De los ensayos Harvard Miniatura y Próctor Modificado, se obtuvieron las densidades máximas secas de 1.78 gr/cm3 y 2.00 gr/cm3, con humedades de compactación de 17.40% y 11.30% respectivamente; de la prueba de C.B.R. se observó que el suelo presentaba la máxima expansividad para el ensayo de 12 golpes por capa, sumergido en agua durante 4 días, de 1.3 mm que representa 1.02% de la altura de la muestra y el ensayo de compresión inconfinada presentó altas resistencias en las probetas curadas al aire libre, 13.30 kg/cm2 y bajas resistencias en las probetas curadas en ambiente húmedo, 1.13 kg/cm2, compactadas a la humedad óptima obtenida de Harvard Miniatura.

Los resultados de los anteriores ensayos para la caracterización del suelo se

presentan en el Anexo A.

2.2.2 Suelo de Barrancabermeja. Suelo limoso de color café oscuro, tal como se muestra en la fotografía 3, extraído de un lado de la carretera que pasa por la Estación Dagotá, ubicada en el Km. 75 de la vía Bucaramanga - Barrancabermeja.

Fotografía 3. Muestra suelo de Barrancabermeja (Dagota)

Este suelo presentó un porcentaje de finos del 58.92%, con valores de límite líquido de 69,23% y límite plástico de 37.53%, obteniéndose un índice de plasticidad de 31.71%, clasificándose según S.U.C.S como un limo de alta plasticidad (MH).

El suelo presentó densidades máximas secas de 1.56 gr/cm3 y 1.74 gr/cm3 con humedades de compactación de 23.80% y 17.80%, según los ensayos de Harvard Miniatura y Próctor Modificado respectivamente; el ensayo de C.B.R., de 55 golpes por capa, sumergido en agua durante 4 días presentó mayor expansividad que el suelo de Ruitoque, pues la máxima expansión fue 8.05 mm, lo que representa 6.34% de la altura de la muestra y según el ensayo de compresión simple se presentó baja resistencia tanto en las probetas curadas al aire libre, 7.41 kg/cm2, como las curadas en ambiente húmedo, 1.66 kg/cm2, compactadas a humedad óptima, obtenida también

por Harvard Miniatura.

En el Anexo B se presentan los resultados de los anteriores ensayos para la caracterización del suelo.

2.2.3 Suelo de Lebrija. Suelo limoso de color amarillo-grisáceo como se ve en la fotografía 4, tomado de un lado de la vía que conduce de Bucaramanga a Barrancabermeja.

Fotografía 4. Muestra suelo de Lebrija

De los ensayos de granulometría y límites se obtuvo un porcentaje de finos del 91.96%, un límite líquido de 56.88% y un límite plástico de 34.89%, obteniendo un índice plástico de 21.99%, por lo que se puede clasificar el suelo según S.U.C.S. como un limo de alta plasticidad (MH).

Sus máximas densidades secas son 1.38 gr/cm3 y 1.60 gr/cm3 con humedades de compactación de 32.40% y 23.70% según los ensayos de Harvard Miniatura y Próctor Modificado; la máxima expansión que presentó este suelo según la prueba de C.B.R., fue en el ensayo de 55 golpes por capa, sumergido durante 4 días en agua, de 3 mm que representa el 2.36%

de la altura de la muestra, la cual es menor que la del suelo de Barrancabermeja pero mayor que la del suelo de Ruitoque, en cuanto a la resistencia a la compresión simple, es alta para las probetas curadas al aire libre, 8.73 kg/cm2 y baja para las probetas curadas en ambiente húmedo, 1.57 kg/cm2 compactadas a la humedad óptima hallada con Harvard Miniatura.

Los resultados de los anteriores ensayos para la caracterización del suelo se presentan en el Anexo C.

Tabla 2. Propiedades Ingenieriles y Clasificación de los suelos

PROPIEDAD	UNIDAD	SUELO RUITOQUE	SUELO B/MEJA	SUELO LEBRIJA
LIMITE LIQUIDO	%	31,73	69,23	56,88
LIMITE PLASTICO	%	21,74	37,53	34,89
INDICE DE PLASTICIDAD	%	9,99	31,71	21,99
PASA 200	%	58,19	58,92	91,96
ARENAS	%	40,89	39,46	5,48
GRAVAS	%	0,92	1,62	2,56
HUMEDAD OPTIMA HARVARD	%	17,40	23,80	32,40
DENSIDAD MAXIMA SECA HARVARD	gr/cm^3	1,78	1,56	1,38
HUMEDAD OPTIMA PROCTOR	%	11,30	17,80	23,70
DENSIDAD MAXIMA SECA PROCTOR	gr/cm^3	2,00	1,74	1,60
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE (HUMEDAS)	Kg/cm^2	1,13	1,66	1,57
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE (SECAS)	Kg/cm^2	13,30	7,41	8,73
C.B.R. A 0,1"	%	4,05	1,69	3,04
C.B.R. A 0,2"	%	11,70	3,60	6,08
EXPANSION MAXIMA	%	1.02	6.34	2.36
CLASIFICACION	S.U.C.S.	CL	MH	MH

2.3 CARACTERISTICAS DEL AGENTE ESTABILIZANTE STABTOS

Sobre este agente estabilizante no se tiene mucha información debido a que su proveedor guarda con mucho recelo su composición química por ser un producto aún no comerciable. Su apariencia física es la de un polvo de textura fina similar a la del cemento, y su color es gris claro. Ver fotografía 5.

Fotografía 5. Muestra agente estabilizante Stabtos

2.4 DISEÑO DE LA ESTABILIZACION

La estabilización de suelos y capas granulares se convierte en una solución técnica viable desde el punto de vista económico, especialmente en carreteras de mediano y bajo volumen de tráfico.

En la actualidad se proyecta la evaluación de distintos productos de estabilización de suelos con la finalidad de buscar alternativas mas eficientes y económicas para el mejoramiento de la vida útil y el nivel de servicio de los caminos que se van a pavimentar.

Frecuentemente al analizar el suelo que va a servir como subrasante en la construcción de una vía, se encuentra que éste no cumple con las especificaciones requeridas; ante esto, surge la necesidad de alterar o

cambiar las propiedades del material existente, hasta obtener un suelo de mejor calidad que cumpla con dichos requerimientos, cabe anotar que la estabilización no es una herramienta ventajosa en todos los casos, por lo que se debe conocer las propiedades a mejorar.

2.4.1 Características de las mezclas suelo-aditivo utilizadas. Con el fin de determinar la proporción óptima de agente estabilizante para cada tipo de suelo, se definió agregar diferentes porcentajes del aditivo químico con relación al peso del suelo. Las muestras se sometieron a un periodo de curado de 24 horas. Los porcentajes establecidos son:

- Mezcla suelo-aditivo (95% - 5%) → 95 - 5
- Mezcla suelo-aditivo (90% - 10%) → 90 -10
- Mezcla suelo-aditivo (85% - 15%) → 85 - 15
- Mezcla suelo-aditivo (80% - 20%) → 80 - 20
- Mezcla suelo-aditivo (75% - 25%) → 75 - 25

A cada mezcla suelo-aditivo se le hicieron los siguientes ensayos con el fin de establecer la variación de las propiedades físico-mecánicas, a medida que se incrementaba el porcentaje de agente estabilizante.

Compactación Harvard Miniatura: se realizó un ensayo por cada mezcla de cada suelo, con el fin de obtener las humedades óptimas y densidades secas máximas de las mezclas.

Resistencia a compresión simple: se realizaron cuatro ensayos por cada mezcla suelo-aditivo, de los cuales, dos se hicieron conservando la humedad por un periodo de curado de 24 horas y los otros dos por un periodo de

curado al aire libre durante el mismo tiempo.

Estos ensayos se realizaron con las mismas especificaciones que tuvieron los ensayos que se elaboraron en las características de los suelos a estabilizar.

2.4.1.1 Suelo de Ruitoque. De los ensayos de Harvard Miniatura se obtuvieron las densidades máximas secas y las humedades óptimas de compactación de cada mezcla y la que presenta mayor densidad es la mezcla 95 – 5, de 1.752 gr/cm^3, con humedad óptima de 19.20% como se muestra en la Tabla 3. Los ensayos de resistencia a compresión inconfinada indicaron que las probetas de mayor resistencia son las que se curaron al aire libre y corresponden a la mezcla 90 – 10, con valor de 9.29 kg/cm^2 y las de menor resistencia, que se curaron en ambiente húmedo se presentaron en la mezcla 95 – 5, con valor de 1.52 kg/cm^2 como se ve en la gráfica 2.

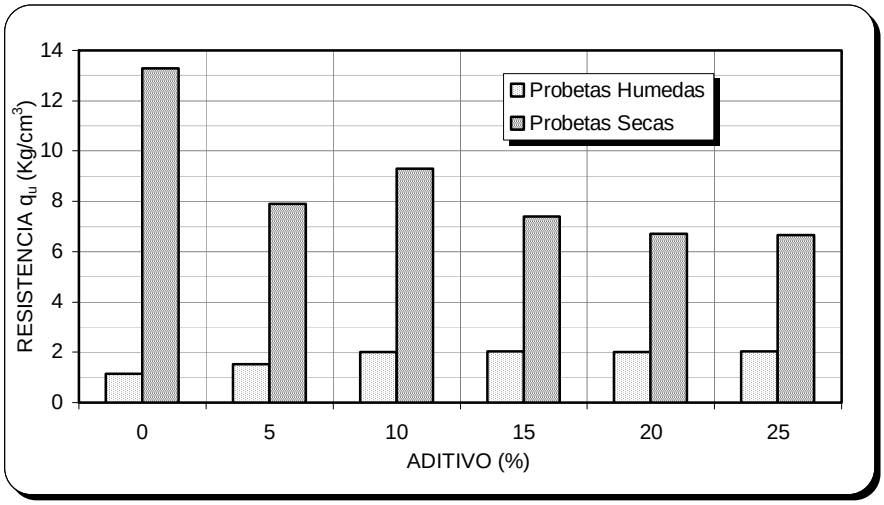
Para mayor claridad sobre la decisión de haber seleccionado esta mezcla como la de mejor resultado, se aclarará en el numeral 2.4.2 la manera y el porque fue seleccionada.

Los resultados de los anteriores ensayos, se presentan en el Anexo D.

Tabla 3. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Ruitoque

MEZCLA	gd_{max} (gr\cm^3)	HUMEDAD OPTIMA
95-5	1.752	19.20%
90-10	1.750	18.20%
85-15	1.742	18.30%
80-20	1.734	18.50%
75-25	1.704	19.40%

Grafica 2. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Ruitoque



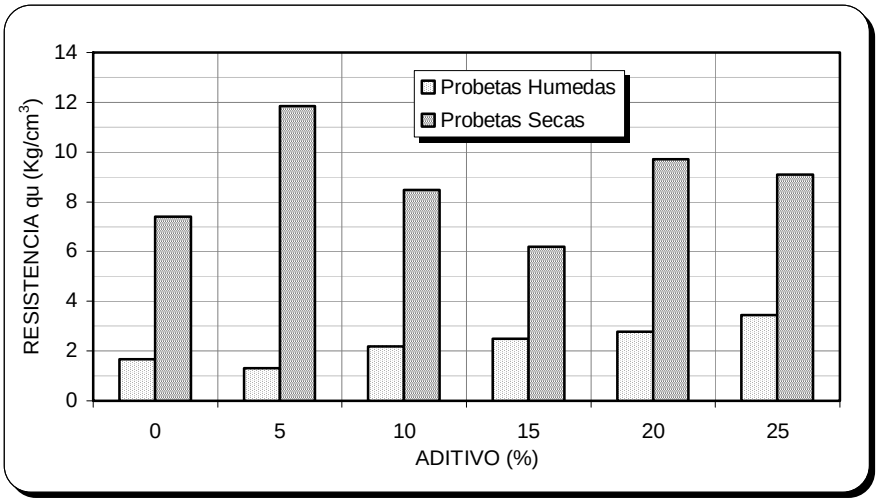
2.4.1.2 Suelo de Barrancabermeja. De los ensayos de compactación Harvard Miniatura se halló que la densidad máxima seca se registra en la mezcla 75 – 25, de 1.514 gr/cm^3, con humedad óptima de 26.60% como se observa en la Tabla 4. De los ensayos de resistencia a compresión inconfinada se observó que las probetas de mayor resistencia son las curadas al aire libre y las de menor resistencia son las curadas en ambiente húmedo, tal como se presento en el suelo de Ruitoque, pero la diferencia es que estas corresponden a la misma mezcla, 95 – 5, con valores de 11.85 kg/cm^2, y 1.31 kg/cm^2 respectivamente, como se visualiza en la gráfica 3.

Los resultados de los anteriores ensayos, se presentan en el Anexo E.

Tabla 4. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Barrancabermeja (Dagota)

MEZCLA	gd_{max} (gr\cm^3)	HUMEDAD OPTIMA
95-5	1.476	28.50%
90-10	1.485	27.80%
85-15	1.508	25.70%
80-20	1.512	26.60%
75-25	1.514	26.60%

Grafica 3. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Barrancabermeja



2.4.1.3 Suelo de Lebrija. Como se observa en la Tabla 5, la densidad máxima seca se presentó en la mezcla 75 – 25, de 1.382 gr/cm^3 con humedad óptima de 32.60% según el ensayo de Harvard Miniatura. De los ensayos de resistencia a compresión inconfinada tal como en los anteriores suelos, la mayor resistencia se presentó en las probetas que se curaron al aire libre y las de menor resistencia en las probetas curadas en ambiente húmedo en la mezcla 85 – 15, con valores de, 7.32 kg/cm^2 y 1.50 kg/cm^2 respectivamente como se puede ver en la gráfica 4.

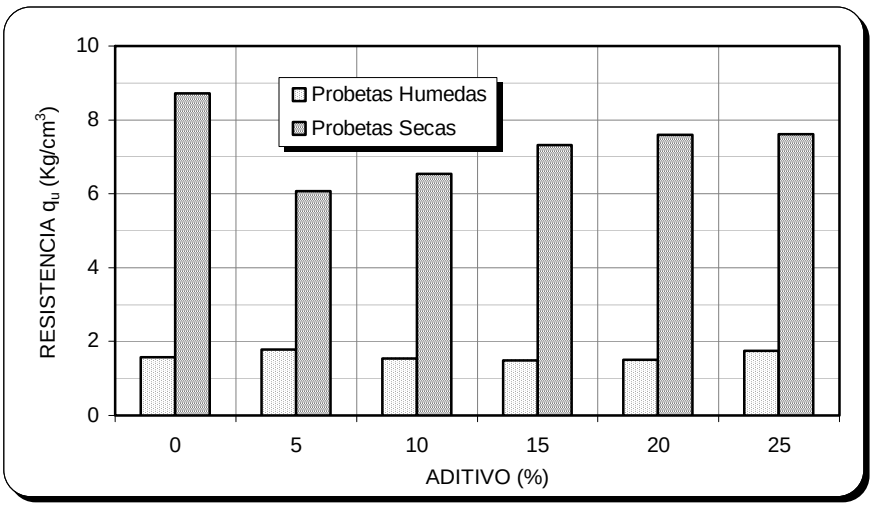
Al igual que para el suelo de Ruitoque, en el siguiente numeral se aclarará la manera como se escogió esta mezcla y el porque de esa decisión.

Los resultados de los anteriores ensayos, se presentan en el Anexo F.

Tabla 5. Densidades secas y humedades óptimas suelo de Lebrija

MEZCLA	γd_{max} (gr\cm^3)	HUMEDAD OPTIMA
95-5	1.377	32.00%
90-10	1.354	33.60%
85-15	1.354	33.60%
80-20	1.371	33.30%
75-25	1.382	32.60%

Grafica 4. Variación de las resistencias a compresión simple suelo de Lebrija



2.4.2 Mezclas suelo-aditivo seleccionadas como óptimas. Para la selección del porcentaje óptimo de agente estabilizante, se hicieron primero las pruebas de resistencia a la compresión inconfinada de las mezclas antes mencionadas y luego, por medio de estas, se graficaron las curvas de resistencia a compresión inconfinada contra el porcentaje de aditivo, de las cuales se concluye, que para la mejor estabilización de las diferentes muestras de suelo es necesario aplicar distintos porcentajes del agente estabilizante para obtener la mayor resistencia, no obstante que para los suelos de Ruitoque y Lebrija se estableció este porcentaje como el segundo punto más alto de tal curva, ya que el primer punto corresponde al suelo en su estado natural, esto indica que el agente estabilizador en estos suelos no contribuyó como un elemento convergente sino divergente entre los granos de suelo y los del aditivo; de manera pues, que con el fin de establecer si existe o no un mejoramiento de las propiedades del suelo con el agente estabilizante en estos suelos, se definieron estos segundos puntos para observar si con el ensayo de relación de soporte de California (CBR), se confirmaban esos resultados o arrojaba otros diferentes.

A cada mezcla óptima de suelo-aditivo se le hicieron los siguientes ensayos y

se hizo mayor hincapié en el ensayo de compresión simple con el fin de establecer la variación de la resistencia en diferentes periodos de curado.

Límite líquido: se realizaron dos ensayos por cada mezcla óptima.

Límite plástico: se hicieron dos ensayos por cada mezcla óptima.

Compactación Harvard Miniatura: se realizó un ensayo por cada mezcla óptima (el mismo de las mezclas suelo-aditivo utilizadas).

Compactación Próctor Modificado: se realizó un ensayo por cada mezcla óptima.

Resistencia a la compresión simple: se realizaron seis ensayos por cada muestra de suelo y por cada mezcla óptima y para cada periodo de curado, es decir, a los 3, 7, 14 y 28 días. Los ensayos de cada muestra de suelo se hicieron con el fin de comparar de su resistencia con la resistencia de las mezclas óptimas, para cada periodo de curado.

Relación de soporte de California (C.B.R.): se realizaron tres ensayos por cada mezcla óptima.

Estos ensayos se realizaron con las mismas especificaciones que tuvieron los ensayos que se elaboraron en las características de los suelos a estabilizar.

El estudio se limitó a establecer las variaciones de las propiedades físico-mecánicas de las mezclas suelo-aditivo en las proporciones óptimas establecidas.

Los resultados y análisis de todos los ensayos inmediatamente anteriores se presentarán en el capítulo siguiente.

3 RESULTADOS Y ANALISIS DE LAS MEZCLAS SELECCIONADAS COMO ÓPTIMAS

Este capítulo constituye el objetivo primordial de la investigación. Luego de haber elaborado una caracterización de las diferentes muestras de suelo a las que se les suministró el agente estabilizante, se les aplicó la teoría de estabilización. Esta clasificación cuenta con la cuantificación y calificación de las propiedades más comunes pero de necesario conocimiento en el momento que se pretenda poner en práctica la técnica de la estabilización.

Este estudio se basó esencialmente en la cuantificación de la variación de las características de plasticidad, resistencia a la compresión inconfinada y C.B.R. y expansividad; es decir, este análisis pretende establecer las diferencias que se produjeron en las propiedades físico-mecánicas entre el suelo natural y las mezclas óptimas ensayadas de cada suelo.

A continuación se presentarán los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, de las propiedades físico-mecánicas que se consideraron básicas en el estudio de la mezcla seleccionada como óptima de cada uno de los suelos analizados y además el comportamiento de la resistencia a medida que pasa el tiempo.

El resumen de los valores promedio obtenidos de este estudio se presenta en la Tabla 6. Propiedades Ingenieriles y Clasificación de las Mezclas suelo-aditivo Óptimas.

3.1 LÍMITES DE CONSISTENCIA

La adición del agente estabilizante produjo en los suelos de Ruitoque y Barrancabermeja un aumento del límite líquido y un aumento del límite Plástico en los tres suelos ensayados, lográndose una disminución del índice plástico en los suelos de Barrancabermeja y Lebrija y no en el de Ruitoque. Estos comportamientos se pueden observar en las gráficas 5, 6 y 7.

3.1.1 Suelo de Ruitoque. Se clasificó como una arcilla de baja plasticidad (CL) según S.U.C.S., y se obtuvo una mezcla óptima aplicándole el 10% del aditivo químico.

La adición del porcentaje óptimo de agente estabilizante al suelo, produjo un aumento del porcentaje de la humedad del límite líquido (L.L.) y del límite plástico (L.P.), ya que el L.L. pasó 31.73% a 39.18%, y el L.P. varió de 21.74% a 26.69%, con mayor alteración en el límite líquido que en el límite plástico, ocasionando un aumento en el índice plástico (I.P.), pues de 9.99% pasó a 12.49%. Resultados que indican que el aditivo químico incrementa el rango plástico en un 25.02%.

3.1.2 Suelo de Barrancabermeja. Se clasificó como un limo de alta plasticidad (MH) según S.U.C.S., y se obtuvo una mezcla óptima aplicándole el 5% de aditivo químico.

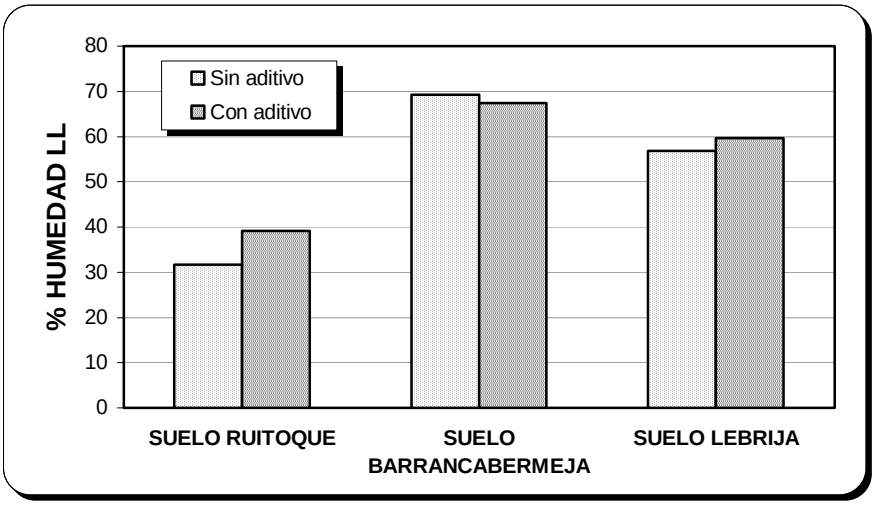
Con la adición del porcentaje óptimo de agente estabilizante al suelo, se presentó una pequeña disminución del porcentaje de humedad del L.L., de 69.23% pasó a 67.42%, y un leve aumento del L.P., de 37.53% pasó a 38.91%, notándose una disminución mayor de la humedad en el L.L. que un aumento en el L.P., dándose por tanto una disminución del I.P., el cual pasó de 31.71% a 28.51%, reduciéndose en un 11.22% el rango plástico.

3.1.3 Suelo de Lebrija. Se clasificó como un limo de alta plasticidad (MH) según S.U.C.S., con el cual se obtuvo una mezcla óptima aplicándole el 15% de aditivo químico.

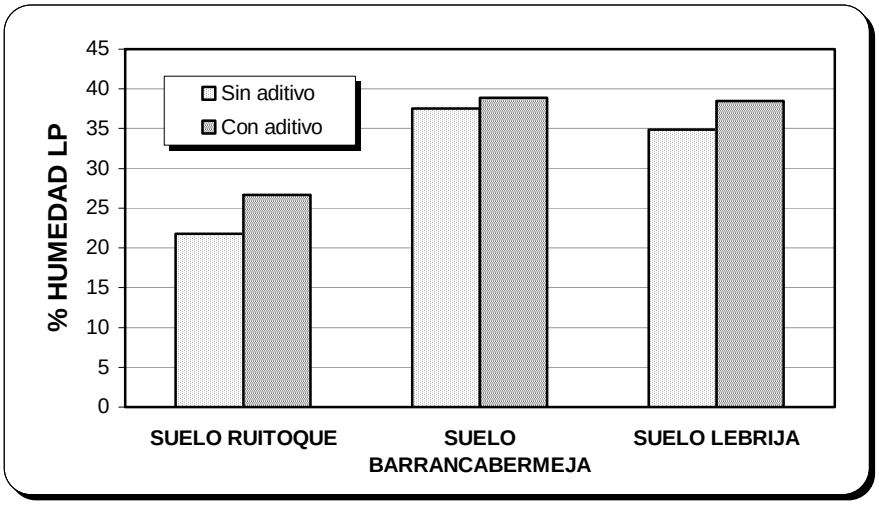
Al agregar el porcentaje óptimo de agente estabilizante al suelo, se produjo un aumento del porcentaje de humedad del L.L. el cual de 56.88% pasó a 59.70%; e igualmente en el L.P. de 34.89% pasó a 38.49%, con mayor variación en el L.P. que en el L.L., obteniéndose una pequeña disminución en el I.P., ya que de 21.99% pasó a 21.21%, resultados que muestran una reducción de un 3.68% en la plasticidad del suelo.

Los resultados del anterior ensayo para cada uno de los suelos ensayados, se presentan en los Anexos G, H e I.

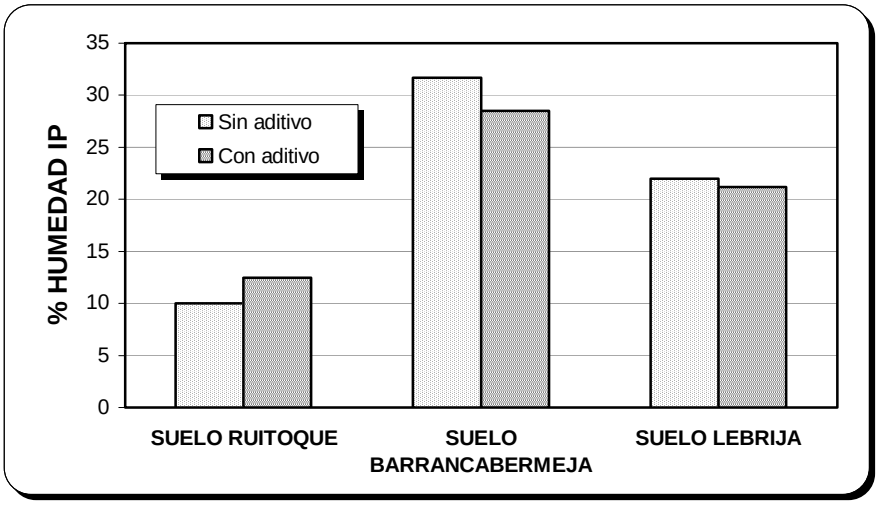
Grafica 5. Influencia del agente estabilizante sobre el límite liquido



Grafica 6. Influencia del agente estabilizante sobre el limite plástico



Grafica 7. Influencia del agente estabilizante sobre el Índice de plasticidad de los suelos



3.2 HUMEDAD ÓPTIMA Y DENSIDAD SECA MAXIMA

La adición del aditivo químico produjo en los tres suelos un aumento de la humedad de compactación y una disminución de la densidad máxima seca, tanto en el ensayo de Harvard Miniatura como en el Próctor Modificado, excepto en el suelo de Lebrija donde el ensayo de Próctor Modificado mostró que la humedad de compactación disminuía y la densidad máxima seca se mantenía igual. Estos resultados se pueden ver en las gráficas 8 y 9.

3.2.1 Suelo de Ruitoque. Al agregar el porcentaje óptimo de agente estabilizante (10%) al suelo, se produjo, según el ensayo de Harvard Miniatura, una pequeña disminución en la densidad máxima seca y un leve secado de la muestra aumentando su humedad óptima, es decir, de 1.78 gr/cm3 pasó a 1.75 gr/cm3 con humedades óptimas de 17.40% y 18.20%, respectivamente, similar comportamiento se observó en el ensayo de Próctor Modificado, en el que se obtuvieron densidades secas de, 2.00 gr/cm3 y 1.94 gr/cm3 y humedades óptimas de, 11.30% y 12.20% respectivamente.

3.2.2 Suelo de Barrancabermeja. Al adicionar el porcentaje óptimo del aditivo (5%) al suelo, se produjo, una leve reducción en la densidad máxima seca y un aumento considerable de la humedad óptima según el ensayo de Harvard Miniatura, es decir, de 1.56 gr/cm3 pasó a 1.48 gr/cm3 con humedades óptimas de 23.80% y 28.50% respectivamente; parecido comportamiento presentó el ensayo de Próctor Modificado con diferencia que hubo mayor variación en la humedad óptima, obteniéndose densidades secas de 1.74 gr/cm3 y 1.72 gr/cm3 y humedades óptimas de, 17.80% y 19.00% respectivamente.

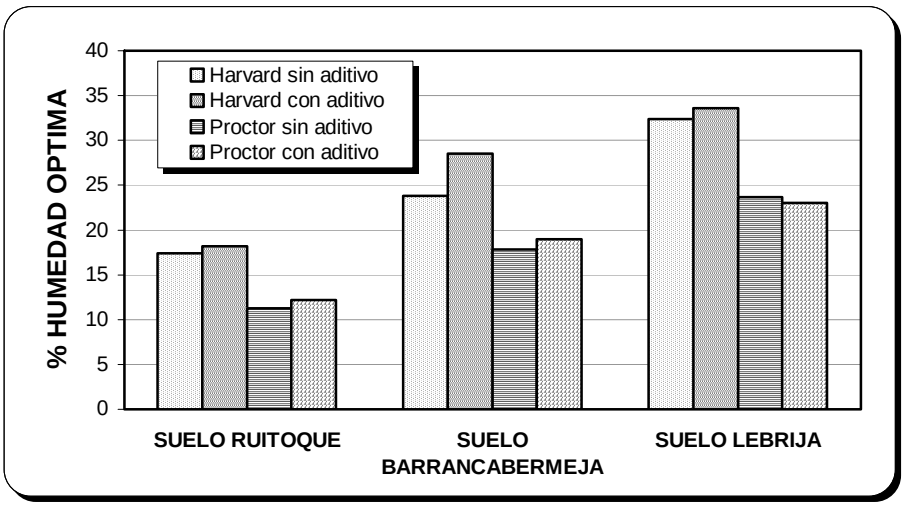
3.2.3 Suelo de Lebrija. La adición del porcentaje óptimo de agente estabilizante (15%) al suelo, causó en el suelo, según el ensayo de Harvard Miniatura, una pequeña disminución en la densidad máxima seca y un leve aumento de la humedad óptima, de 1.38 gr/cm3 pasó a 1.35 gr/cm3 con humedades de compactación de 32.40% y 33.60% respectivamente; diferenciándose del ensayo de Próctor Modificado por presentar éste un comportamiento diferente, pues la densidad máxima seca se mantiene igual y la humedad de compactación disminuye, o sea, la densidad de 1.60 gr/cm3 se mantuvo en 1.60 gr/cm3 con humedades óptimas de 23.70% y 23.00% respectivamente.

Para la prueba de Próctor en donde la densidad no fue afectada con el aditivo químico pero si la humedad, se podría decir que, debido a que el suelo tiene gran porcentaje de finos (93%), el agregarle el porcentaje óptimo de aditivo no modifica sustancialmente su granulometría.

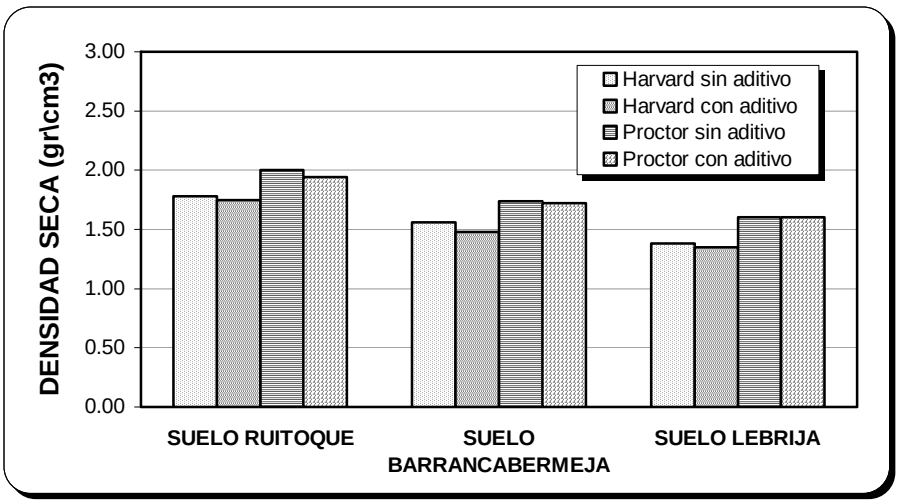
Como observación general para los tres suelos, se concreta que la adición del aditivo químico produce desmejoramiento de la granulometría y por ende no hay un mejoramiento de la densidad máxima seca.

Los resultados de los anteriores ensayos para cada uno de los suelos ensayados, se presentan en los Anexos G, H e I.

Grafica 8. Influencia del agente estabilizante en la humedad óptima.



Grafica 9. Influencia del agente estabilizante en la densidad seca máxima.



3.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA

Este ensayo se tomó como el indicativo para el estudio de la resistencia debido a que es muy práctico y da la posibilidad de trabajar con probetas preparadas de manera que pueden ser consideradas homogéneas.

Para este estudio se esperaba un aumento considerable de la resistencia del suelo en condición inconfinada tanto en las probetas curadas en ambiente húmedo como las curadas al aire libre, pero los resultados no mostraron este comportamiento sino que presentaron otra tendencia, aumentos y disminuciones alternadas. Estos resultados se visualizan mejor en las gráficas 16 y 17.

De otro lado, la falla característica de las probetas curadas en ambiente húmedo fue por aplastamiento mientras que las probetas curadas al aire libre fallaron por grietas verticales y desmoronamiento como se puede observar en las fotografías 6, 7, 8 y 9.

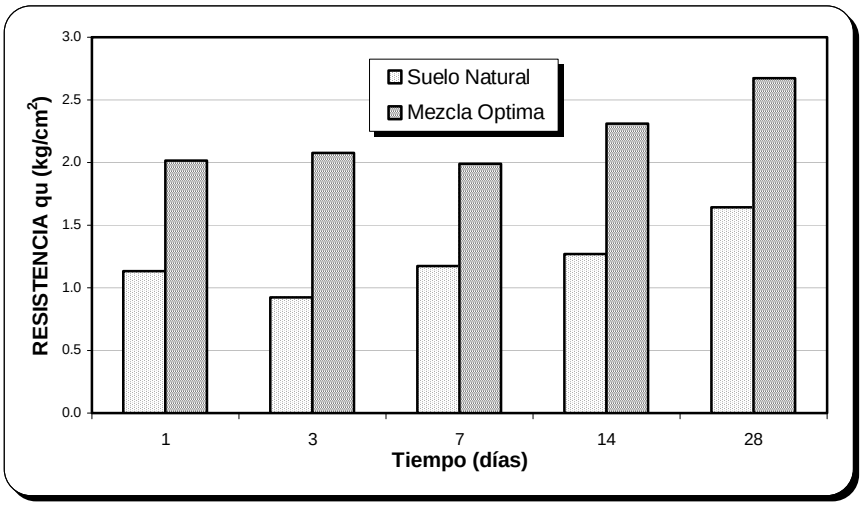
Fotografía 6. Falla característica de las probetas compresión simple

3.3.1 Suelo de Ruitoque. La adición del porcentaje óptimo de agente estabilizante (10%) al suelo no produjo buenos resultados en ninguna proporción para esta característica, ya que desmejoró esta propiedad mecánica. Sin embargo, mediante este ensayo se resolvió evaluar el comportamiento de esta propiedad a través del tiempo, para lo cual se elaboraron probetas con aditivo y sin aditivo para ser ensayadas a los 3, 7, 14 y 28 días.

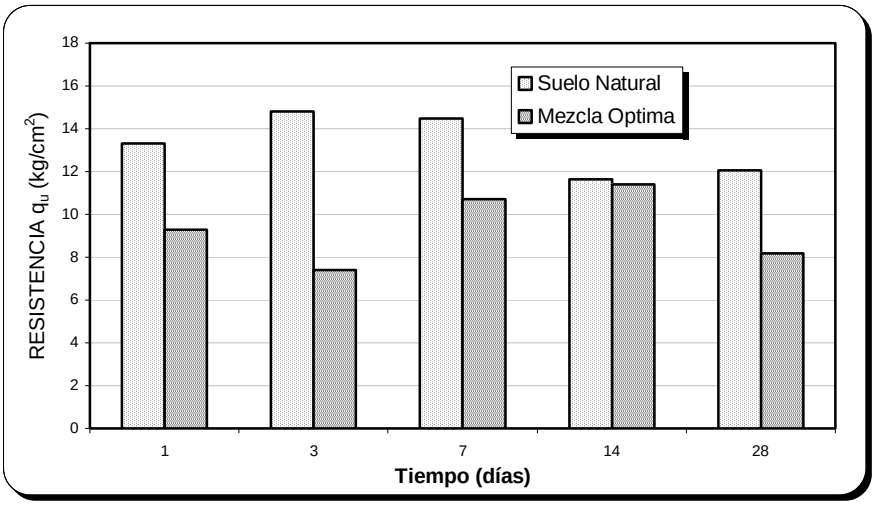
Fotografía 7. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Ruitoque

Aunque se esperaba una variación positiva de la resistencia con el tiempo para los dos casos, los resultados mostraron un comportamiento con esta tendencia sólo en las probetas con aditivo y sin aditivo curadas en ambiente húmedo como se muestra en la gráfica 10, mientras que se presentaron aumentos y disminuciones alternadas en las probetas con aditivo y sin aditivo curadas al aire libre como se observa en la gráfica 11.

Grafica 10. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Ruitoque



Grafica 11. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Ruitoque



De lo anterior se desprende que, las probetas sin aditivo curadas al aire libre presentan mayor resistencia a la compresión simple que las probetas con la mezcla óptima, mientras que las probetas sin aditivo y con aditivo curadas en ambiente húmedo tienden a mejorar su resistencia a medida que pasa el tiempo. No obstante los valores de resistencia obtenidos para éstas últimas son significativamente menores que para aquellas.

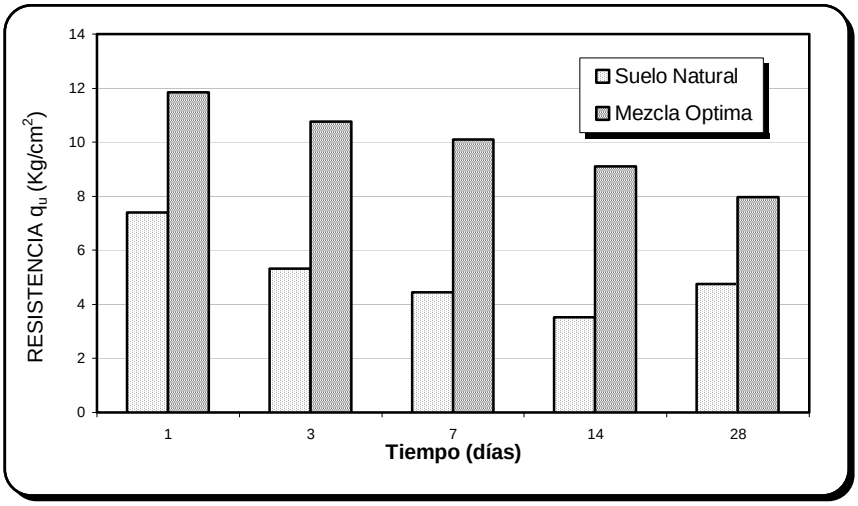
Para el primer día de curado se presentaron resistencias de las probetas con aditivo y sin aditivo curadas al aire libre de 9.29 kg/cm^2 y 13.30 kg/cm^2 respectivamente, mientras que las probetas tanto con aditivo como sin aditivo curadas en ambiente húmedo corresponden a 2.01 kg/cm^2 y 1.13 kg/cm^2, resistencias que son inferiores a las anteriores con diferencia que es mayor la resistencia en la mezcla óptima que en el suelo natural, como se muestra en las gráficas 16 y 17.

3.3.2 Suelo de Barrancabermeja. Al agregar el porcentaje óptimo de agente estabilizante (5%) al suelo, condujo a aumentar la resistencia del suelo, mejorando esta propiedad mecánica en un 59.92% en el primer periodo de curado.

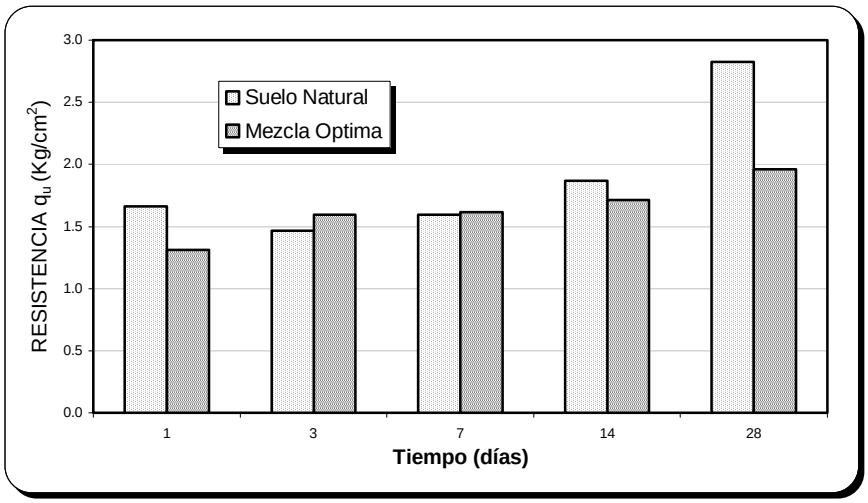
Fotografía 8. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Barrancabermeja

De igual modo que para el suelo de Ruitoque se evaluó el comportamiento de esta propiedad mecánica a través del tiempo, presentándose en las probetas con aditivo y sin aditivo curadas en ambiente húmedo un incremento gradual de la resistencia, mientras que ocurría todo lo contrario en las probetas curadas al aire libre como se muestra en las gráficas 12 y 13.

Grafica 12. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Barrancabermeja



Grafica 13. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Barrancabermeja

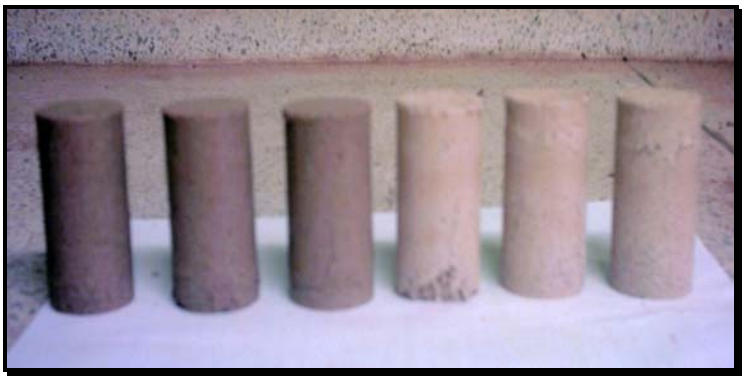


De lo anterior se deduce que, las probetas sin aditivo curadas al aire libre tienen menor resistencia que las probetas con la mezcla óptima, mientras que las probetas sin aditivo curadas en ambiente húmedo tienden a mejorar su resistencia con el tiempo en mayor proporción que las probetas con la mezcla óptima.

En el primer día de curado, las resistencias de las probetas sin aditivo y con aditivo curadas al aire libre son de 7.41 kg/cm^2 y 11.85 kg/cm^2 respectivamente, mientras que las resistencias de las probetas sin aditivo y con aditivo curadas en ambiente húmedo corresponden a 1.66 kg/cm^2 y 1.31 kg/cm^2, valores inferiores a los anteriores con diferencia que es menor la resistencia en la mezcla óptima que en el suelo natural como se muestra en las gráficas 16 y 17.

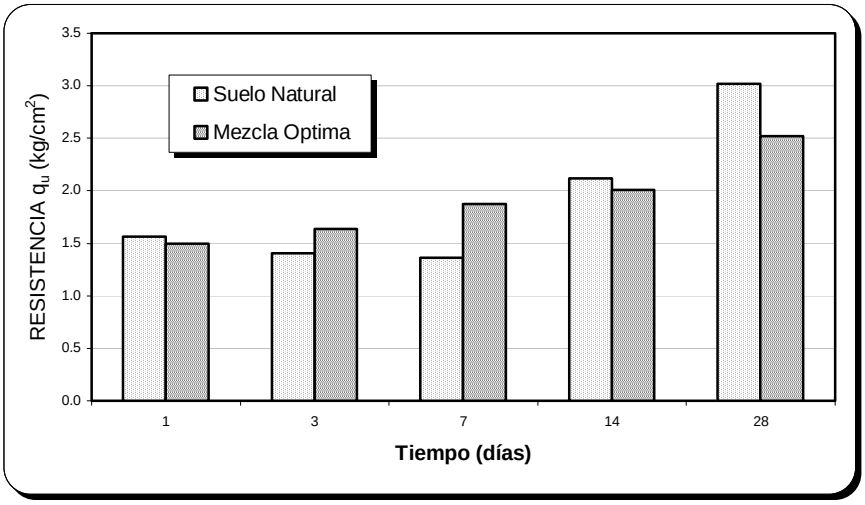
3.3.3 Suelo de Lebrija. Al igual que para el suelo de Ruitoque, la adición del porcentaje óptimo de agente estabilizante (15%) al suelo no produjo buenos resultados en ninguna proporción, pues desmejoró esta propiedad mecánica.

Fotografía 9. Probetas ensayadas a compresión simple suelo de Lebrija

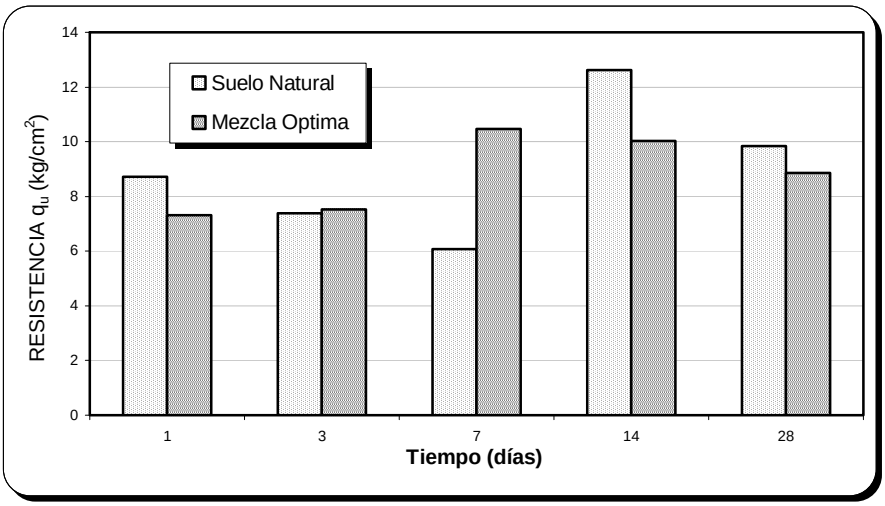


La evaluación de esta propiedad a través del tiempo presentó un incremento gradual de la resistencia sólo en las probetas con aditivo y sin aditivo curadas en ambiente húmedo como se observa en la gráfica 14, mientras que se presentaron fluctuaciones en la resistencia en las probetas con aditivo y sin aditivo curadas al aire libre como se muestra en la gráfica 15.

Grafica 14. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas en ambiente húmedo) suelo Lebrija



Grafica 15. Variación de la resistencia a compresión simple en diferentes periodos de curado (probetas curadas al aire libre) suelo Lebrija

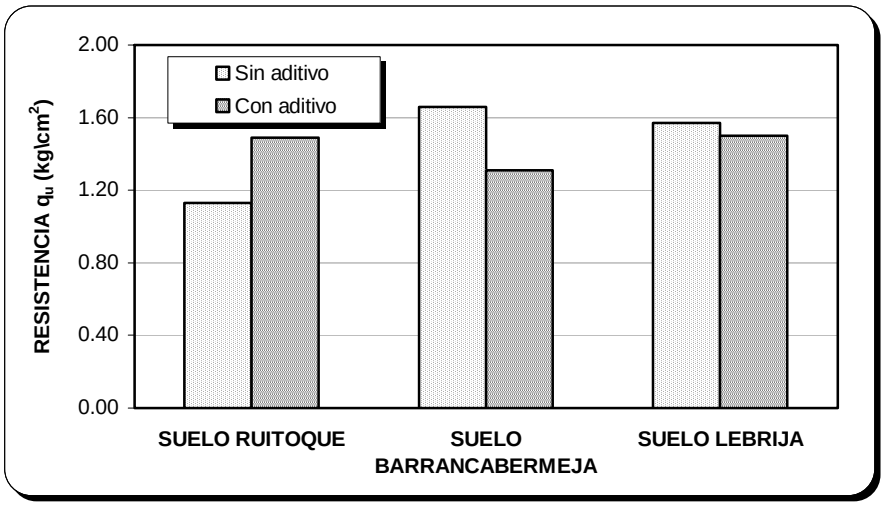


De lo anterior se puntualiza que, las probetas sin aditivo curadas al aire libre tienen mayor resistencia con el tiempo que las probetas con la mezcla óptima, mientras que las probetas sin aditivo y con aditivo curadas en ambiente húmedo tienden a mejorar su resistencia a medida que pasa el tiempo pero con mayor tendencia en las probetas sin aditivo.

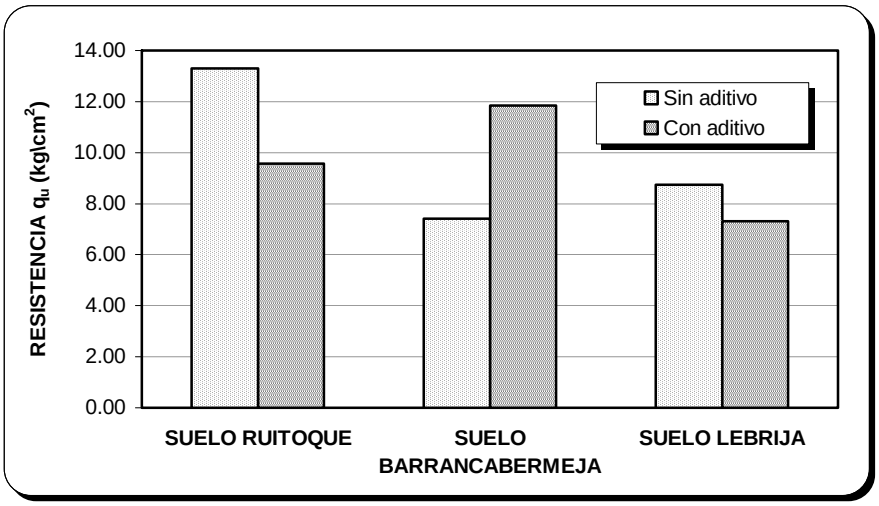
Para el primer día de curado las resistencias de las probetas con aditivo y sin aditivo curadas al aire libre son de 7.32 kg/cm^2 y 8.73 kg/cm^2 respectivamente, mientras que la resistencia de las probetas con aditivo y sin aditivo curadas en ambiente húmedo corresponden a 1.50 kg/cm^2 y 1.57 kg/cm^2, resistencias que son inferiores a las anteriores como se muestra en las gráficas 16 y 17.

Los resultados del anterior ensayo para cada uno de los suelos ensayados, se presentan en los Anexos G, H e I.

Grafica 16. Influencia del agente estabilizante en la resistencia a la compresión simple en muestras curadas en ambiente húmedo (1 día de curado)



Grafica 17. Influencia del agente estabilizante en la resistencia a la compresión simple en muestras curadas al aire libre (1 día de curado)



3.4 RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

Según se había aclarado antes la selección del porcentaje óptimo de aditivo (numeral 2.4.2), se realizó con fines de analizar el comportamiento del agente estabilizante con el suelo y además con el propósito de hallar valores de resistencia en condiciones más críticas para el mismo (saturado). Estos resultados se pueden ver en las gráficas 17 y 18.

3.4.1 Suelo de Ruitoque. Este ensayo presentó mejorías considerables, contrario a lo se esperaba, ya que según los resultados del ensayo de compresión inconfinada para este suelo debería haber presentado un comportamiento similar.

Los resultados obtenidos que confirman lo anteriormente expuesto señalan que la resistencia con la adición del aditivo químico incrementa con gran magnitud el valor de C.B.R., pues de 11.70% (suelo natural) pasó a 65.93% (mezcla óptima), mejorando el suelo de regular calidad a uno de muy buena calidad, lo que constituye un excelente resultado.

En lo que respecta a la expansión que es uno de los factores más importantes de controlar en cualquier estabilización, se observó que existe una reducción considerable. Como se había mencionado en el numeral 2.2.1 la máxima expansión que presentó este suelo fue de 1.02%, y al mezclarlo con el porcentaje óptimo de aditivo (10%), ésta se redujo al 0.16%, controlando la expansión en un 84.31%. Lo que indica que se mejoró esta propiedad física significativamente.

3.4.2 Suelo de Barrancabermeja. Este ensayo presentó los resultados que se esperaban, ya que tomando como base los resultados del ensayo de compresión inconfinada éste presentó un comportamiento similar.

Según los resultados, se observó que la adición del aditivo químico incrementa el valor de C.B.R., de 3.60% (suelo natural) a 11.50% (mezcla óptima), mejorando el suelo de muy mala calidad a uno de buena calidad.

En cuanto a la expansión, se observó que hubo una variación de 6.34% (suelo natural) a 3.44% (mezcla óptima), presentándose una reducción del 45.74%.

3.4.3 Suelo de Lebrija Este ensayo mostró que la adición del aditivo mejoró considerablemente la resistencia del suelo, la cual no se esperaba, pues tomando como referencia los resultados del ensayo de compresión inconfinada éste debería haber presentado la misma tendencia.

Los resultados, que confirman lo antes mencionado indican que la adición del aditivo químico incrementa el valor de C.B.R., de 6.08% (suelo natural) a 55.13% (mezcla óptima), mejorando el suelo de mala calidad a uno de muy buena calidad.

En lo que respecta a la expansión, se observó que existe una reducción del 94.06% ya que ésta pasó de 2.36% (suelo natural) a 0.14% (mezcla óptima).

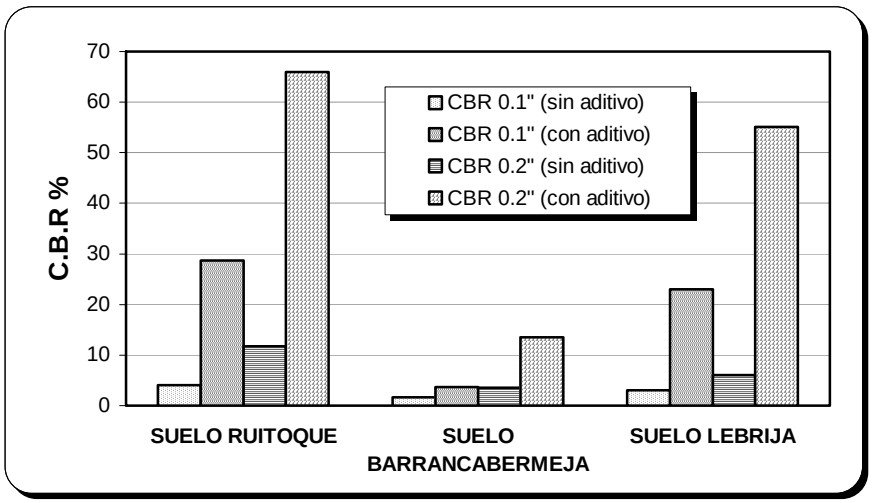
Como conclusión, en los tres suelos ensayados con la adición del aditivo químico a cada suelo, es notable el incremento de los valores de C.B.R. como también la disminución de la expansión.

Podría concluirse aquí, que la acción del aditivo sobre los valores del C.B.R. y expansión es importante, mientras que no se muestra claro su efecto sobre las otras propiedades. Probablemente.

Análisis químicos nos darían una explicación acertada de lo que puede estar sucediendo entre las partículas del suelo y las del aditivo, pues no es claro si esta actuando como cementante o químicamente. Este análisis no se hizo, primero porque no estaba dentro de los objetivos, (se desconocía la composición química del aditivo) y segundo por que este análisis es costoso y dispendioso si se quieren obtener excelentes resultados.

Los resultados del anterior ensayo para cada suelo, se presentan en los Anexos G, H e I.

Grafica 18. Influencia del agente estabilizante en el C.B.R.



Grafica 19. Influencia del agente estabilizante en el porcentaje de expansión

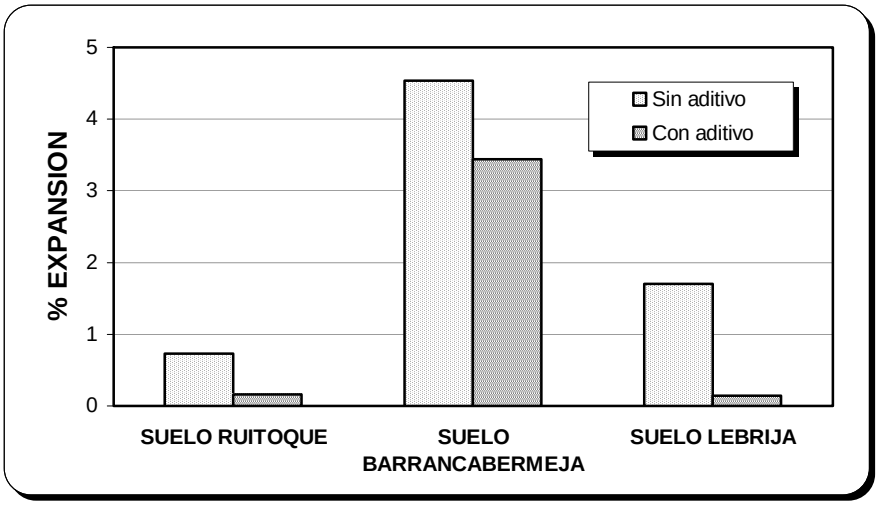


Tabla 6. Propiedades Ingenieriles y Clasificación de las Mezclas Suelo aditivo Óptimas

PROPIEDAD	UNIDAD	SUELO RUITOQUE	SUELO B/MEJA	SUELO LEBRIJA
LIMITE LIQUIDO	%	39.18	67.42	59.70
LIMITE PLASTICO	%	26.69	38.91	38.49
INDICE DE PLASTICIDAD	%	12.49	28.51	21.21
HUMEDAD OPTIMA HARVARD	%	18.20	28.50	33.60
DENSIDAD MAXIMA SECA HARVARD	gr/cm^3	1.75	1.48	1.35
HUMEDAD OPTIMA PROCTOR	%	12.20	19.00	23.00
DENSIDAD MAXIMA SECA PROCTOR	gr/cm^3	1.94	1.72	1.60
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE (HUMEDAS)	kg/cm^2	2.01	1.31	1.50
RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE (SECAS)	kg/cm^2	9.29	1.85	7.32
C.B.R. A 0,1"	%	28.69	3.71	22.95
C.B.R. A 0,2"	%	65.93	13.50	55.13
EXPANSION MAXIMA	%	0.16	3.44	0.14
CLASIFICACION	Según S.U.C.S.	CL	MH	MH

4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Luego de haber terminado el procedimiento de investigación de una mezcla adecuada que cumpliera las necesidades específicas de la estabilización, es necesario proponer un método constructivo mediante el cual se logren las mismas condiciones y resultados obtenidos en el laboratorio.

Teniendo como base la información obtenida de una serie de procesos constructivos ya establecidos, se propone un método de estabilización con un aditivo químico que busque satisfacer condiciones de economía, eficiencia y facilidad de aplicación. El método presentado a continuación es susceptible de variaciones pues se ha constatado que la calidad de un suelo estabilizado depende de la calidad en las adaptaciones técnicas que se lleven a cabo cotidianamente, debido a las variaciones encontradas en la obra.

Una vez preparada la mezcla, su aplicación y ejecución se realizan de acuerdo con las siguientes fases.

4.1 PREPARACION

Preparar las decisiones más convenientes, tomarlas y aplicarlas requiere de un equipo humano en comunicación lo más estrecha posible y en el que cada uno tenga bien definida su responsabilidad dentro de un organigrama de trabajo, ya que una acción rápida y oportuna es esencial en este tipo de trabajos. El técnico que coordine y dirija este tipo de trabajos, debe estar necesariamente capacitado para intervenir oportunamente en la solución de los problemas que se presenten.

Se efectuara una revisión cuidadosa de la maquinaria que se va a emplear, verificando que todo se encuentre en buenas condiciones para que todos los elementos entren en el proceso, como son: camiones, entendedora, rodillos de compactación etc., funcionen en tal forma que no se produzcan pérdidas de eficiencia.

Es necesario programar las diferentes operaciones de tendido, mezclado y compactación en el caso de mezclas en planta, con el fin de que no se obstaculicen unas operaciones con otras.

4.2 PROCESO CONSTRUCTIVO

Para la ejecución de la estabilización se debe poner atención a los siguientes pasos:

4.2.1 Escarificación Luego de haber descubierto el suelo hasta el nivel de la capa superior que se desea estabilizar, se escarifica hasta la profundidad deseada y posteriormente se pulveriza en forma parcial. Se deberán tomar las medidas necesarias para no incluir raíces, turba, materia orgánica o agregados mayores de 7.5 cm. por que afectan la densidad y la compactación del suelo por estabilizar. Esto se hará con el equipo adecuado.

4.2.2 Mezclado y extendido Esta etapa se realiza en parte durante el proceso de escarificación pero debe completarse con la adición del porcentaje de agente estabilizante recomendado. Cuando el aditivo se extienda sobre la superficie del terreno que se va a estabilizar, el primer control de calidad que se debe efectuar es el de la homogeneidad del extendido evitando la formación de zonas longitudinales con diferentes

proporciones de aditivo. La calidad de mezclado dependerá de las necesidades de la obra, la calidad deseada y factores económicos.

4.2.3 Adición de agua Esta es una etapa delicada, ya que durante el tiempo caluroso el agua puede evaporarse rápidamente, por lo cual es conveniente que las etapas posteriores a la adición del agua se lleven a cabo lo más rápidamente posible. La adición de agua en exceso desmejora la resistencia.

Mientras se adiciona el agua se debe continuar con el mezclado con el equipo adecuado hasta obtener un material uniforme y homogéneo.

4.2.4 Compactación La compactación se hará inmediatamente después de la adición del agua y en ningún caso deberá permitirse un retraso en el proceso, ya que la pérdida de agua en la compactación reduce la resistencia del suelo. Este proceso deberá efectuarse en capas con un espesor máximo de 20 cm. según las recomendaciones para una buena estabilización y con el equipo adecuado para cada tipo de suelo.

4.2.5 Curado De acuerdo con las observaciones de los ensayos de laboratorio se fijará un tiempo de curado según el tipo de suelo para que la capa estabilizada adquiera las características deseadas antes de seguir con el proceso constructivo. El ingeniero deberá decidir este lapso de tiempo y la forma de curado. El suelo estabilizado deberá someterse a un periodo de curado adecuado, bien por adición de agua según el clima de manera que la superficie parezca siempre húmeda, o bien mediante la aplicación de un riego asfáltico de imprimación

5 EVALUACION DE COSTOS

Uno de los aspectos más importantes en la elección de un agente estabilizante, es la economía que éste ofrezca. El enfoque económico se puede realizar partiendo de dos parámetros principales: el valor del agente estabilizante en sí y el valor del procedimiento constructivo particular de cada estabilizante.

El costo de una tonelada del agente estabilizante según su proveedor es de $150.000, este valor se encuentra en un término medio comparado con el precio de otros estabilizantes, como por ejemplo la cal, cuyo precio por tonelada es alrededor de $75.000 o el cemento Pórtland que actualmente cuesta $330.000 la tonelada.

El método constructivo propuesto es, en líneas muy generales muy similar al utilizado en la estabilización con cemento o cal, lo que permite inferir que no se presentarán altas variaciones en el alquiler de los equipos ni en el costo del personal empleado.

Se propone a continuación un método para calcular el costo de la estabilización de un metro cuadrado (m^2) de subrasante, en este caso para el suelo de Barrancabermeja con una proporción 95 – 5 de mezcla suelo aditivo. La profundidad de estabilización para este caso es de 20 cm.

5.1 VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL COSTO DE LA ESTABILIZACION

Estas variables son la base para el cálculo de los costos unitarios.

Volumen a estabilizar. Para el cálculo de este ítem es necesario conocer el aumento de la bancada y la profundidad a la que se debe estabilizar. Se expresa en metros cúbicos (m3).

Proporción óptima de agente estabilizante. Se calcula como la cantidad en peso que se le debe agregar al suelo para obtener el mejoramiento deseado en sus propiedades mecánicas. Se expresa en toneladas (Tn).

Humedad de compactación. Se obtiene en el laboratorio como la cantidad de agua que se debe agregar a la mezcla para conseguir la máxima densidad seca. Con la humedad de compactación menos la humedad inicial de la mezcla se puede calcular la cantidad de agua que se debe agregar en la obra.

Las anteriores variables son inherentes al proyecto, sin embargo, en el momento de la construcción, encontramos una gran cantidad de variables que están sujetas a fluctuaciones en el mercado.

5.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El presente análisis de precios unitarios corresponde a la estabilización de un metro cuadrado de subrasante, teniendo presente las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Para la elaboración de dicho análisis se tuvo presente dichas

especificaciones y en especial el artículo 230.1 Mejoramiento de la Subrasante Involucrando el Suelo Existente.

Este análisis representa el costo directo de la estabilización, teniendo en cuenta los materiales, la disposición y uso de los equipos que se requiere para la realización de cada actividad.

Análisis de cada actividad.

Escarificación (motoniveladora):

Tarifa ($/hora): $60.000
Rendimiento (m^2/hora): 912.5
VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $65,75

Suministro de estabilizante (Stabtos):

Costo estabilizante ($/ton): $150.000
Cantidad estabilizante (Ton/m^2): 0.02457
VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $3.685,50

Mezclado (motoniveladora):

Tarifa ($/hora): $60.000
Rendimiento (m^2/hora): 175
VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $342,86

Extendido (motoniveladora):

Tarifa ($/hora): $60.000
Rendimiento (m^2/hora): 150
VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $400

Humedecimiento (carrotanque):

Tarifa ($/hora): $20.000
Rendimiento (m^2/hora): 125
VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $160

Compactado (vibrocompactador):

Tarifa ($/hora): $50.000

Rendimiento (m^2/hora): 150

VALOR ACTIVIDAD ($/$m^2$): $333,34

VALOR UNITARIO ESTABILIZACIÓN CON STABTOS ($/$m^2$): $4.987,45

Para establecer un sistema de comparación de costos de diversos sistemas de estabilización, se realizo el análisis de precios unitarios para la estabilización con cal y con cemento, partiendo de que estos procesos requieren la misma maquinaria pero lo único que los difiere es la cantidad de aditivo por metro cuadrado y el precio por tonelada del mismo.

La comprobación de la dosificación de aditivo en cada momento es importante, tanto desde el punto de vista económico como del funcional para adaptarse de la mejor manera a las características del suelo ya que una dosificación insuficiente no cumplirá el objetivo de mejoramiento mecánico y una dosificación excesiva puede inducir fenómenos de fatiga bajo las cargas a las cuales será sometida la estructura.

La dosificación empleada en el análisis de precios unitarios para la cal es del 4% en peso, esta fue extractada de un estudio de estabilizaciones con cal y cemento, realizado por la Universidad Javeriana[1]. Por otra parte, la dosificación empleada en la estabilización con cemento es del 12% en peso, esta fue tomada de las dosificaciones optimas para la estabilización de suelos con cemento de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). El valor de este porcentaje corresponde al suelo de Barrancabermeja, el cual esta clasificados según la AASHTO como un suelo tipo A-7 que son arcillas y limos plásticos.

Los precios de la estabilización de un metro cuadrado de subrasante tipo suelo de Barrancabermeja para cada método de estabilización, se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Precios de diferentes tipos de estabilización y su dosificación

TIPO DE ESTABILIZACION	DOSIFICACION	PRECIO ESTABILIZACIÓN ($/m^2)
STABTOS	5%	$4,987.45
CAL	4%	$2,776.14
CEMENTO	12%	$20,761.38

Como se puede apreciar, los costos de los diferentes tipos de estabilización son muy variados, siendo la estabilización con cal la más económica, mientras que la estabilización con cemento presenta costo muy elevado en comparación con los otros dos métodos.

Desde el punto de vista económico, el agente estabilizante Stabtos puede ser una buena alternativa en la técnica de estabilización de suelos, debido a que su precio en comparación con la cal no es relativamente alto. Sobra indicar que la cal no se le aplica a los suelos para aumentar su resistencia sino para reducir su plasticidad; no obstante, en algunos suelos la cal puede generar un ligero aumento en la resistencia de los mismos.

Los formatos de los análisis de precios unitarios realizados a los tres tipos de estabilización, se encuentran en el Anexo J.

[1] FIGUEROA, Sofía y REYES, Fredy. Estabilización con cal y cemento. Especialización en geotecnia vial y pavimentos. Universidad Javeriana.

6 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

El análisis los resultados permite llegar a las siguientes conclusiones:

Como ocurre con casi todas las estabilizaciones es necesario determinar las dosificaciones óptimas para cada tipo de suelo para su aplicación.

Los resultados muestran que el aditivo químico no parece tener un gran efecto sobre las propiedades de plasticidad, lo cual permite intuir una acción más de tipo cementante que de tipo químico en la estabilización de los suelos; al menos en los ensayados.

La tendencia de aumento en la humedad óptima de compactación podría explicarse en el hecho de que al agregar el aditivo químico, la mayor cantidad de partículas finas redunda en una mayor necesidad de agua para lograrse una mezcla homogénea. Igualmente, al agregar material de menor peso específico debe esperarse como resultados pesos unitarios menores de la mezcla.

La resistencia a la compresión simple en general tiende a disminuir al incrementarse el porcentaje de agente estabilizante. Se esperaba un incremento gradual de la resistencia de los suelos con aditivo en condición inconfinada tanto en las probetas curadas en ambiente húmedo como las curadas al aire libre, pero los resultados no mostraron esta tendencia sino que en general se presenta disminución de la resistencia, aunque con algunas fluctuaciones.

La capacidad de soporte del suelo se incrementa notablemente con la adición del aditivo químico; igualmente reduce considerablemente la expansión.

En lo concerniente a la resistencia, el resultado fue sorprendente, pues bajo compresión simple las muestras curadas en húmedo mostraron una resistencia muy baja. Probablemente haya un efecto notable de confinamiento en estos resultados.

Las características expansivas de los suelos tienen una tendencia a disminuir en presencia del aditivo en circunstancias confinadas y bajo condiciones criticas del suelo (saturado). Es importante mencionar que el incremento en el contenido de agua de las probetas significó una disminución de las características expansivas, pero en mayor medida, del porcentaje de expansión para todos los suelos.

De los resultados, se tiene que la estabilización de suelos con el aditivo utilizado, produjo resultados contradictorios en los suelos tratados, llegando incluso a producir desmejoramiento en algunas propiedades. Por lo tanto es necesario plantear otras alternativas de investigación sobre este agente estabilizante, donde se busque determinar a fondo la acción de los agentes químicos sobre los diferentes minerales de los suelos, como etapa previa al planteamiento de otra investigación experimental donde hagan estabilizaciones de prueba en campo.

Siempre es recomendable realizar tramos de prueba con el producto estabilizante y hacer un seguimiento minucioso del proceso, para observar su comportamiento ante factores climáticos.

BIBLIOGRAFIA

FERNANDEZ LOAIZA, Carlos. Mejoramiento y estabilización de suelos. Editorial Limusa. México, 1982.

JUAREZ BADILLO, Eulalio y RICO RODRIGUEZ, Alfonso**.** Mecánica de suelos. Tomo I. 3ª Edición. Editorial Limusa. México, 1999.

FIGUEROA, Sofía y REYES, Fredy. Estabilización con cal y cemento. Especialización en Geotecnia Vial y Pavimentos. Universidad Javeriana.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Especificaciones generales de construcción de carreteras. Ministerio de transporte.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Normas de ensayo de materiales para carreteras. Ministerio de Transporte.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS, Laboratorio de suelos y pavimentos. Universidad Industrial de Santander.

MEJIA GARZON, José y VIVIESCAS JAIMES, Fredy. Estabilización química de suelos finos mediante la utilización de geoestabilizadores. Proyecto de grado Universidad Industrial de Santander, 2002.

ANGULO PINZON, Rafael y MONTERO PARDO, Andrés**.** Plan de Aseguramiento de la Calidad en las Pruebas y Ensayos del Laboratorio de Suelos y Pavimentos, Manual de Procedimientos Técnicos, Volumen I y II. Universidad Industrial de Santander, 1999.

ALARCON BERNAL, Leonardo y MEJIA RODRIGUEZ, Javier. Posible utilización de la escoria de alto horno de Paz del Río en la estabilización de suelos. Proyecto de grado Universidad Industrial de Santander, 2000.

ANEXOS

ANEXO A: CLASIFICACION SUELO DE RUITOQUE

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

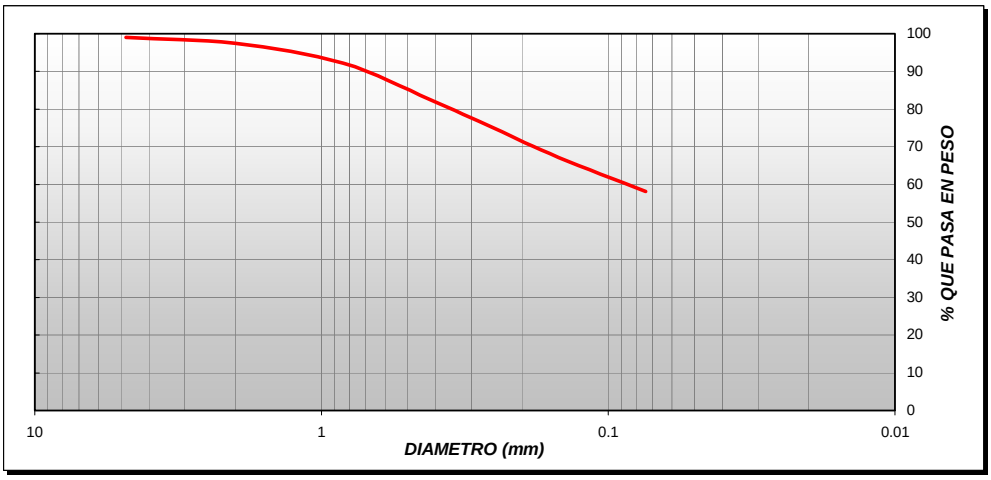
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE GRANULOMETRIA METODO MECANICO

PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.88
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.28
PESO AGUA (gr)	0.60
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.28
HUMEDAD (%)	2.05

PESO INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	500.00
PESO DESPUES DE LAVADO (gr)	214.21
PORCENTAJE DE ERROR (%)	0.02

MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA	MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA
	mm	gr	%	%		mm	gr	%	%
2"	50.80				Nº10	2.00	8.05	1.61	97.47
1 ½"	36.10				Nº20	0.84	26.42	5.28	92.19
1"	25.40				Nº40	0.42	48.00	9.60	82.59
3/4"	19.10				Nº60	0.25	38.38	7.68	74.91
1/2"	12.70				Nº100	0.149	38.91	7.78	67.13
3/8"	9.50				Nº200	0.074	44.70	8.94	58.19
Nº4	4.80	4.59	0.92	99.08	PASA 200		290.87	58.17	
SUMA		4.59	0.92		SUMA		495.33	99.07	
					TOTAL		**499.92**	**99.98**	



D_{10}=	1.00	Cu=	0.085	MAYOR 3"=	0	%
D_{30}=	1.00	Cc=	11.76	GRAVAS=	0.92	%
D_{60}=	0.085			ARENAS=	40.89	%
				FINOS=	58.19	%

Clasificacion **CL**
Observaciones

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	RUI
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

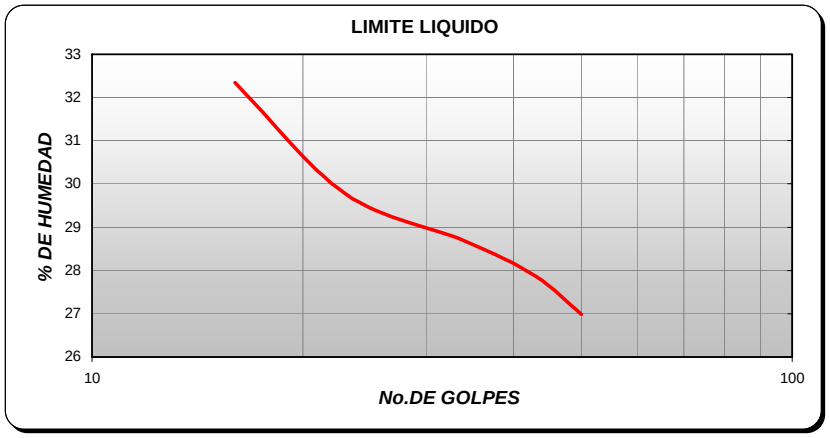
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	6.94	15.88	13.98	1.90	7.04	26.99
LL-2	43	6.86	15.21	13.39	1.82	6.53	27.87
LL-3	34	7.85	17.72	15.52	2.20	7.67	28.68
LL-4	23	6.45	16.30	14.04	2.26	7.59	29.78
LL-5	16	7.54	16.95	14.65	2.30	7.11	32.35

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.18	7.70	7.60	0.10	0.42	23.81
LP-2	*****	7.29	7.82	7.71	0.11	0.42	26.19
LP-3	*****	8.08	8.61	8.52	0.09	0.44	20.45
LP-4	*****	7.07	7.35	7.32	0.03	0.25	12.00



LIMITE LIQUIDO	29.58
LIMITE PLASTICO	20.61
IND. PLAST.	8.96
CLAS. SUCS	**CL**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	RUI
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

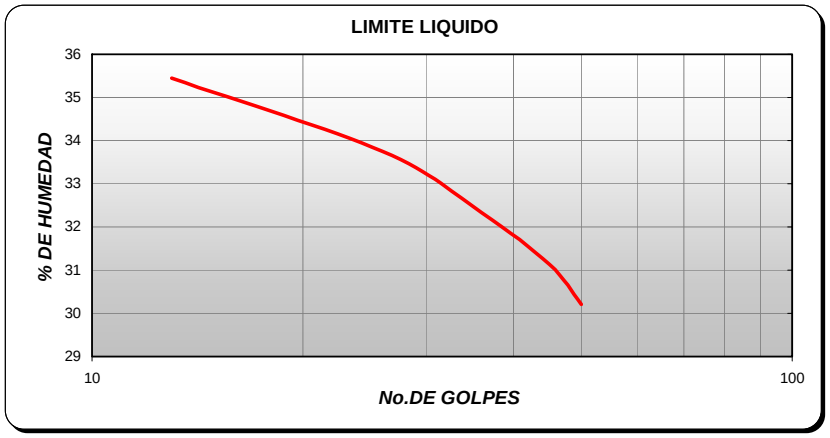
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.25	28.76	23.77	4.99	16.52	30.21
LL-2	45	6.99	27.50	22.63	4.87	15.64	31.14
LL-3	36	7.29	28.57	23.37	5.20	16.08	32.34
LL-4	26	6.94	26.44	21.52	4.92	14.58	33.74
LL-5	13	7.11	28.01	22.54	5.47	15.43	35.45

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	8.22	11.39	10.73	0.66	2.51	26.29
LP-2	*****	7.19	9.21	8.82	0.39	1.63	23.93
LP-3	*****	7.18	8.79	8.54	0.25	1.36	18.38



LIMITE LIQUIDO	33.88
LIMITE PLASTICO	22.87
IND. PLAST.	11.01
CLAS. SUCS	**CL**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

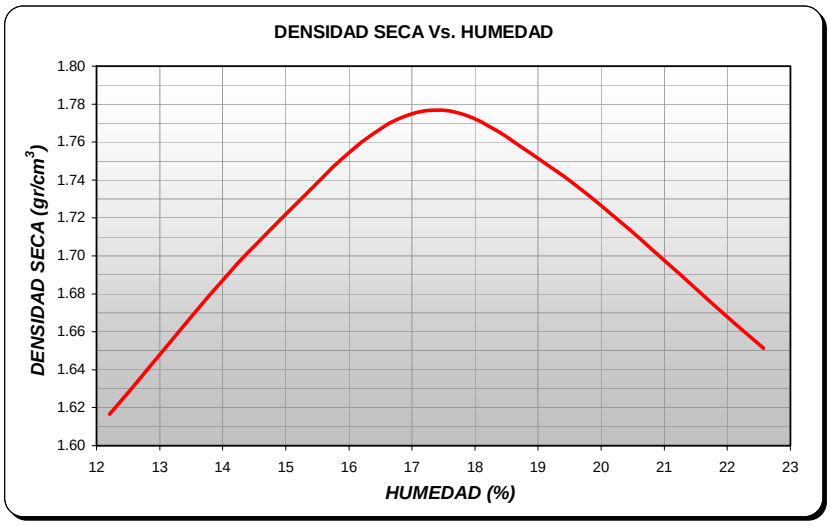
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	228.95	237.92	244.86	245.04	241.56	
PESO SUELO HUMEDO (gr)	108.91	117.88	124.82	125.00	121.52	
PESO SUELO SECO (gr)	97.07	102.77	106.61	104.83	99.14	
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.81	1.96	2.08	2.08	2.02	
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.617	1.712	1.776	1.746	1.651	

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	
PESO CAPSULA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	108.04	117.21	123.89	124.45	120.83	
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	96.29	102.19	105.82	104.37	98.58	
PESO SUELO SECO (gr)	96.29	102.19	105.820	104.37	98.58	
PESO AGUA (gr)	11.75	15.02	18.07	20.08	22.25	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.20	14.70	17.08	19.24	22.57	



HUMEDAD OPTIMA (%) 17.40

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.777

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

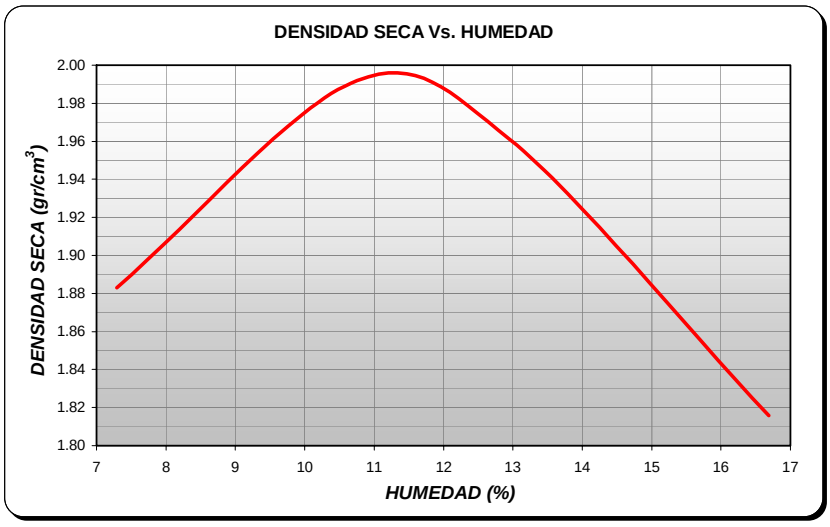
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4		
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25		
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	6190.00	6364	6372.00	6282.00		
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1890.00	2064	2072.00	1982.00		
PESO SUELO SECO (gr)	1761.61	1863.52	1834.30	1698.55		
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	2.02	2.21	2.21	2.12		
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.883	1.992	1.961	1.816		

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D		
PESO CAPSULA (gr)	7.27	7.08	7.03	8.27		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	47.90	49.6	47.65	62.95		
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	45.14	45.47	42.99	55.13		
PESO SUELO SECO (gr)	37.87	38.39	35.960	46.86		
PESO AGUA (gr)	2.76	4.13	4.66	7.82		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.29	10.76	12.96	16.69		



HUMEDAD OPTIMA (%) 11.30

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.996

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

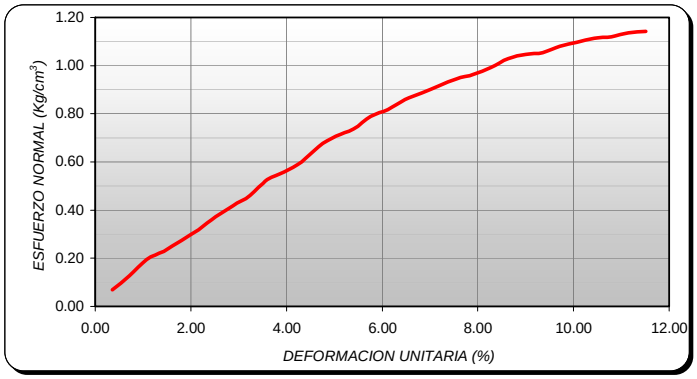
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.069
0.020	0.0508	1.10	0.0072	0.72	0.9928	8.67	0.127
0.030	0.0762	1.70	0.0108	1.08	0.9892	8.70	0.195
0.040	0.1016	2.00	0.0144	1.44	0.9856	8.73	0.229
0.050	0.1270	2.40	0.0180	1.80	0.9820	8.76	0.274
0.060	0.1524	2.80	0.0216	2.16	0.9784	8.79	0.318
0.070	0.1778	3.30	0.0252	2.52	0.9748	8.83	0.374
0.080	0.2032	3.70	0.0288	2.88	0.9712	8.86	0.418
0.090	0.2286	4.10	0.0324	3.24	0.9676	8.89	0.461
0.100	0.2540	4.70	0.0360	3.60	0.9640	8.93	0.527
0.110	0.2794	5.00	0.0396	3.96	0.9604	8.96	0.558
0.120	0.3048	5.40	0.0432	4.32	0.9568	8.99	0.600
0.130	0.3302	6.00	0.0468	4.68	0.9532	9.03	0.665
0.140	0.3556	6.40	0.0504	5.04	0.9496	9.06	0.706
0.150	0.3810	6.70	0.0540	5.40	0.9460	9.10	0.737
0.160	0.4064	7.20	0.0576	5.76	0.9424	9.13	0.789
0.170	0.4318	7.50	0.0612	6.12	0.9388	9.17	0.818
0.180	0.4572	7.90	0.0648	6.48	0.9352	9.20	0.859
0.190	0.4826	8.20	0.0684	6.84	0.9316	9.24	0.888
0.200	0.5080	8.50	0.0720	7.20	0.9280	9.27	0.917
0.210	0.5334	8.80	0.0756	7.56	0.9244	9.31	0.945
0.220	0.5588	9.00	0.0792	7.92	0.9208	9.34	0.963
0.230	0.5842	9.30	0.0827	8.27	0.9173	9.38	0.991
0.240	0.6096	9.70	0.0863	8.63	0.9137	9.42	1.030
0.250	0.6350	9.90	0.0899	8.99	0.9101	9.46	1.047
0.260	0.6604	10.00	0.0935	9.35	0.9065	9.49	1.053
0.270	0.6858	10.30	0.0971	9.71	0.9029	9.53	1.081
0.280	0.7112	10.50	0.1007	10.07	0.8993	9.57	1.097
0.290	0.7366	10.70	0.1043	10.43	0.8957	9.61	1.114
0.300	0.7620	10.80	0.1079	10.79	0.8921	9.65	1.120
0.310	0.7874	11.00	0.1115	11.15	0.8885	9.69	1.136
0.320	0.8128	11.10	0.1151	11.51	0.8849	9.72	1.141

Qu **1.141** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.571** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.28
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.13
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.86
PESO AGUA (gr)	5.27
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.58
HUMEDAD (%)	**17.23**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

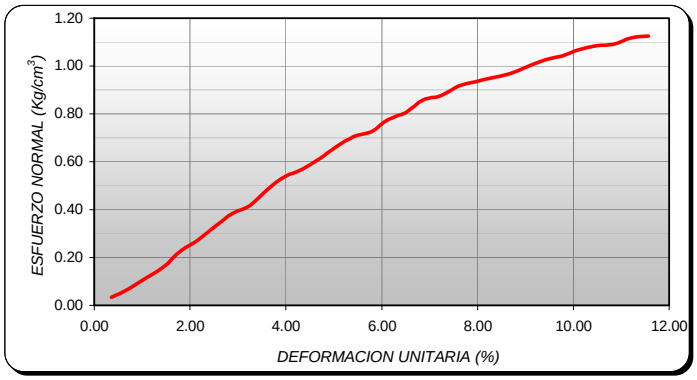
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.58

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.30	0.0036	0.36	0.9964	8.61	0.035
0.020	0.0508	0.60	0.0072	0.72	0.9928	8.64	0.069
0.030	0.0762	1.00	0.0108	1.08	0.9892	8.67	0.115
0.040	0.1016	1.40	0.0145	1.45	0.9855	8.70	0.161
0.050	0.1270	2.00	0.0181	1.81	0.9819	8.74	0.229
0.060	0.1524	2.40	0.0217	2.17	0.9783	8.77	0.274
0.070	0.1778	2.90	0.0253	2.53	0.9747	8.80	0.329
0.080	0.2032	3.40	0.0289	2.89	0.9711	8.83	0.385
0.090	0.2286	3.70	0.0325	3.25	0.9675	8.87	0.417
0.100	0.2540	4.30	0.0361	3.61	0.9639	8.90	0.483
0.110	0.2794	4.80	0.0397	3.97	0.9603	8.93	0.537
0.120	0.3048	5.10	0.0434	4.34	0.9566	8.97	0.569
0.130	0.3302	5.50	0.0470	4.70	0.9530	9.00	0.611
0.140	0.3556	6.00	0.0506	5.06	0.9494	9.04	0.664
0.150	0.3810	6.40	0.0542	5.42	0.9458	9.07	0.706
0.160	0.4064	6.60	0.0578	5.78	0.9422	9.11	0.725
0.170	0.4318	7.10	0.0614	6.14	0.9386	9.14	0.777
0.180	0.4572	7.40	0.0650	6.50	0.9350	9.18	0.806
0.190	0.4826	7.90	0.0686	6.86	0.9314	9.21	0.858
0.200	0.5080	8.10	0.0723	7.23	0.9277	9.25	0.876
0.210	0.5334	8.50	0.0759	7.59	0.9241	9.28	0.916
0.220	0.5588	8.70	0.0795	7.95	0.9205	9.32	0.934
0.230	0.5842	8.90	0.0831	8.31	0.9169	9.36	0.951
0.240	0.6096	9.10	0.0867	8.67	0.9133	9.39	0.969
0.250	0.6350	9.40	0.0903	9.03	0.9097	9.43	0.997
0.260	0.6604	9.70	0.0939	9.39	0.9061	9.47	1.024
0.270	0.6858	9.90	0.0976	9.76	0.9024	9.51	1.041
0.280	0.7112	10.20	0.1012	10.12	0.8988	9.54	1.069
0.290	0.7366	10.40	0.1048	10.48	0.8952	9.58	1.085
0.300	0.7620	10.50	0.1084	10.84	0.8916	9.62	1.091
0.310	0.7874	10.80	0.1120	11.20	0.8880	9.66	1.118
0.320	0.8128	10.90	0.1156	11.56	0.8844	9.70	1.124

Qu **1.124** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.562** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.02
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.76
PESO AGUA (gr)	6.26
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.55
HUMEDAD (%)	**17.61**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

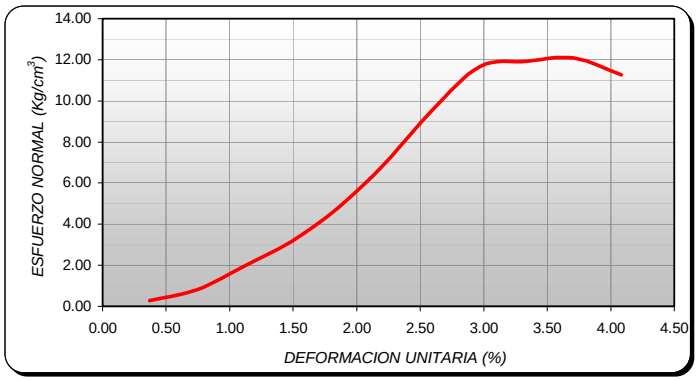
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.32

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.40	0.0037	0.37	0.9963	8.35	0.287
0.020	0.0508	6.90	0.0074	0.74	0.9926	8.38	0.823
0.030	0.0762	16.40	0.0111	1.11	0.9889	8.42	1.949
0.040	0.1016	26.60	0.0149	1.49	0.9851	8.45	3.149
0.050	0.1270	40.90	0.0186	1.86	0.9814	8.48	4.824
0.060	0.1524	59.60	0.0223	2.23	0.9777	8.51	7.003
0.070	0.1778	81.90	0.0260	2.60	0.9740	8.54	9.586
0.080	0.2032	100.10	0.0297	2.97	0.9703	8.58	11.672
0.090	0.2286	102.80	0.0334	3.34	0.9666	8.61	11.941
0.100	0.2540	104.50	0.0371	3.71	0.9629	8.64	12.092
0.110	0.2794	97.80	0.0408	4.08	0.9592	8.68	11.273

Qu 12.092 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.046 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.08
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.23
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.56
PESO AGUA (gr)	2.67
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.48
HUMEDAD (%)	**7.97**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

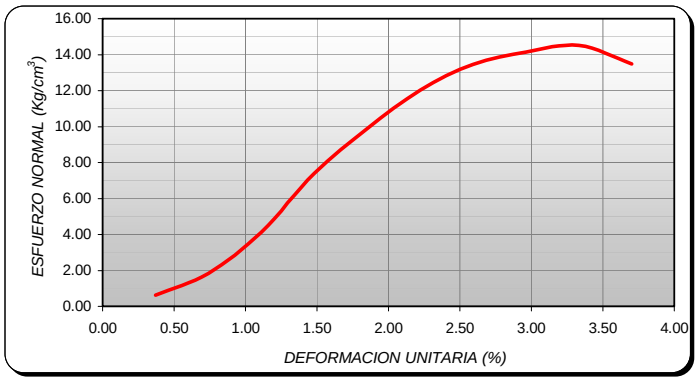
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.86
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.33

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	5.20	0.0037	0.37	0.9963	8.37	0.622
0.020	0.0508	15.50	0.0074	0.74	0.9926	8.40	1.846
0.030	0.0762	34.80	0.0111	1.11	0.9889	8.43	4.129
0.040	0.1016	62.60	0.0148	1.48	0.9852	8.46	7.400
0.050	0.1270	83.90	0.0185	1.85	0.9815	8.49	9.881
0.060	0.1524	102.40	0.0222	2.22	0.9778	8.52	12.014
0.070	0.1778	115.10	0.0259	2.59	0.9741	8.56	13.453
0.080	0.2032	121.50	0.0296	2.96	0.9704	8.59	14.147
0.090	0.2286	125.10	0.0333	3.33	0.9667	8.62	14.510
0.100	0.2540	116.80	0.0370	3.70	0.9630	8.65	13.496

Qu **14.510** **Kg/cm^2** **COHESION** **7.255** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	48.72
TARA + MUESTRA SECA (gr)	45.91
PESO AGUA (gr)	2.81
PESO MUESTRA SECA (gr)	38.69
HUMEDAD (%)	**7.26**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

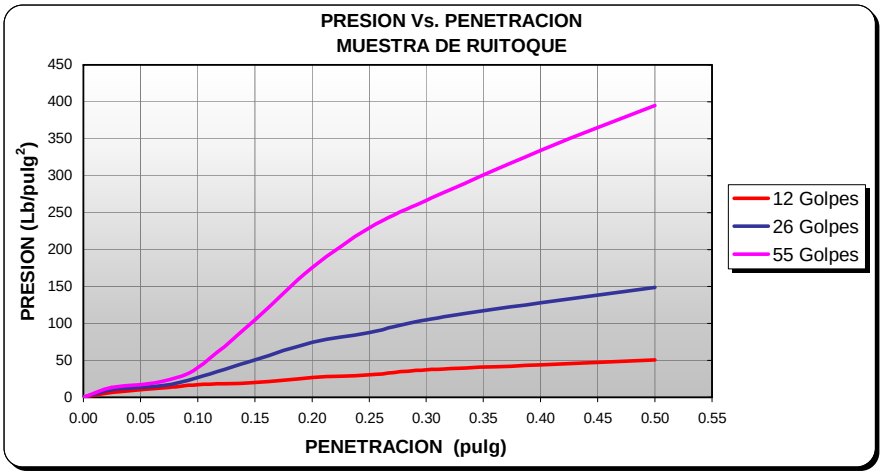
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	7	6	4
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	1.02%	0.96%	0.22%

PENETRACION	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	2	20.250	6.750	3	30.375	10.125	4	40.500	13.500
0.050	3	30.375	10.125	4	40.500	13.500	5	50.625	16.875
0.075	4	40.500	13.500	5	50.625	16.875	7	70.875	23.625
0.100	5	50.625	16.875	8	81.000	27.000	12	121.500	40.500
0.150	6	60.750	20.250	15	151.875	50.625	31	313.875	104.625
0.200	8	81.000	27.000	22	222.750	74.250	52	526.500	175.500
0.250	9	91.125	30.375	26	263.250	87.750	68	688.500	229.500
0.300	11	111.375	37.125	31	313.875	104.625	79	799.875	266.625
0.400	13	131.625	43.875	38	384.750	128.250	99	1002.375	334.125
0.500	15	151.875	50.625	44	445.500	148.500	117	1184.625	394.875
HUM. DE PENETRA	21.20%			17.00%			14.98%		
HUM. DE COMP	10.41%			10.64%			10.52%		
PESO HUMEDO	4254.00			4610.00			4988.00		
VOLUMEN	2283.37			2299.67			2310.57		
DENSIDAD HUMEDA	1.863			2.005			2.159		
DENSIDAD SECA	1.687			1.812			1.953		
C.B.R. A 0.1"	1.688			2.700			4.050		
C.B.R. A 0.2"	1.800			4.950			11.700		



ANEXO B: CLASIFICACION SUELO DE BARRANCABERMEJA (DAGOTA)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

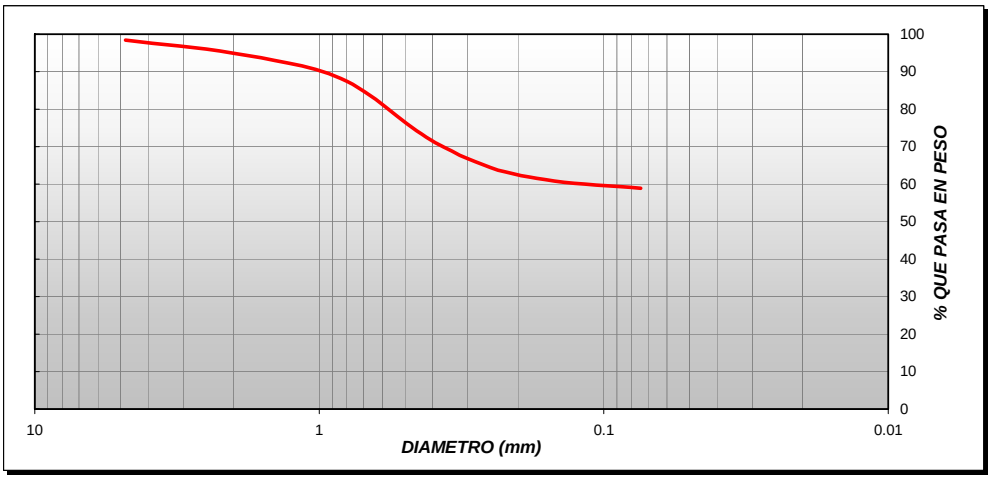
FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

ENSAYO DE GRANULOMETRIA METODO MECANICO

PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.48
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.22
PESO AGUA (gr)	2.26
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.01
HUMEDAD (%)	8.37

PESO INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	500.00
PESO DESPUES DE LAVADO (gr)	208.86
PORCENTAJE DE ERROR (%)	0.04

MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA	MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA
	mm	gr	%	%		mm	gr	%	%
2"	50.80				Nº10	2.00	17.16	3.43	94.95
1 ½"	36.10				Nº20	0.84	33.89	6.78	88.17
1"	25.40				Nº40	0.42	78.26	15.65	72.52
3/4"	19.10				Nº60	0.25	40.24	8.05	64.47
1/2"	12.70				Nº100	0.149	18.31	3.66	60.81
3/8"	9.50				Nº200	0.074	9.45	1.89	58.92
Nº4	4.80	8.09	1.62	98.38	PASA 200		294.38	58.88	
SUMA		8.09	1.62		SUMA		491.69	98.34	
					TOTAL		**499.78**	**99.96**	



D_{10}=	1.00	Cu=	0.13	MAYOR 3"=	0	%
D_{30}=	1.00	Cc=	7.69	GRAVAS=	1.62	%
D_{60}=	0.13			ARENAS=	39.46	%
				FINOS=	58.92	%

Clasificacion **MH**
Observaciones

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** DAG
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

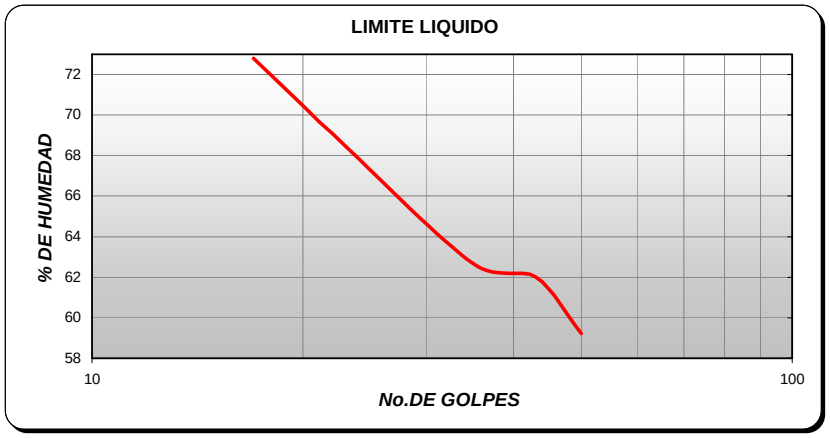
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	6.94	15.06	12.04	3.02	5.10	59.22
LL-2	43	6.86	15.69	12.31	3.38	5.45	62.02
LL-3	35	7.85	13.17	11.12	2.05	3.27	62.69
LL-4	23	6.45	15.48	11.81	3.67	5.36	68.47
LL-5	17	7.54	15.99	12.43	3.56	4.89	72.80

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.18	7.68	7.52	0.16	0.34	47.06
LP-2	*****	7.29	7.73	7.60	0.13	0.31	41.94
LP-3	*****	8.08	8.29	8.24	0.05	0.16	31.25
LP-4	*****	7.07	7.24	7.20	0.04	0.13	30.77
LP-5	*****	8.12	8.22	8.20	0.02	0.08	25.00



LIMITE LIQUIDO	67.51
LIMITE PLASTICO	35.20
IND. PLAST.	32.30
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	DAG
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

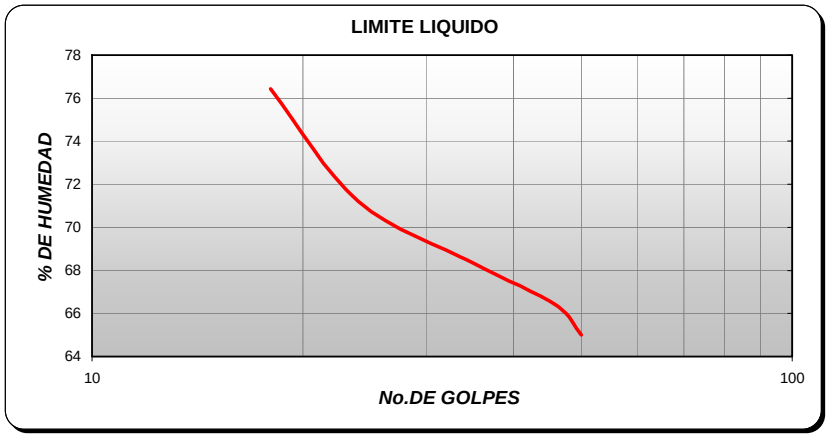
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.27	26.03	18.64	7.39	11.37	65.00
LL-2	46	6.90	26.30	18.56	7.74	11.66	66.38
LL-3	35	6.76	21.17	15.32	5.85	8.56	68.34
LL-4	24	7.34	23.04	16.51	6.53	9.17	71.21
LL-5	18	6.72	24.24	16.65	7.59	9.93	76.44

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.26	10.08	9.26	0.82	2.00	41.00
LP-2	*****	7.05	10.43	9.46	0.97	2.41	40.25
LP-3	*****	7.95	12.11	10.93	1.18	2.98	39.60
LP-4	*****	6.99	9.65	8.91	0.74	1.92	38.54



LIMITE LIQUIDO	70.95
LIMITE PLASTICO	39.85
IND. PLAST.	31.10
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA** DAG
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

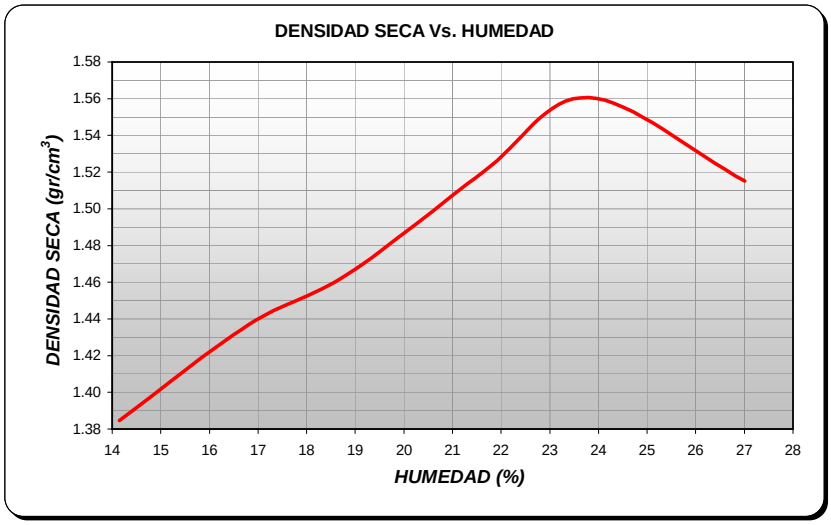
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	214.94	220.77	224.54	231.04	236.04	235.58
PESO SUELO HUMEDO (gr)	94.90	100.73	104.50	111.00	116.00	115.54
PESO SUELO SECO (gr)	83.14	86.25	87.92	91.26	93.71	90.97
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.58	1.68	1.74	1.85	1.93	1.92
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.385	1.437	1.464	1.520	1.561	1.515

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.11	6.79	7.00	6.86	7.25	7.32
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	32.77	32.95	33.92	39.93	36.96	40.14
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	29.59	29.19	29.65	34.05	31.25	33.16
PESO SUELO SECO (gr)	22.48	22.4	22.650	27.19	24.00	25.84
PESO AGUA (gr)	3.18	3.76	4.27	5.88	5.71	6.98
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.15	16.79	18.85	21.63	23.79	27.01



HUMEDAD OPTIMA (%) **23.80**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.561**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

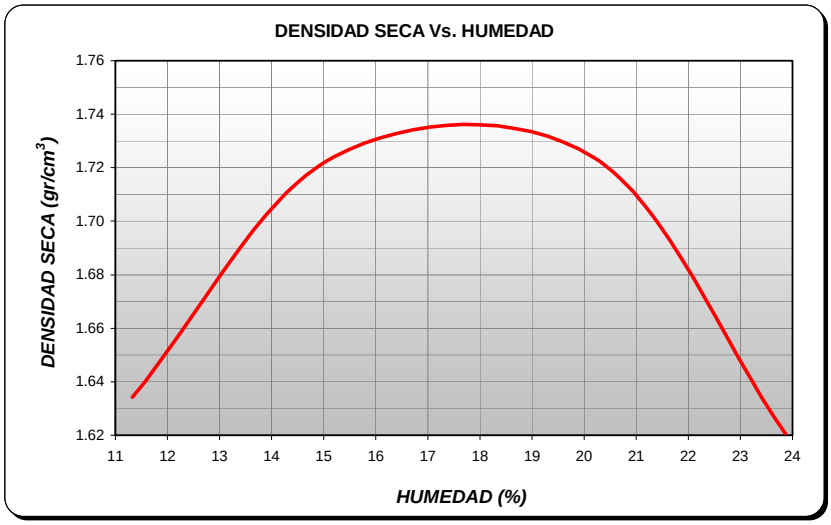
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4		
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25		
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	6002.00	6158	6238.00	6178.00		
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1702.00	1858	1938.00	1878.00		
PESO SUELO SECO (gr)	1528.79	1612.87	1612.86	1516.16		
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.82	1.99	2.07	2.01		
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.634	1.724	1.724	1.621		

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D		
PESO CAPSULA (gr)	7.28	7.08	7.04	8.26		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	21.43	34.67	40.18	41.01		
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	19.99	31.03	34.62	34.70		
PESO SUELO SECO (gr)	12.71	23.95	27.580	26.44		
PESO AGUA (gr)	1.44	3.64	5.56	6.31		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.33	15.20	20.16	23.87		



HUMEDAD OPTIMA (%) 17.80

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.736

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

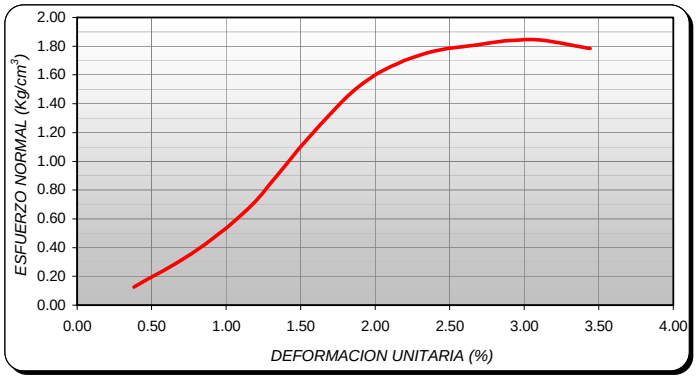
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.64
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0038	0.38	0.9962	8.70	0.126
0.020	0.0508	3.10	0.0077	0.77	0.9923	8.74	0.355
0.030	0.0762	5.90	0.0115	1.15	0.9885	8.77	0.673
0.040	0.1016	10.00	0.0153	1.53	0.9847	8.80	1.136
0.050	0.1270	13.60	0.0191	1.91	0.9809	8.84	1.539
0.060	0.1524	15.40	0.0230	2.30	0.9770	8.87	1.735
0.070	0.1778	16.10	0.0268	2.68	0.9732	8.91	1.807
0.080	0.2032	16.50	0.0306	3.06	0.9694	8.94	1.845
0.090	0.2286	16.00	0.0344	3.44	0.9656	8.98	1.782

Qu 1.845 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.922 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.38
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.87
PESO AGUA (gr)	5.51
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.60
HUMEDAD (%)	**24.38**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

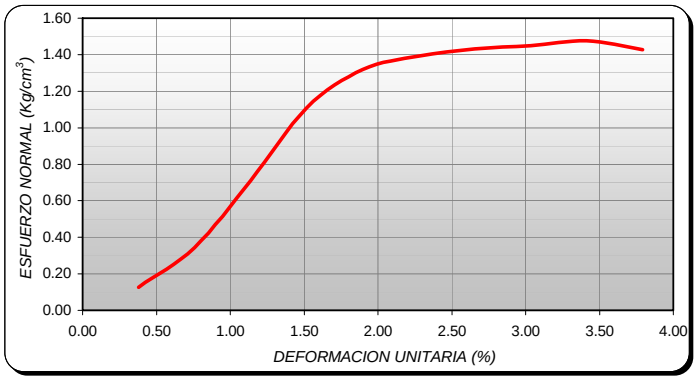
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.70
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0038	0.38	0.9962	8.66	0.127
0.020	0.0508	3.00	0.0076	0.76	0.9924	8.70	0.345
0.030	0.0762	6.20	0.0114	1.14	0.9886	8.73	0.710
0.040	0.1016	9.70	0.0152	1.52	0.9848	8.76	1.107
0.050	0.1270	11.60	0.0190	1.90	0.9810	8.80	1.319
0.060	0.1524	12.30	0.0227	2.27	0.9773	8.83	1.393
0.070	0.1778	12.70	0.0265	2.65	0.9735	8.87	1.432
0.080	0.2032	12.90	0.0303	3.03	0.9697	8.90	1.449
0.090	0.2286	13.20	0.0341	3.41	0.9659	8.94	1.477
0.100	0.2540	12.80	0.0379	3.79	0.9621	8.97	1.427

Qu 1.477 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.739 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	32.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	27.87
PESO AGUA (gr)	5.00
PESO MUESTRA SECA (gr)	20.93
HUMEDAD (%)	**23.89**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

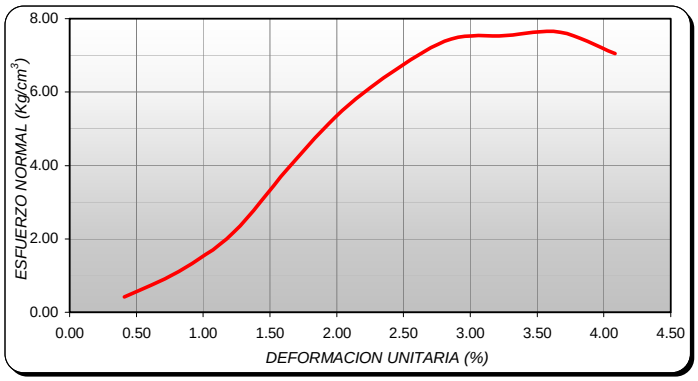
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.22
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.22
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.14
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.18

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.40	0.0041	0.41	0.9959	8.21	0.414
0.020	0.0508	9.20	0.0082	0.82	0.9918	8.25	1.115
0.030	0.0762	18.00	0.0123	1.23	0.9877	8.28	2.173
0.040	0.1016	32.50	0.0163	1.63	0.9837	8.32	3.908
0.050	0.1270	45.90	0.0204	2.04	0.9796	8.35	5.496
0.060	0.1524	55.60	0.0245	2.45	0.9755	8.39	6.629
0.070	0.1778	62.70	0.0286	2.86	0.9714	8.42	7.445
0.080	0.2032	63.80	0.0327	3.27	0.9673	8.46	7.543
0.090	0.2286	64.80	0.0368	3.68	0.9632	8.49	7.629
0.100	0.2540	60.10	0.0408	4.08	0.9592	8.53	7.046

Qu 7.629 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.815 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.04
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.75
PESO AGUA (gr)	3.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.54
HUMEDAD (%)	**13.98**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

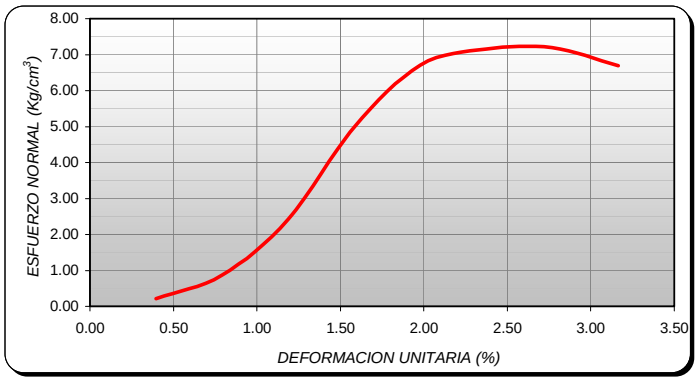
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.42
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.19

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.80	0.0040	0.40	0.9960	8.23	0.219
0.020	0.0508	7.20	0.0079	0.79	0.9921	8.26	0.872
0.030	0.0762	20.00	0.0119	1.19	0.9881	8.29	2.412
0.040	0.1016	41.50	0.0158	1.58	0.9842	8.33	4.985
0.050	0.1270	56.00	0.0198	1.98	0.9802	8.36	6.699
0.060	0.1524	60.10	0.0237	2.37	0.9763	8.39	7.161
0.070	0.1778	60.60	0.0277	2.77	0.9723	8.43	7.191
0.080	0.2032	56.60	0.0317	3.17	0.9683	8.46	6.689

Qu 7.191 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.595 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.00
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.37
PESO AGUA (gr)	3.63
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.26
HUMEDAD (%)	**14.37**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

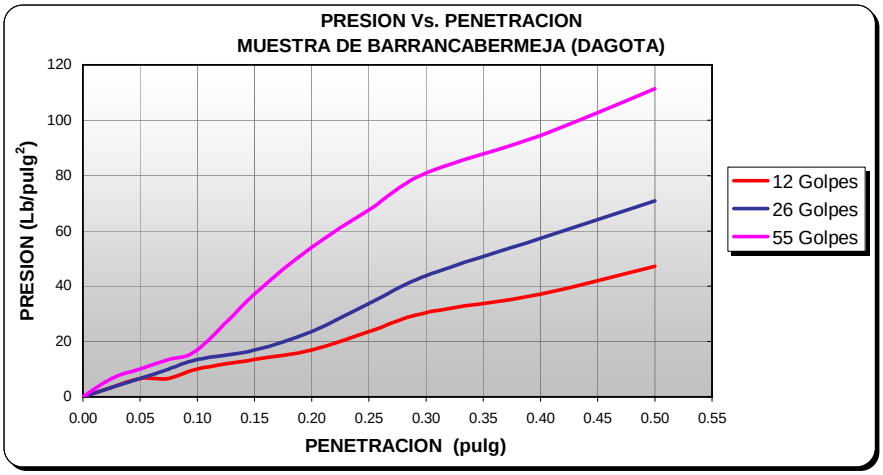
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	2	7	8
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	5.00%	5.64%	6.34%

PENETRACION	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	1	10.125	3.375	1	10.125	3.375	2	20.250	6.750
0.050	2	20.250	6.750	2	20.250	6.750	3	30.375	10.125
0.075	2	20.250	6.750	3	30.375	10.125	4	40.500	13.500
0.100	3	30.375	10.125	4	40.500	13.500	5	50.625	16.875
0.150	4	40.500	13.500	5	50.625	16.875	11	111.375	37.125
0.200	5	50.625	16.875	7	70.875	23.625	16	162.000	54.000
0.250	7	70.875	23.625	10	101.250	33.750	20	202.500	67.500
0.300	9	91.125	30.375	13	131.625	43.875	24	243.000	81.000
0.400	11	111.375	37.125	17	172.125	57.375	28	283.500	94.500
0.500	14	141.750	47.250	21	212.625	70.875	33	334.125	111.375
HUM. DE PENETRA	29.61%			27.19%			28.97%		
HUM. DE COMP	16.86%			16.41%			17.37%		
PESO HUMEDO	3738.00			4090.00			4474.00		
VOLUMEN	2307.54			2308.16			2295.45		
DENSIDAD HUMEDA	1.620			1.772			1.949		
DENSIDAD SECA	1.386			1.522			1.661		
C.B.R. A 0.1"	1.013			1.350			1.688		
C.B.R. A 0.2"	1.125			1.575			3.600		



ANEXO C: CLASIFICACION SUELO DE LEBRIJA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

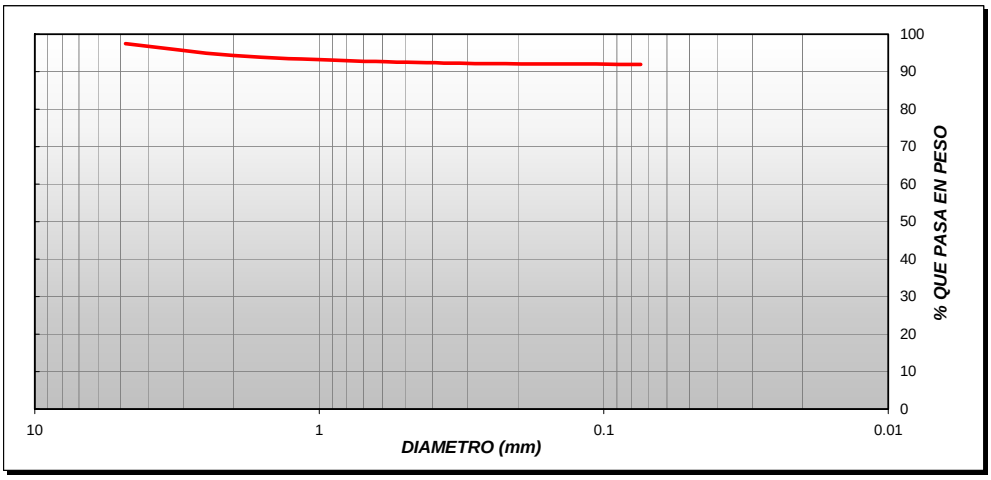
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE GRANULOMETRIA METODO MECANICO

PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.49
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.38
PESO AGUA (gr)	1.11
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.18
HUMEDAD (%)	3.94

PESO INICIAL DE LA MUESTRA (gr)	500.00
PESO DESPUES DE LAVADO (gr)	40.38
PORCENTAJE DE ERROR (%)	0.01

MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA	MALLA No.	ABERTURA	PESO SUELO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% QUE PASA LA MALLA
	mm	gr	%	%		mm	gr	%	%
2"	50.80				Nº10	2.00	15.62	3.12	94.31
1 ½"	36.10				Nº20	0.84	6.77	1.35	92.96
1"	25.40				Nº40	0.42	2.68	0.54	92.42
3/4"	19.10				Nº60	0.25	1.15	0.23	92.19
1/2"	12.70				Nº100	0.149	0.83	0.17	92.03
3/8"	9.50				Nº200	0.074	0.34	0.07	91.96
Nº4	4.80	12.81	2.56	97.44	PASA 200		459.76	91.95	
SUMA		12.81	2.56		SUMA		487.15	97.43	
					TOTAL		**499.96**	**99.99**	



D_{10}=	1.00	Cu=	1.00	MAYOR 3"=	0	%
D_{30}=	1.00	Cc=	1.00	GRAVAS=	2.56	%
D_{60}=	1.00			ARENAS=	5.48	%
				FINOS=	91.96	%

Clasificacion **MH**
Observaciones

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	LEB
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

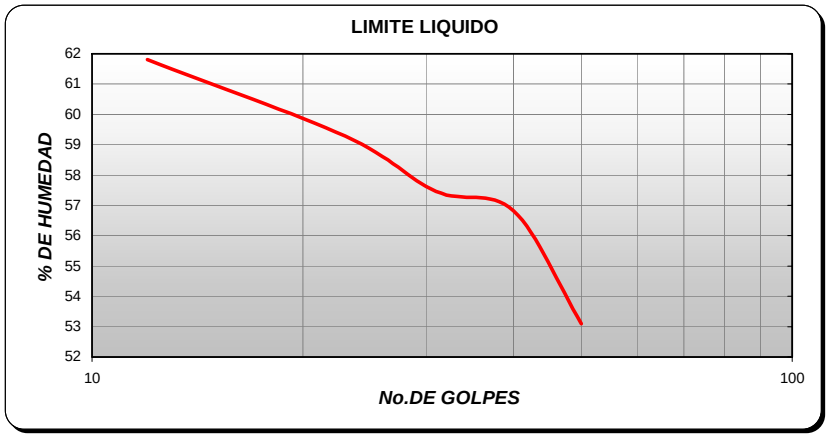
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	6.95	25.03	18.76	6.27	11.81	53.09
LL-2	40	7.31	19.73	15.23	4.50	7.92	56.82
LL-3	31	6.91	21.05	15.89	5.16	8.98	57.46
LL-4	23	7.22	18.88	14.54	4.34	7.32	59.29
LL-5	12	7.76	19.41	14.96	4.45	7.2	61.81

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.13	7.74	7.57	0.17	0.44	38.64
LP-2	*****	7.26	7.84	7.68	0.16	0.42	38.10
LP-3	*****	7.19	7.72	7.59	0.13	0.4	32.50
LP-4	*****	7.17	7.74	7.62	0.12	0.45	26.67



LIMITE LIQUIDO	58.83
LIMITE PLASTICO	33.97
IND. PLAST.	24.86
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	LEB
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

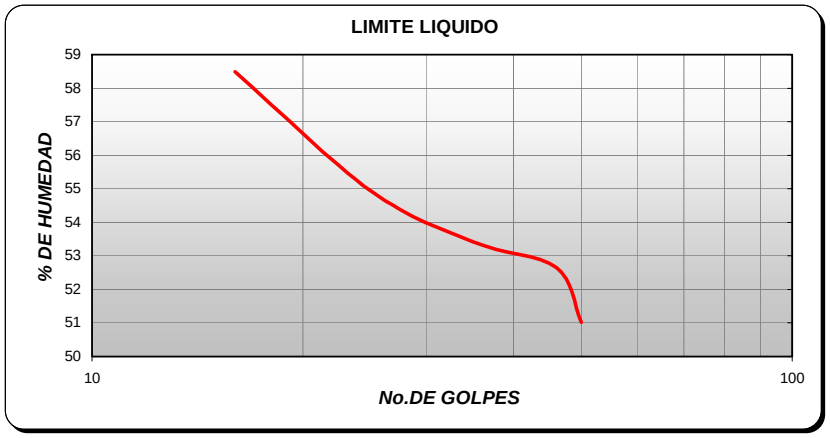
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.25	24.21	18.48	5.73	11.23	51.02
LL-2	46	6.84	25.80	19.26	6.54	12.42	52.66
LL-3	35	7.27	21.60	16.61	4.99	9.34	53.43
LL-4	25	12.10	28.12	22.44	5.68	10.34	54.93
LL-5	16	6.73	21.85	16.27	5.58	9.54	58.49

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.22	9.33	8.69	0.64	1.47	43.54
LP-2	*****	7.00	8.35	8.01	0.34	1.01	33.66
LP-3	*****	6.94	7.50	7.37	0.13	0.43	30.23



LIMITE LIQUIDO	54.93
LIMITE PLASTICO	35.81
IND. PLAST.	19.12
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

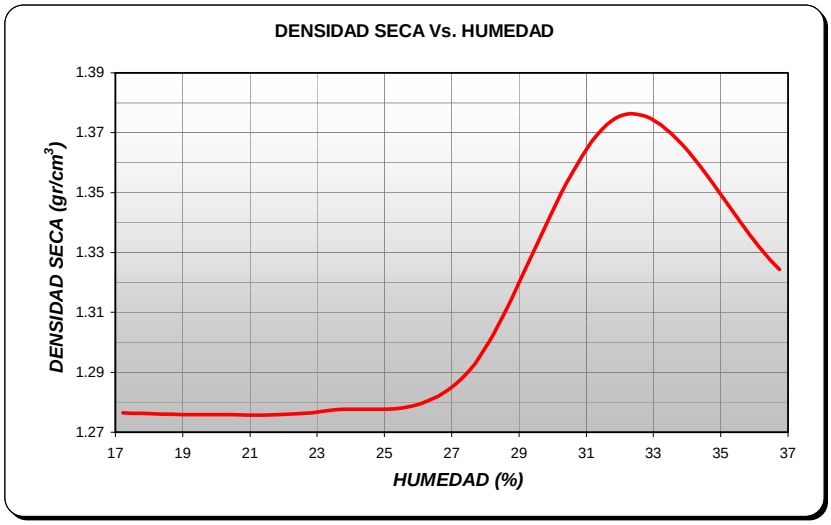
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA** LEB
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	209.89	211.71	214.60	218.65	229.11	228.77
PESO SUELO HUMEDO (gr)	89.85	91.67	94.56	98.61	109.07	108.73
PESO SUELO SECO (gr)	76.64	76.60	76.68	77.40	82.60	79.51
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.50	1.53	1.57	1.64	1.82	1.81
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.276	1.276	1.277	1.289	1.376	1.324

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.20	7.08	7.06	6.86	6.77	6.88
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	29.99	31.05	27.53	32.01	24.86	29.99
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	26.64	27.11	23.66	26.60	20.47	23.78
PESO SUELO SECO (gr)	19.44	20.03	16.600	19.74	13.70	16.90
PESO AGUA (gr)	3.35	3.94	3.87	5.41	4.39	6.21
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.23	19.67	23.31	27.41	32.04	36.75



HUMEDAD OPTIMA (%) **32.40**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.376**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

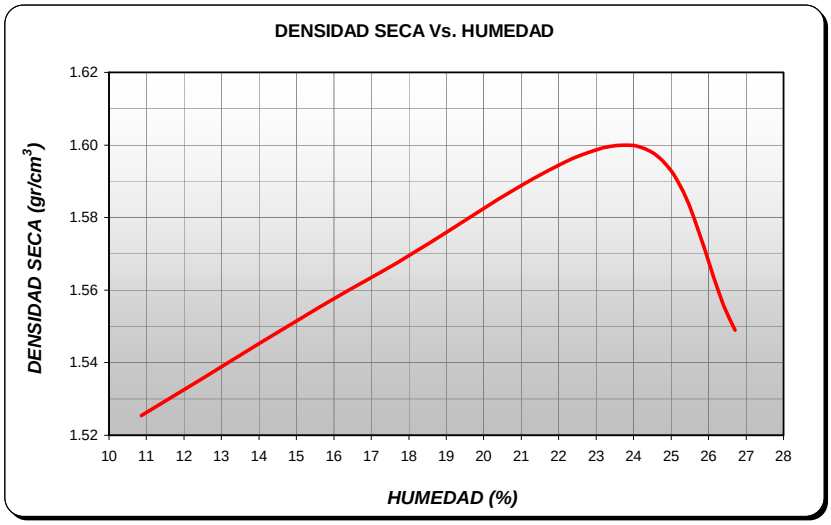
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4		
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25		
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	5882.00	6016	6156.00	6136.00		
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1582.00	1716	1856.00	1836.00		
PESO SUELO SECO (gr)	1427.04	1463.82	1496.57	1448.99		
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.69	1.83	1.98	1.96		
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.525	1.565	1.600	1.549		

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D		
PESO CAPSULA (gr)	6.84	7.18	7.14	7.36		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	57.58	62.23	69.57	61.49		
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	52.61	54.14	57.48	50.08		
PESO SUELO SECO (gr)	45.77	46.96	50.340	42.72		
PESO AGUA (gr)	4.97	8.09	12.09	11.41		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.86	17.23	24.02	26.71		



HUMEDAD OPTIMA (%) 23.70

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.600

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

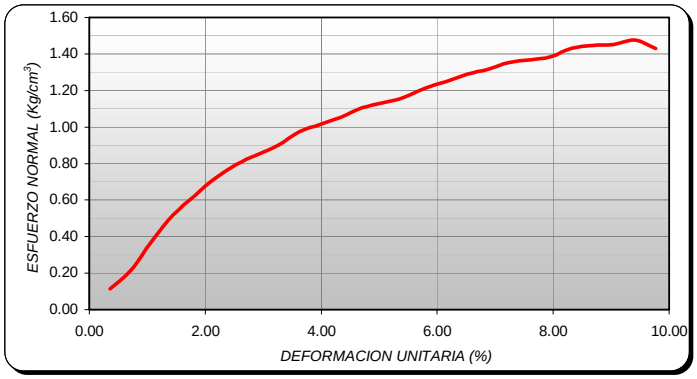
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.02
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.34
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.76
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.71

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.74	0.114
0.020	0.0508	1.90	0.0072	0.72	0.9928	8.77	0.217
0.030	0.0762	3.30	0.0109	1.09	0.9891	8.80	0.375
0.040	0.1016	4.60	0.0145	1.45	0.9855	8.84	0.521
0.050	0.1270	5.50	0.0181	1.81	0.9819	8.87	0.620
0.060	0.1524	6.40	0.0217	2.17	0.9783	8.90	0.719
0.070	0.1778	7.10	0.0253	2.53	0.9747	8.94	0.795
0.080	0.2032	7.60	0.0289	2.89	0.9711	8.97	0.847
0.090	0.2286	8.10	0.0326	3.26	0.9674	9.00	0.900
0.100	0.2540	8.80	0.0362	3.62	0.9638	9.04	0.974
0.110	0.2794	9.20	0.0398	3.98	0.9602	9.07	1.014
0.120	0.3048	9.60	0.0434	4.34	0.9566	9.10	1.054
0.130	0.3302	10.10	0.0470	4.70	0.9530	9.14	1.105
0.140	0.3556	10.40	0.0507	5.07	0.9493	9.17	1.134
0.150	0.3810	10.70	0.0543	5.43	0.9457	9.21	1.162
0.160	0.4064	11.20	0.0579	5.79	0.9421	9.24	1.212
0.170	0.4318	11.60	0.0615	6.15	0.9385	9.28	1.250
0.180	0.4572	12.00	0.0651	6.51	0.9349	9.32	1.288
0.190	0.4826	12.30	0.0687	6.87	0.9313	9.35	1.315
0.200	0.5080	12.70	0.0724	7.24	0.9276	9.39	1.353
0.210	0.5334	12.90	0.0760	7.60	0.9240	9.43	1.369
0.220	0.5588	13.10	0.0796	7.96	0.9204	9.46	1.384
0.230	0.5842	13.60	0.0832	8.32	0.9168	9.50	1.432
0.240	0.6096	13.80	0.0868	8.68	0.9132	9.54	1.447
0.250	0.6350	13.90	0.0905	9.05	0.9095	9.58	1.452
0.260	0.6604	14.20	0.0941	9.41	0.9059	9.61	1.477
0.270	0.6858	13.80	0.0977	9.77	0.9023	9.65	1.430

Qu **1.477** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.739** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.14
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.01
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.33
PESO AGUA (gr)	9.68
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.19
HUMEDAD (%)	**33.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

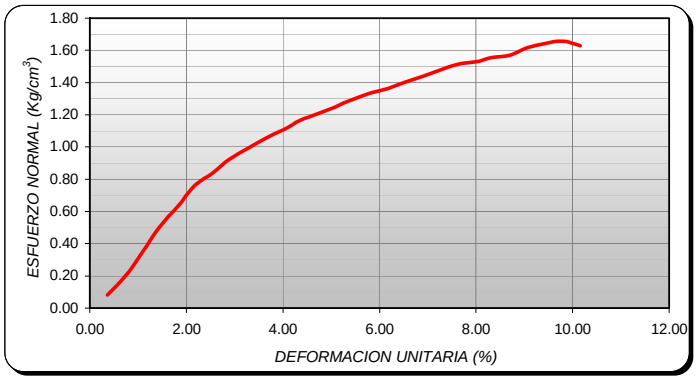
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.081
0.020	0.0508	1.70	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.196
0.030	0.0762	3.00	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.345
0.040	0.1016	4.40	0.0145	1.45	0.9855	8.73	0.504
0.050	0.1270	5.50	0.0181	1.81	0.9819	8.76	0.628
0.060	0.1524	6.70	0.0218	2.18	0.9782	8.80	0.762
0.070	0.1778	7.40	0.0254	2.54	0.9746	8.83	0.838
0.080	0.2032	8.20	0.0290	2.90	0.9710	8.86	0.925
0.090	0.2286	8.80	0.0327	3.27	0.9673	8.90	0.989
0.100	0.2540	9.40	0.0363	3.63	0.9637	8.93	1.053
0.110	0.2794	9.90	0.0399	3.99	0.9601	8.96	1.105
0.120	0.3048	10.50	0.0435	4.35	0.9565	9.00	1.167
0.130	0.3302	10.90	0.0472	4.72	0.9528	9.03	1.207
0.140	0.3556	11.30	0.0508	5.08	0.9492	9.07	1.246
0.150	0.3810	11.80	0.0544	5.44	0.9456	9.10	1.297
0.160	0.4064	12.20	0.0581	5.81	0.9419	9.14	1.335
0.170	0.4318	12.50	0.0617	6.17	0.9383	9.17	1.363
0.180	0.4572	12.90	0.0653	6.53	0.9347	9.21	1.401
0.190	0.4826	13.30	0.0689	6.89	0.9311	9.24	1.439
0.200	0.5080	13.70	0.0726	7.26	0.9274	9.28	1.477
0.210	0.5334	14.10	0.0762	7.62	0.9238	9.31	1.514
0.220	0.5588	14.30	0.0798	7.98	0.9202	9.35	1.529
0.230	0.5842	14.60	0.0835	8.35	0.9165	9.39	1.555
0.240	0.6096	14.80	0.0871	8.71	0.9129	9.43	1.570
0.250	0.6350	15.30	0.0907	9.07	0.9093	9.46	1.617
0.260	0.6604	15.60	0.0943	9.43	0.9057	9.50	1.642
0.270	0.6858	15.80	0.0980	9.80	0.9020	9.54	1.656
0.280	0.7112	15.60	0.1016	10.16	0.8984	9.58	1.629

Qu **1.656** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.828** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.72
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.40
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.18
PESO AGUA (gr)	8.22
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.46
HUMEDAD (%)	**32.29**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

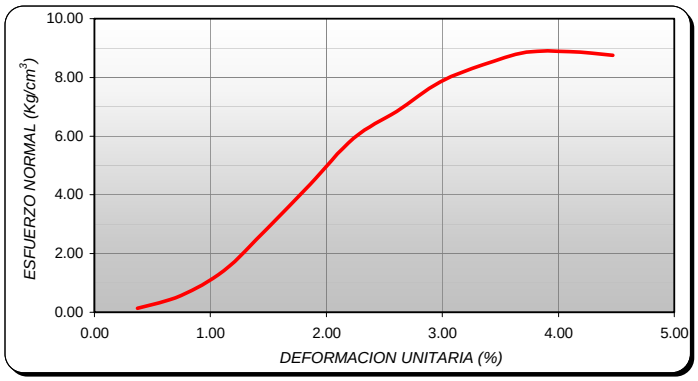
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.82
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.23

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0037	0.37	0.9963	8.26	0.145
0.020	0.0508	4.70	0.0074	0.74	0.9926	8.29	0.567
0.030	0.0762	11.80	0.0112	1.12	0.9888	8.33	1.417
0.040	0.1016	23.80	0.0149	1.49	0.9851	8.36	2.848
0.050	0.1270	36.60	0.0186	1.86	0.9814	8.39	4.363
0.060	0.1524	49.90	0.0223	2.23	0.9777	8.42	5.926
0.070	0.1778	57.80	0.0261	2.61	0.9739	8.45	6.838
0.080	0.2032	66.60	0.0298	2.98	0.9702	8.48	7.849
0.090	0.2286	71.80	0.0335	3.35	0.9665	8.52	8.430
0.100	0.2540	75.80	0.0372	3.72	0.9628	8.55	8.865
0.110	0.2794	76.20	0.0410	4.10	0.9590	8.58	8.877
0.120	0.3048	75.40	0.0447	4.47	0.9553	8.62	8.750

Qu 8.877 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.439 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.36
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.63
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.72
PESO AGUA (gr)	5.91
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.36
HUMEDAD (%)	**22.42**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

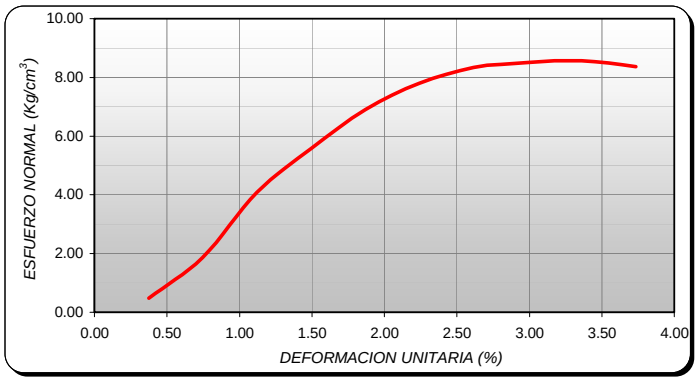
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.80
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.19

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.90	0.0037	0.37	0.9963	8.22	0.474
0.020	0.0508	15.40	0.0075	0.75	0.9925	8.26	1.865
0.030	0.0762	33.80	0.0112	1.12	0.9888	8.29	4.079
0.040	0.1016	46.40	0.0149	1.49	0.9851	8.32	5.578
0.050	0.1270	57.70	0.0187	1.87	0.9813	8.35	6.910
0.060	0.1524	65.30	0.0224	2.24	0.9776	8.38	7.791
0.070	0.1778	70.10	0.0261	2.61	0.9739	8.41	8.331
0.080	0.2032	71.80	0.0299	2.99	0.9701	8.45	8.501
0.090	0.2286	72.70	0.0336	3.36	0.9664	8.48	8.574
0.100	0.2540	71.20	0.0374	3.74	0.9626	8.51	8.365

Qu 8.574 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.287 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.90
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.85
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.26
PESO AGUA (gr)	6.59
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.36
HUMEDAD (%)	**21.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

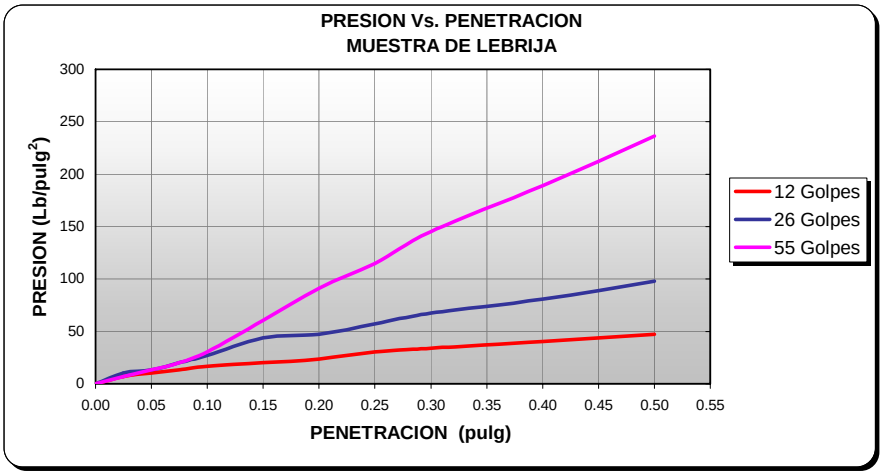
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	15	13	10
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	2.10%	2.28%	2.36%

PENETRACION	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	2	20.250	6.750	3	30.375	10.125	2	20.250	6.750
0.050	3	30.375	10.125	4	40.500	13.500	4	40.500	13.500
0.075	4	40.500	13.500	6	60.750	20.250	6	60.750	20.250
0.100	5	50.625	16.875	8	81.000	27.000	9	91.125	30.375
0.150	6	60.750	20.250	13	131.625	43.875	18	182.250	60.750
0.200	7	70.875	23.625	14	141.750	47.250	27	273.375	91.125
0.250	9	91.125	30.375	17	172.125	57.375	34	344.250	114.750
0.300	10	101.250	33.750	20	202.500	67.500	43	435.375	145.125
0.400	12	121.500	40.500	24	243.000	81.000	56	567.000	189.000
0.500	14	141.750	47.250	29	293.625	97.875	70	708.750	236.250
HUM. DE PENETRA	37.83%			34.88%			30.81%		
HUM. DE COMP	22.94%			22.68%			22.74%		
PESO HUMEDO	3754.00			4114.00			4374.00		
VOLUMEN	2301.33			2307.54			2298.33		
DENSIDAD HUMEDA	1.631			1.783			1.903		
DENSIDAD SECA	1.327			1.453			1.551		
C.B.R. A 0.1"	1.688			2.700			3.038		
C.B.R. A 0.2"	1.575			3.150			6.075		



ANEXO D: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE RUITOQUE

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

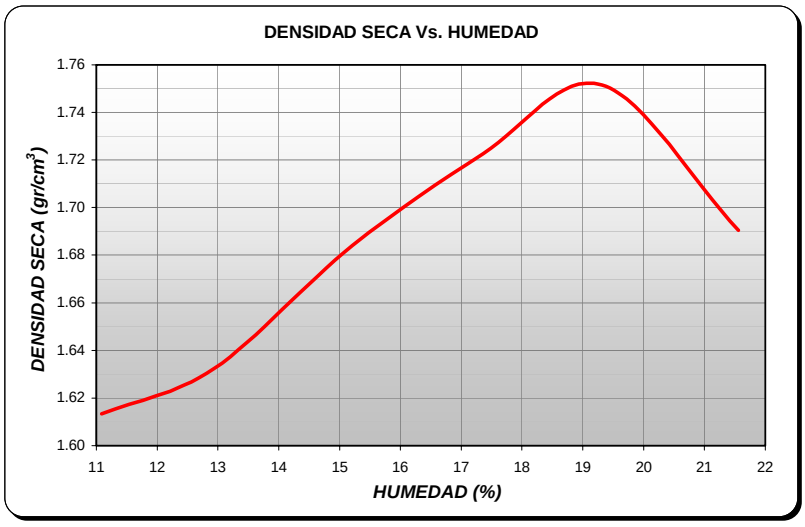
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	227.65	230.74	236.53	241.44	245.52	243.42
PESO SUELO HUMEDO (gr)	107.61	110.7	116.49	121.40	125.48	123.38
PESO SUELO SECO (gr)	96.87	98.02	101.11	103.44	105.17	101.50
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.79	1.84	1.94	2.02	2.09	2.05
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.613	1.632	1.684	1.723	1.752	1.690

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.07	7.54	6.87	7.21	8.09	6.94
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	27.61	35.99	28.00	46.48	34.65	36.60
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	25.56	32.73	25.21	40.67	30.35	31.34
PESO SUELO SECO (gr)	18.49	25.19	18.340	33.46	22.26	24.40
PESO AGUA (gr)	2.05	3.26	2.79	5.81	4.30	5.26
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.09	12.94	15.21	17.36	19.32	21.56



HUMEDAD OPTIMA (%) **19.20**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.752**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

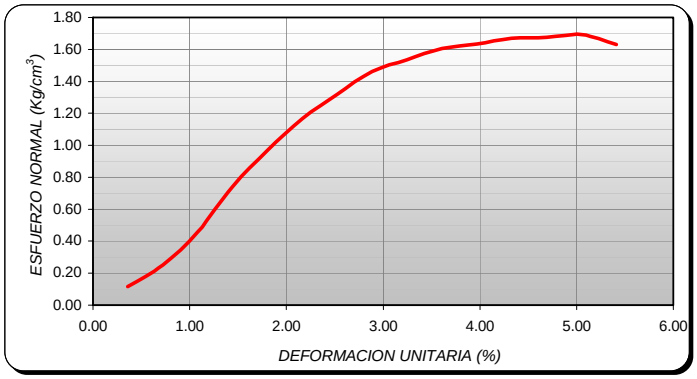
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.115
0.020	0.0508	2.20	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.253
0.030	0.0762	4.00	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.458
0.040	0.1016	6.50	0.0144	1.44	0.9856	8.77	0.741
0.050	0.1270	8.50	0.0180	1.80	0.9820	8.80	0.966
0.060	0.1524	10.30	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.166
0.070	0.1778	11.70	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.319
0.080	0.2032	13.00	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.461
0.090	0.2286	13.70	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.533
0.100	0.2540	14.40	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.606
0.110	0.2794	14.70	0.0397	3.97	0.9603	9.00	1.633
0.120	0.3048	15.10	0.0433	4.33	0.9567	9.04	1.671
0.130	0.3302	15.20	0.0469	4.69	0.9531	9.07	1.676
0.140	0.3556	15.40	0.0505	5.05	0.9495	9.10	1.692
0.150	0.3810	14.90	0.0541	5.41	0.9459	9.14	1.630

Qu **1.692** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.846** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.35
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.37
PESO AGUA (gr)	5.98
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.10
HUMEDAD (%)	**18.63**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

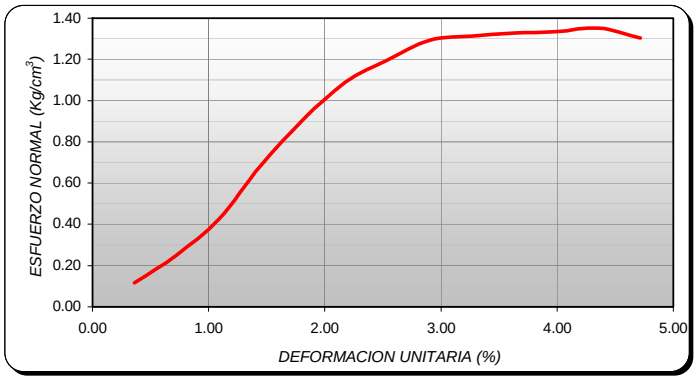
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.66	0.115
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.69	0.253
0.030	0.0762	3.70	0.0109	1.09	0.9891	8.73	0.424
0.040	0.1016	6.00	0.0145	1.45	0.9855	8.76	0.685
0.050	0.1270	8.00	0.0181	1.81	0.9819	8.79	0.910
0.060	0.1524	9.60	0.0218	2.18	0.9782	8.82	1.088
0.070	0.1778	10.60	0.0254	2.54	0.9746	8.86	1.197
0.080	0.2032	11.50	0.0290	2.90	0.9710	8.89	1.294
0.090	0.2286	11.70	0.0327	3.27	0.9673	8.92	1.311
0.100	0.2540	11.90	0.0363	3.63	0.9637	8.96	1.329
0.110	0.2794	12.00	0.0399	3.99	0.9601	8.99	1.335
0.120	0.3048	12.20	0.0435	4.35	0.9565	9.02	1.352
0.130	0.3302	11.80	0.0472	4.72	0.9528	9.06	1.303

Qu 1.352 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.676 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.51
PESO AGUA (gr)	5.85
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.57
HUMEDAD (%)	**18.53**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

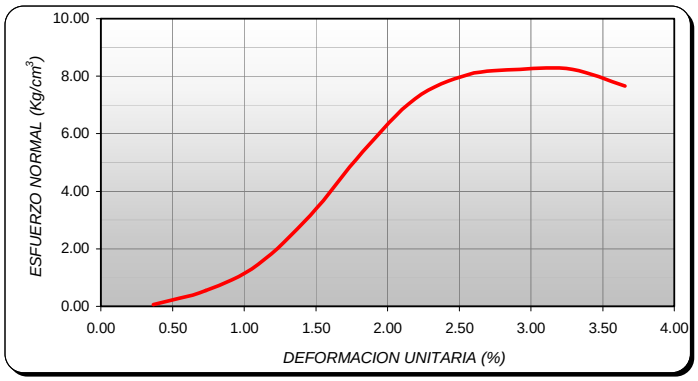
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.95
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.50

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0037	0.37	0.9963	8.53	0.070
0.020	0.0508	4.70	0.0073	0.73	0.9927	8.56	0.549
0.030	0.0762	12.60	0.0110	1.10	0.9890	8.60	1.466
0.040	0.1016	27.20	0.0146	1.46	0.9854	8.63	3.153
0.050	0.1270	46.60	0.0183	1.83	0.9817	8.66	5.381
0.060	0.1524	62.70	0.0219	2.19	0.9781	8.69	7.214
0.070	0.1778	70.20	0.0256	2.56	0.9744	8.72	8.046
0.080	0.2032	72.10	0.0292	2.92	0.9708	8.76	8.233
0.090	0.2286	72.40	0.0329	3.29	0.9671	8.79	8.236
0.100	0.2540	67.60	0.0365	3.65	0.9635	8.82	7.661

Qu 8.236 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.118 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.78
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.98
PESO AGUA (gr)	2.80
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.77
HUMEDAD (%)	**8.54**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

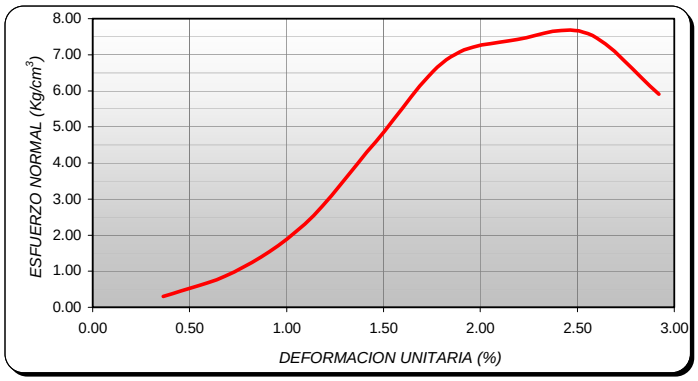
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.96
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0036	0.36	0.9964	8.57	0.303
0.020	0.0508	8.40	0.0073	0.73	0.9927	8.60	0.976
0.030	0.0762	19.90	0.0109	1.09	0.9891	8.63	2.305
0.040	0.1016	39.80	0.0146	1.46	0.9854	8.67	4.592
0.050	0.1270	59.70	0.0182	1.82	0.9818	8.70	6.863
0.060	0.1524	64.80	0.0219	2.19	0.9781	8.73	7.422
0.070	0.1778	66.50	0.0255	2.55	0.9745	8.76	7.588
0.080	0.2032	51.90	0.0292	2.92	0.9708	8.80	5.900

Qu 7.588 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.794 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.32
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.04
PESO AGUA (gr)	2.28
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.93
HUMEDAD (%)	**7.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

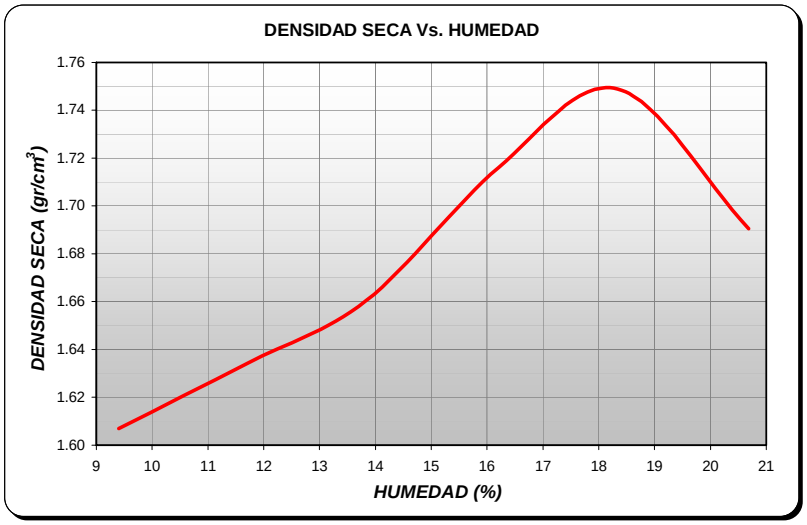
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	225.60	229.64	233.53	239.77	244.31	242.54
PESO SUELO HUMEDO (gr)	105.56	109.6	113.49	119.73	124.27	122.50
PESO SUELO SECO (gr)	96.48	98.12	99.70	103.03	105.01	101.50
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.76	1.83	1.89	1.99	2.07	2.04
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.607	1.634	1.660	1.716	1.749	1.691

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.07	7.54	6.87	7.19	8.09	6.94
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	42.78	36.46	36.41	43.62	34.42	37.22
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	39.71	33.43	32.82	38.54	30.34	32.03
PESO SUELO SECO (gr)	32.64	25.89	25.950	31.35	22.25	25.09
PESO AGUA (gr)	3.07	3.03	3.59	5.08	4.08	5.19
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.41	11.70	13.83	16.20	18.34	20.69



HUMEDAD OPTIMA (%) **18.20**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.750**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

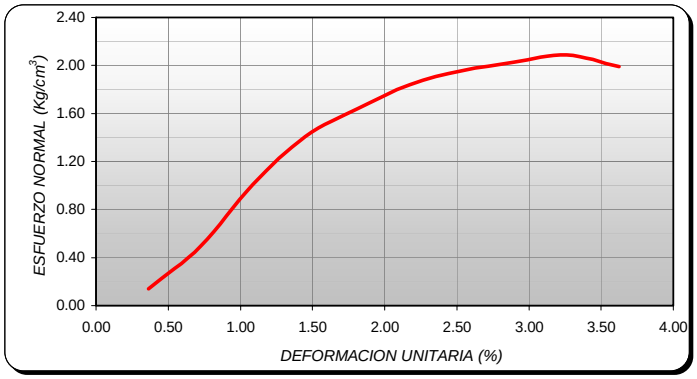
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.01
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.139
0.020	0.0508	4.30	0.0072	0.72	0.9928	8.68	0.495
0.030	0.0762	8.80	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.010
0.040	0.1016	12.30	0.0145	1.45	0.9855	8.74	1.407
0.050	0.1270	14.40	0.0181	1.81	0.9819	8.78	1.641
0.060	0.1524	16.20	0.0217	2.17	0.9783	8.81	1.839
0.070	0.1778	17.30	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.957
0.080	0.2032	18.00	0.0290	2.90	0.9710	8.88	2.028
0.090	0.2286	18.60	0.0326	3.26	0.9674	8.91	2.088
0.100	0.2540	17.80	0.0362	3.62	0.9638	8.94	1.991

Qu **2.088** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.044** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.26
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	45.41
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.58
PESO AGUA (gr)	5.83
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.32
HUMEDAD (%)	**18.04**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

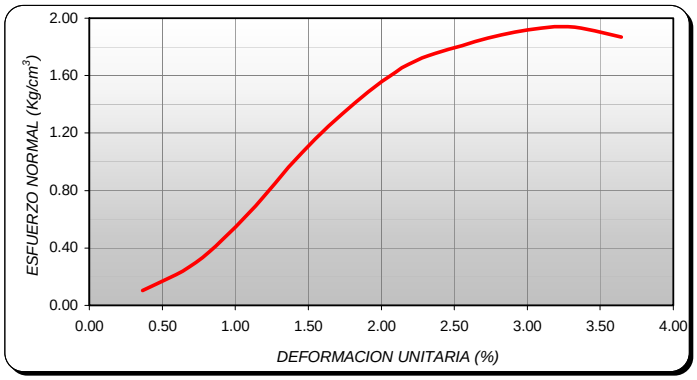
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.104
0.020	0.0508	2.60	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.299
0.030	0.0762	5.60	0.0109	1.09	0.9891	8.71	0.643
0.040	0.1016	9.30	0.0146	1.46	0.9854	8.75	1.063
0.050	0.1270	12.40	0.0182	1.82	0.9818	8.78	1.413
0.060	0.1524	14.80	0.0219	2.19	0.9781	8.81	1.680
0.070	0.1778	16.00	0.0255	2.55	0.9745	8.84	1.809
0.080	0.2032	16.90	0.0292	2.92	0.9708	8.88	1.904
0.090	0.2286	17.30	0.0328	3.28	0.9672	8.91	1.942
0.100	0.2540	16.70	0.0364	3.64	0.9636	8.94	1.867

Qu **1.942** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.971** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.67
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.98
PESO AGUA (gr)	5.69
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.12
HUMEDAD (%)	**17.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

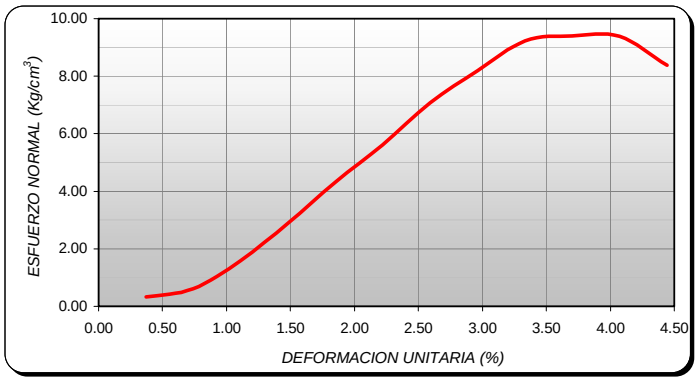
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.86
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.50

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.80	0.0037	0.37	0.9963	8.53	0.328
0.020	0.0508	5.20	0.0074	0.74	0.9926	8.56	0.607
0.030	0.0762	13.60	0.0111	1.11	0.9889	8.60	1.582
0.040	0.1016	24.90	0.0148	1.48	0.9852	8.63	2.886
0.050	0.1270	37.40	0.0185	1.85	0.9815	8.66	4.318
0.060	0.1524	48.80	0.0222	2.22	0.9778	8.69	5.613
0.070	0.1778	61.70	0.0259	2.59	0.9741	8.73	7.070
0.080	0.2032	71.80	0.0296	2.96	0.9704	8.76	8.196
0.090	0.2286	81.20	0.0333	3.33	0.9667	8.79	9.233
0.100	0.2540	83.00	0.0370	3.70	0.9630	8.83	9.402
0.110	0.2794	83.20	0.0407	4.07	0.9593	8.86	9.388
0.120	0.3048	74.50	0.0444	4.44	0.9556	8.90	8.374

Qu 9.402 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.701 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.96
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.05
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.60
PESO AGUA (gr)	3.45
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.64
HUMEDAD (%)	**11.26**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

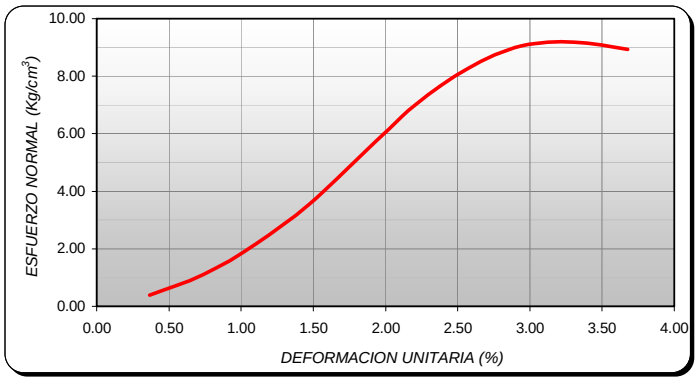
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.46

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.40	0.0037	0.37	0.9963	8.49	0.400
0.020	0.0508	9.40	0.0074	0.74	0.9926	8.53	1.103
0.030	0.0762	18.60	0.0110	1.10	0.9890	8.56	2.174
0.040	0.1016	30.40	0.0147	1.47	0.9853	8.59	3.539
0.050	0.1270	45.50	0.0184	1.84	0.9816	8.62	5.278
0.060	0.1524	60.50	0.0221	2.21	0.9779	8.65	6.991
0.070	0.1778	71.90	0.0257	2.57	0.9743	8.69	8.278
0.080	0.2032	78.90	0.0294	2.94	0.9706	8.72	9.049
0.090	0.2286	80.30	0.0331	3.31	0.9669	8.75	9.175
0.100	0.2540	78.40	0.0368	3.68	0.9632	8.79	8.924

Qu 9.175 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.587 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.87
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.66
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.08
PESO AGUA (gr)	3.58
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.21
HUMEDAD (%)	**10.78**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

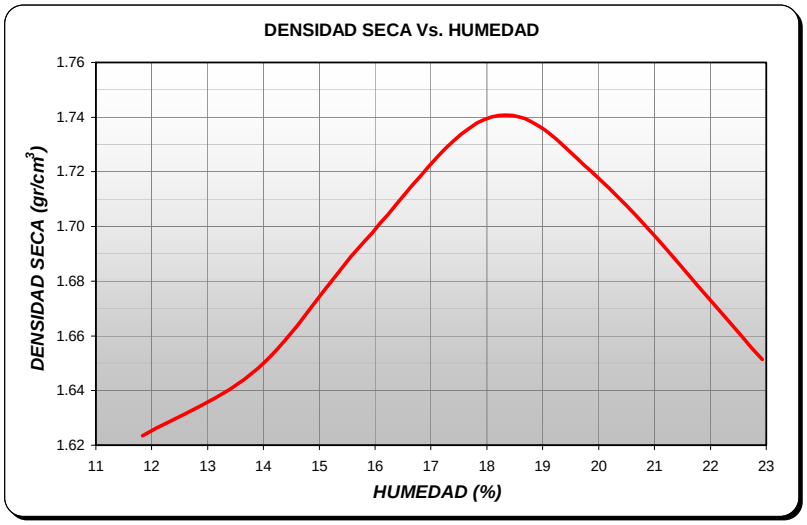
FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	229.05	232.75	237.91	243.42	243.79	241.93
PESO SUELO HUMEDO (gr)	109.01	112.71	117.87	123.38	123.75	121.89
PESO SUELO SECO (gr)	97.48	98.95	101.77	104.48	103.10	99.15
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.82	1.88	1.96	2.05	2.06	2.03
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.623	1.648	1.695	1.740	1.717	1.651

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.26	7.78	6.99	7.26	8.07	6.98
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	34.67	39.98	42.05	38.66	44.39	34.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	31.77	36.05	37.26	33.85	38.33	29.09
PESO SUELO SECO (gr)	24.51	28.27	30.270	26.59	30.26	22.11
PESO AGUA (gr)	2.90	3.93	4.79	4.81	6.06	5.07
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.83	13.90	15.82	18.09	20.03	22.93



HUMEDAD OPTIMA (%) **18.30**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.742**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

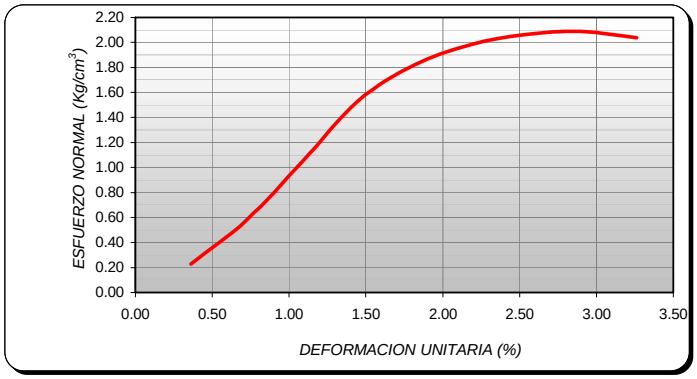
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.01
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.70

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.00	0.0036	0.36	0.9964	8.73	0.229
0.020	0.0508	5.10	0.0072	0.72	0.9928	8.76	0.582
0.030	0.0762	9.20	0.0109	1.09	0.9891	8.79	1.046
0.040	0.1016	13.50	0.0145	1.45	0.9855	8.82	1.530
0.050	0.1270	16.10	0.0181	1.81	0.9819	8.86	1.818
0.060	0.1524	17.60	0.0217	2.17	0.9783	8.89	1.980
0.070	0.1778	18.40	0.0254	2.54	0.9746	8.92	2.062
0.080	0.2032	18.70	0.0290	2.90	0.9710	8.96	2.088
0.090	0.2286	18.30	0.0326	3.26	0.9674	8.99	2.036

Qu 2.088 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.044 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.90
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.79
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.59
PESO AGUA (gr)	5.20
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.69
HUMEDAD (%)	**18.12**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

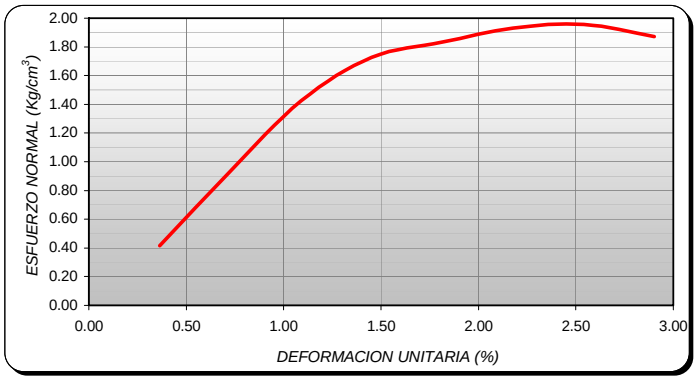
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.60	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.416
0.020	0.0508	8.10	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.933
0.030	0.0762	12.40	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.423
0.040	0.1016	15.10	0.0145	1.45	0.9855	8.74	1.727
0.050	0.1270	16.10	0.0181	1.81	0.9819	8.78	1.834
0.060	0.1524	17.00	0.0218	2.18	0.9782	8.81	1.930
0.070	0.1778	17.30	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.956
0.080	0.2032	16.60	0.0290	2.90	0.9710	8.88	1.870

Qu **1.956** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.978** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.36
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.39
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.97
PESO AGUA (gr)	5.42
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.61
HUMEDAD (%)	**17.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

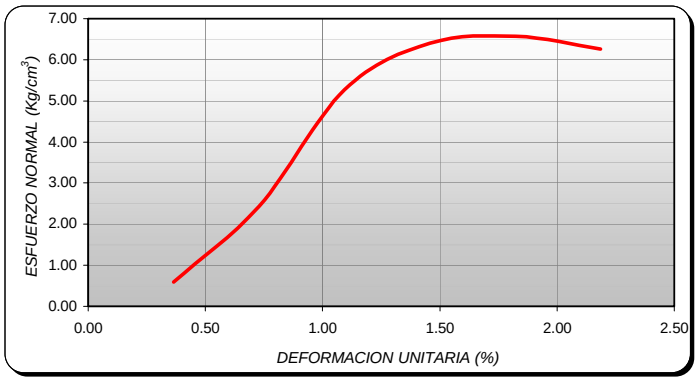
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	5.10	0.0036	0.36	0.9964	8.57	0.595
0.020	0.0508	20.90	0.0073	0.73	0.9927	8.60	2.429
0.030	0.0762	45.50	0.0109	1.09	0.9891	8.63	5.270
0.040	0.1016	55.50	0.0146	1.46	0.9854	8.67	6.404
0.050	0.1270	57.20	0.0182	1.82	0.9818	8.70	6.576
0.060	0.1524	54.70	0.0219	2.19	0.9781	8.73	6.265

Qu 6.576 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.288 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.72
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.20
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.52
PESO AGUA (gr)	1.68
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.80
HUMEDAD (%)	**6.51**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

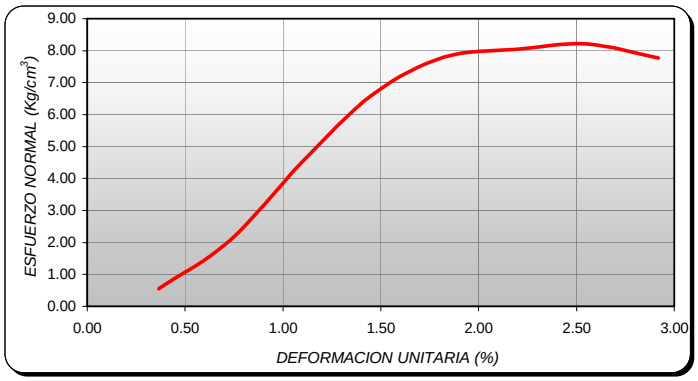
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.96
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.70	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.548
0.020	0.0508	17.80	0.0073	0.73	0.9927	8.62	2.066
0.030	0.0762	38.90	0.0109	1.09	0.9891	8.65	4.498
0.040	0.1016	57.60	0.0146	1.46	0.9854	8.68	6.636
0.050	0.1270	67.90	0.0182	1.82	0.9818	8.71	7.794
0.060	0.1524	70.30	0.0219	2.19	0.9781	8.74	8.039
0.070	0.1778	72.00	0.0255	2.55	0.9745	8.78	8.203
0.080	0.2032	68.50	0.0292	2.92	0.9708	8.81	7.775

Qu 8.203 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.102 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.13
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.58
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.34
PESO AGUA (gr)	2.24
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.21
HUMEDAD (%)	**7.94**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

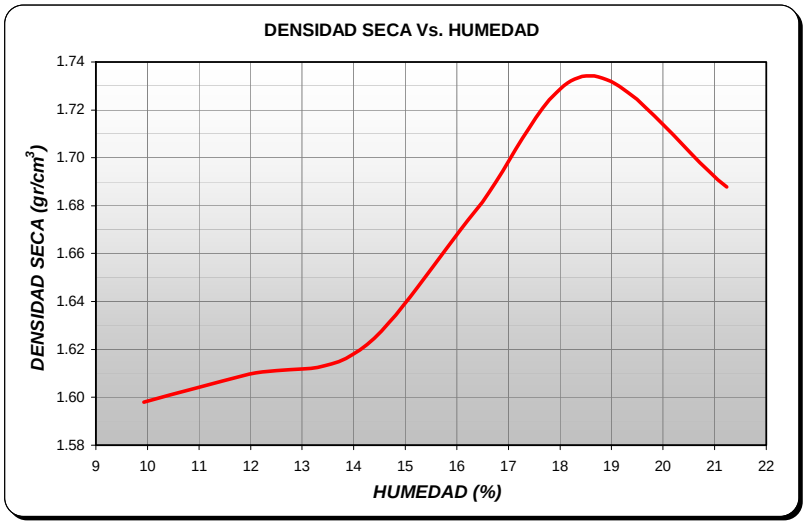
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	225.52	228.25	231.03	237.26	243.44	242.90
PESO SUELO HUMEDO (gr)	105.48	108.21	110.99	117.22	123.40	122.86
PESO SUELO SECO (gr)	95.95	96.65	97.26	100.74	104.13	101.34
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.76	1.80	1.85	1.95	2.06	2.05
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.598	1.610	1.620	1.678	1.734	1.688

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.10	7.32	5.92	6.75	6.97	6.96
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	40.30	41.66	40.84	37.83	33.67	43.67
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	37.30	37.99	36.52	33.46	29.50	37.24
PESO SUELO SECO (gr)	30.20	30.67	30.600	26.71	22.53	30.28
PESO AGUA (gr)	3.00	3.67	4.32	4.37	4.17	6.43
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.93	11.97	14.12	16.36	18.51	21.24



HUMEDAD OPTIMA (%) **18.50**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.734**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

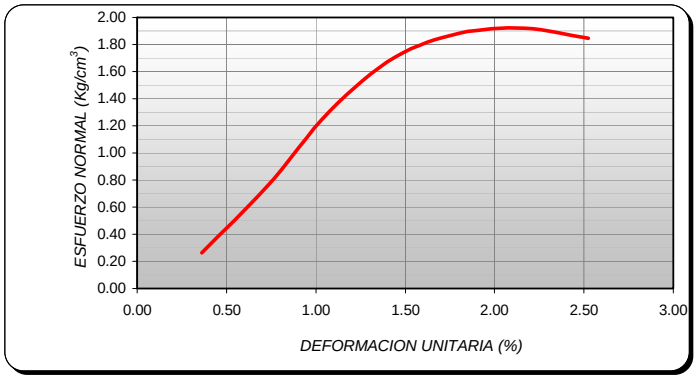
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.30	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.265
0.020	0.0508	6.50	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.745
0.030	0.0762	11.50	0.0108	1.08	0.9892	8.75	1.314
0.040	0.1016	15.00	0.0144	1.44	0.9856	8.78	1.708
0.050	0.1270	16.60	0.0180	1.80	0.9820	8.82	1.883
0.060	0.1524	17.00	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.921
0.070	0.1778	16.40	0.0253	2.53	0.9747	8.88	1.847

Qu **1.921** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.961** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.66
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.58
PESO AGUA (gr)	5.08
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.36
HUMEDAD (%)	**17.91**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

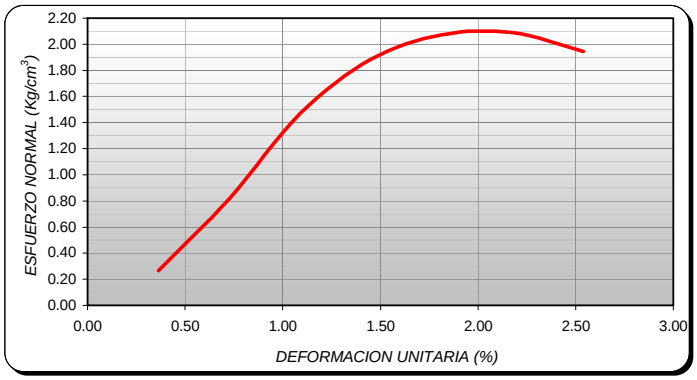
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.30	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.266
0.020	0.0508	7.10	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.818
0.030	0.0762	12.80	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.469
0.040	0.1016	16.50	0.0145	1.45	0.9855	8.74	1.887
0.050	0.1270	18.20	0.0181	1.81	0.9819	8.78	2.074
0.060	0.1524	18.40	0.0218	2.18	0.9782	8.81	2.089
0.070	0.1778	17.20	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.945

Qu 2.089 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.044 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.28
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.47
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.24
PESO AGUA (gr)	5.23
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.96
HUMEDAD (%)	**18.06**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

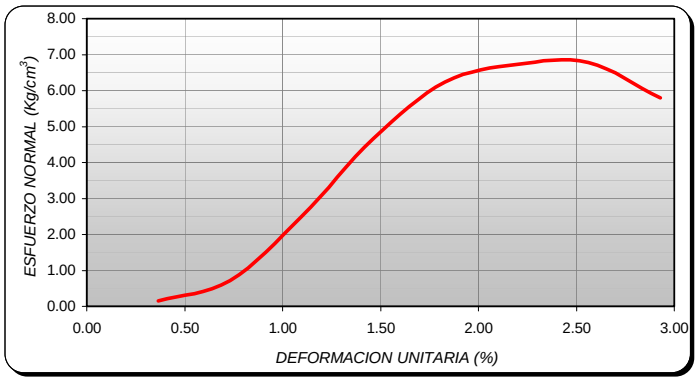
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0037	0.37	0.9963	8.58	0.151
0.020	0.0508	6.20	0.0073	0.73	0.9927	8.62	0.720
0.030	0.0762	21.70	0.0110	1.10	0.9890	8.65	2.509
0.040	0.1016	40.50	0.0146	1.46	0.9854	8.68	4.666
0.050	0.1270	54.40	0.0183	1.83	0.9817	8.71	6.244
0.060	0.1524	58.80	0.0220	2.20	0.9780	8.75	6.724
0.070	0.1778	59.50	0.0256	2.56	0.9744	8.78	6.778
0.080	0.2032	51.10	0.0293	2.93	0.9707	8.81	5.800

Qu 6.778 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.389 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.25
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.08
PESO AGUA (gr)	2.17
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.81
HUMEDAD (%)	**7.80**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

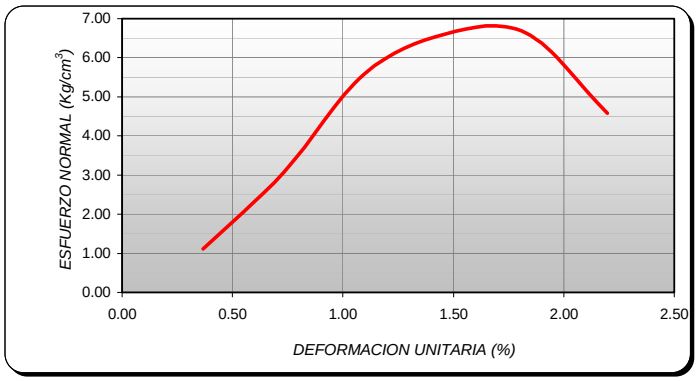
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	9.60	0.0037	0.37	0.9963	8.64	1.112
0.020	0.0508	26.70	0.0073	0.73	0.9927	8.67	3.080
0.030	0.0762	48.60	0.0110	1.10	0.9890	8.70	5.586
0.040	0.1016	57.70	0.0146	1.46	0.9854	8.73	6.607
0.050	0.1270	58.10	0.0183	1.83	0.9817	8.77	6.628
0.060	0.1524	40.30	0.0220	2.20	0.9780	8.80	4.581

Qu 6.628 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.314 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.97
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.20
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.19
PESO AGUA (gr)	2.01
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.22
HUMEDAD (%)	**7.67**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

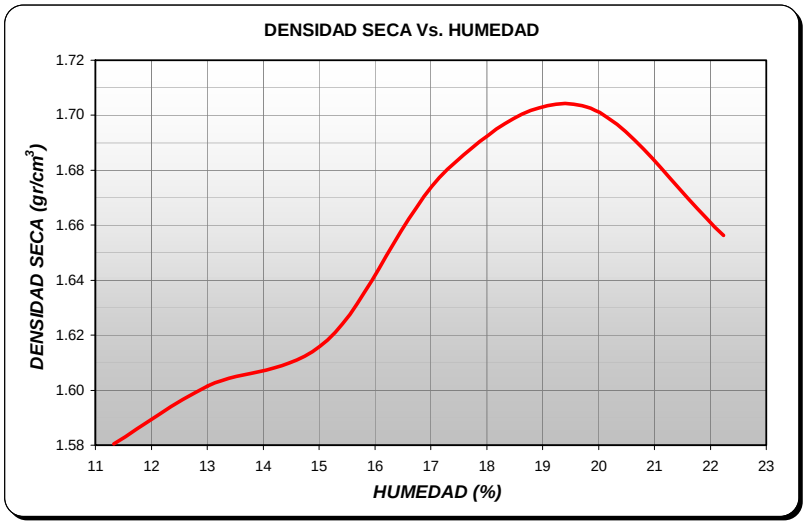
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	225.69	228.72	231.93	238.38	242.48	241.60
PESO SUELO HUMEDO (gr)	105.65	108.68	111.89	118.34	122.44	121.56
PESO SUELO SECO (gr)	94.90	96.16	97.16	100.89	102.28	99.45
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.76	1.81	1.86	1.97	2.04	2.02
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.581	1.602	1.618	1.680	1.704	1.656

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.32	5.93	6.76	6.97	6.96	6.96
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	36.50	39.18	38.75	41.21	39.52	42.31
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	33.53	35.35	34.54	36.16	34.16	35.88
PESO SUELO SECO (gr)	26.21	29.42	27.780	29.19	27.20	28.92
PESO AGUA (gr)	2.97	3.83	4.21	5.05	5.36	6.43
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.33	13.02	15.15	17.30	19.71	22.23



HUMEDAD OPTIMA (%) **19.40**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.704**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

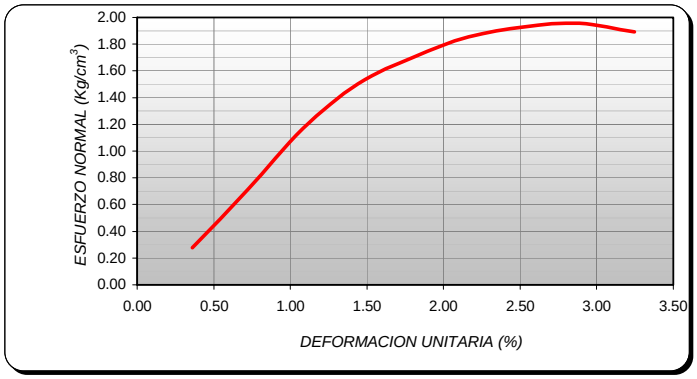
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.40	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.277
0.020	0.0508	6.20	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.712
0.030	0.0762	10.20	0.0108	1.08	0.9892	8.74	1.167
0.040	0.1016	13.20	0.0144	1.44	0.9856	8.77	1.505
0.050	0.1270	15.00	0.0180	1.80	0.9820	8.80	1.704
0.060	0.1524	16.40	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.856
0.070	0.1778	17.10	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.928
0.080	0.2032	17.40	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.955
0.090	0.2286	16.90	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.892

Qu 1.955 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.977 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.09
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.77
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.43
PESO AGUA (gr)	6.34
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.34
HUMEDAD (%)	**19.02**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

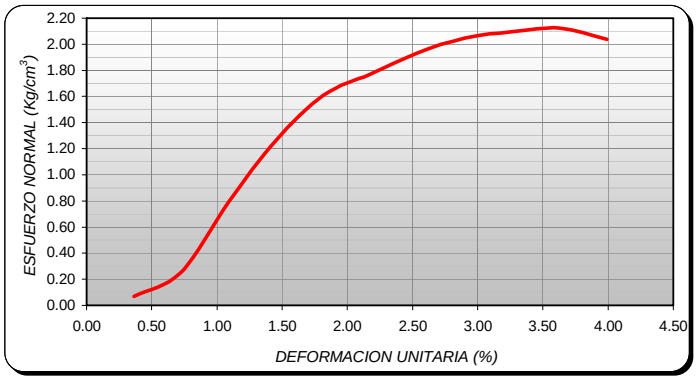
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.069
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.73	0.252
0.030	0.0762	6.90	0.0109	1.09	0.9891	8.77	0.787
0.040	0.1016	11.10	0.0145	1.45	0.9855	8.80	1.262
0.050	0.1270	14.20	0.0181	1.81	0.9819	8.83	1.608
0.060	0.1524	15.70	0.0218	2.18	0.9782	8.86	1.771
0.070	0.1778	17.20	0.0254	2.54	0.9746	8.90	1.933
0.080	0.2032	18.30	0.0290	2.90	0.9710	8.93	2.049
0.090	0.2286	18.80	0.0327	3.27	0.9673	8.96	2.098
0.100	0.2540	19.10	0.0363	3.63	0.9637	9.00	2.123
0.110	0.2794	18.40	0.0399	3.99	0.9601	9.03	2.038

Qu **2.123** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.062** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.42
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.15
PESO AGUA (gr)	5.27
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.91
HUMEDAD (%)	**18.88**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

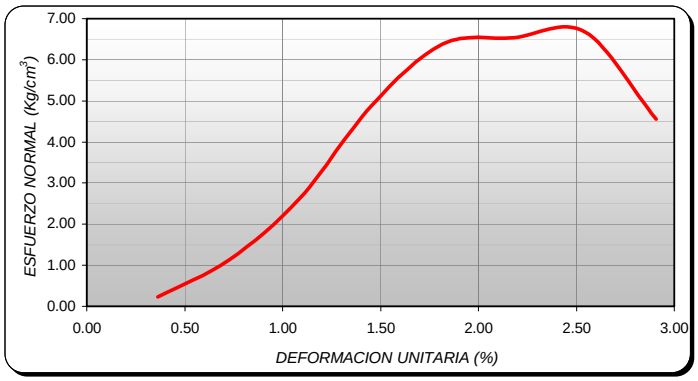
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.00	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.233
0.020	0.0508	9.80	0.0073	0.73	0.9927	8.62	1.137
0.030	0.0762	22.80	0.0109	1.09	0.9891	8.65	2.637
0.040	0.1016	42.30	0.0145	1.45	0.9855	8.68	4.874
0.050	0.1270	55.60	0.0182	1.82	0.9818	8.71	6.383
0.060	0.1524	57.20	0.0218	2.18	0.9782	8.74	6.542
0.070	0.1778	58.60	0.0254	2.54	0.9746	8.78	6.677
0.080	0.2032	40.10	0.0291	2.91	0.9709	8.81	4.552

Qu 6.677 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.339 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.88
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.58
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.72
PESO AGUA (gr)	2.86
PESO MUESTRA SECA (gr)	34.84
HUMEDAD (%)	**8.21**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

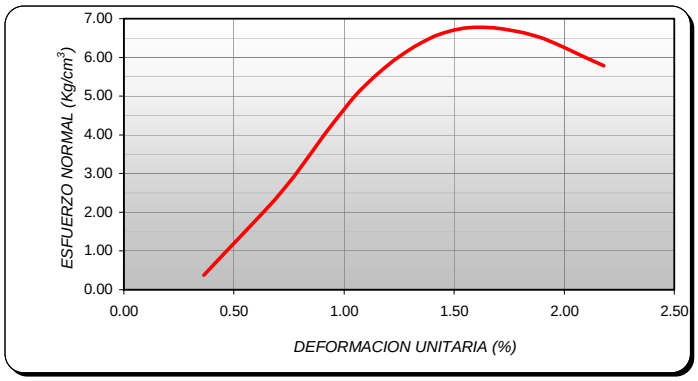
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.373
0.020	0.0508	22.50	0.0073	0.73	0.9927	8.62	2.612
0.030	0.0762	45.40	0.0109	1.09	0.9891	8.65	5.250
0.040	0.1016	57.60	0.0145	1.45	0.9855	8.68	6.637
0.050	0.1270	57.80	0.0182	1.82	0.9818	8.71	6.635
0.060	0.1524	50.60	0.0218	2.18	0.9782	8.74	5.787

Qu 6.637 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.318 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.83
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.50
PESO AGUA (gr)	2.33
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.30
HUMEDAD (%)	**7.00**

ANEXO E: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE BARRANCABERMEJA (DAGOTA)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

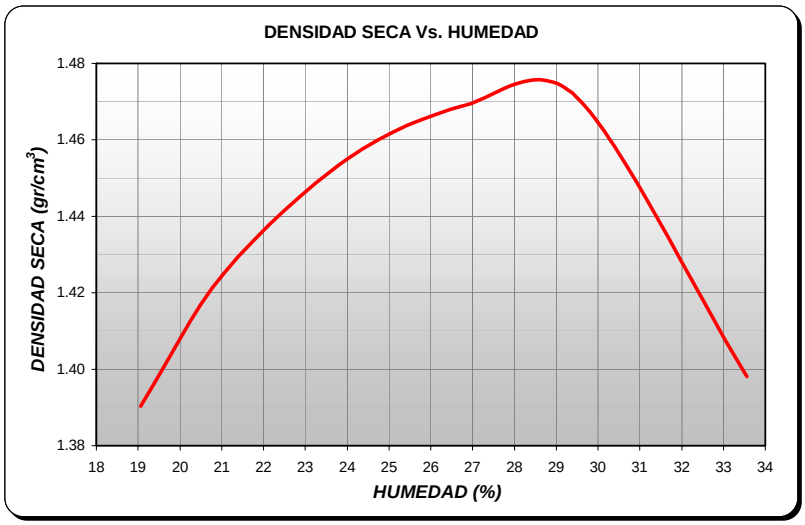
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	219.43	223.67	228.37	231.90	234.42	232.15
PESO SUELO HUMEDO (gr)	99.39	103.63	108.33	111.86	114.38	112.11
PESO SUELO SECO (gr)	83.48	85.59	87.36	88.20	88.34	83.94
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.66	1.73	1.80	1.86	1.91	1.87
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.390	1.425	1.455	1.469	1.471	1.398

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.97	7.12	6.79	7.00	6.87	7.26
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	37.08	36.64	39.70	28.94	26.02	31.10
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	32.42	31.5	33.33	24.30	21.66	25.11
PESO SUELO SECO (gr)	24.45	24.38	26.540	17.30	14.79	17.85
PESO AGUA (gr)	4.66	5.14	6.37	4.64	4.36	5.99
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	19.06	21.08	24.00	26.82	29.48	33.56



HUMEDAD OPTIMA (%) **28.50**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.476**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

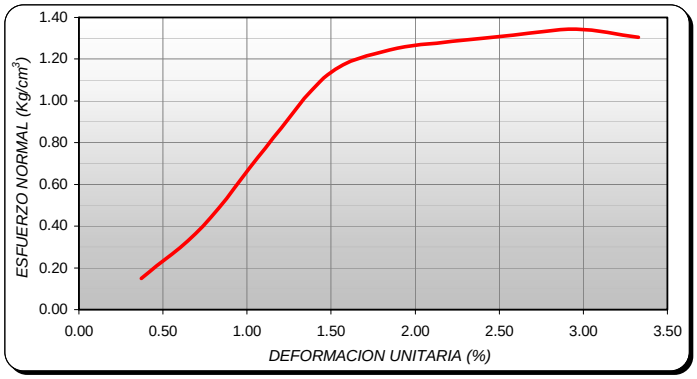
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.87
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0037	0.37	0.9963	8.70	0.149
0.020	0.0508	3.50	0.0074	0.74	0.9926	8.73	0.401
0.030	0.0762	6.80	0.0111	1.11	0.9889	8.77	0.776
0.040	0.1016	9.90	0.0148	1.48	0.9852	8.80	1.125
0.050	0.1270	11.00	0.0185	1.85	0.9815	8.83	1.245
0.060	0.1524	11.40	0.0222	2.22	0.9778	8.87	1.286
0.070	0.1778	11.70	0.0259	2.59	0.9741	8.90	1.315
0.080	0.2032	12.00	0.0296	2.96	0.9704	8.93	1.343
0.090	0.2286	11.70	0.0333	3.33	0.9667	8.97	1.305

Qu **1.343** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.672** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.84
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	33.00
TARA + MUESTRA SECA (gr)	27.29
PESO AGUA (gr)	5.71
PESO MUESTRA SECA (gr)	20.45
HUMEDAD (%)	**27.92**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

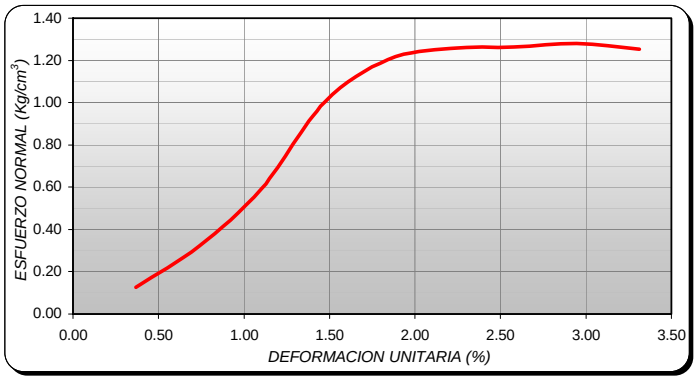
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0037	0.37	0.9963	8.68	0.127
0.020	0.0508	2.80	0.0074	0.74	0.9926	8.71	0.322
0.030	0.0762	5.20	0.0110	1.10	0.9890	8.74	0.595
0.040	0.1016	8.80	0.0147	1.47	0.9853	8.77	1.003
0.050	0.1270	10.60	0.0184	1.84	0.9816	8.81	1.204
0.060	0.1524	11.10	0.0221	2.21	0.9779	8.84	1.256
0.070	0.1778	11.20	0.0258	2.58	0.9742	8.87	1.262
0.080	0.2032	11.40	0.0294	2.94	0.9706	8.91	1.280
0.090	0.2286	11.20	0.0331	3.31	0.9669	8.94	1.253

Qu **1.280** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.640** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.74
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	31.89
TARA + MUESTRA SECA (gr)	26.40
PESO AGUA (gr)	5.49
PESO MUESTRA SECA (gr)	19.66
HUMEDAD (%)	**27.92**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

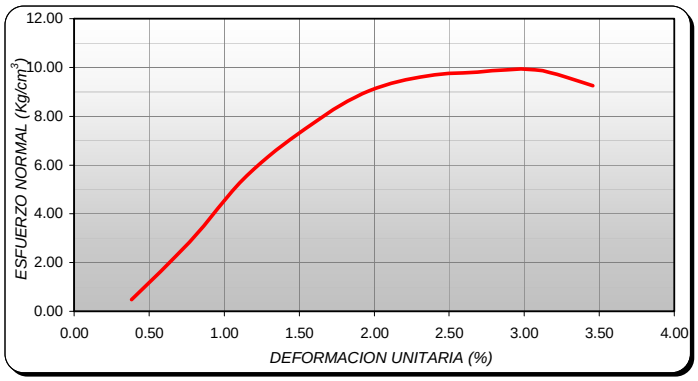
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.61
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.21
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.21
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.09
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.09
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.12

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.90	0.0038	0.38	0.9962	8.15	0.479
0.020	0.0508	23.20	0.0077	0.77	0.9923	8.18	2.836
0.030	0.0762	45.70	0.0115	1.15	0.9885	8.21	5.565
0.040	0.1016	61.70	0.0154	1.54	0.9846	8.24	7.484
0.050	0.1270	73.80	0.0192	1.92	0.9808	8.28	8.916
0.060	0.1524	79.90	0.0231	2.31	0.9769	8.31	9.615
0.070	0.1778	81.90	0.0269	2.69	0.9731	8.34	9.817
0.080	0.2032	82.90	0.0307	3.07	0.9693	8.38	9.898
0.090	0.2286	77.80	0.0346	3.46	0.9654	8.41	9.252

Qu 9.898 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.949 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.18
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	30.96
TARA + MUESTRA SECA (gr)	27.50
PESO AGUA (gr)	3.46
PESO MUESTRA SECA (gr)	20.32
HUMEDAD (%)	**17.03**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

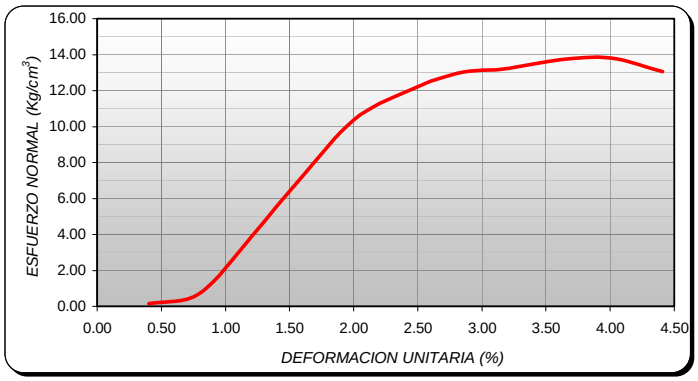
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.34
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.18
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.18
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.19
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.94
AREA MEDIO (cm^2)	7.94
AREA INFERIOR (cm^2)	7.99
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.95

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0040	0.40	0.9960	7.99	0.150
0.020	0.0508	5.80	0.0080	0.80	0.9920	8.02	0.723
0.030	0.0762	31.10	0.0120	1.20	0.9880	8.05	3.863
0.040	0.1016	58.60	0.0160	1.60	0.9840	8.08	7.249
0.050	0.1270	84.30	0.0200	2.00	0.9800	8.12	10.385
0.060	0.1524	97.10	0.0240	2.40	0.9760	8.15	11.913
0.070	0.1778	106.00	0.0280	2.80	0.9720	8.18	12.952
0.080	0.2032	108.70	0.0321	3.21	0.9679	8.22	13.227
0.090	0.2286	113.20	0.0361	3.61	0.9639	8.25	13.717
0.100	0.2540	114.40	0.0401	4.01	0.9599	8.29	13.805
0.110	0.2794	108.70	0.0441	4.41	0.9559	8.32	13.063

Qu 13.805 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.903 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.93
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	31.23
TARA + MUESTRA SECA (gr)	27.69
PESO AGUA (gr)	3.54
PESO MUESTRA SECA (gr)	20.76
HUMEDAD (%)	**17.05**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

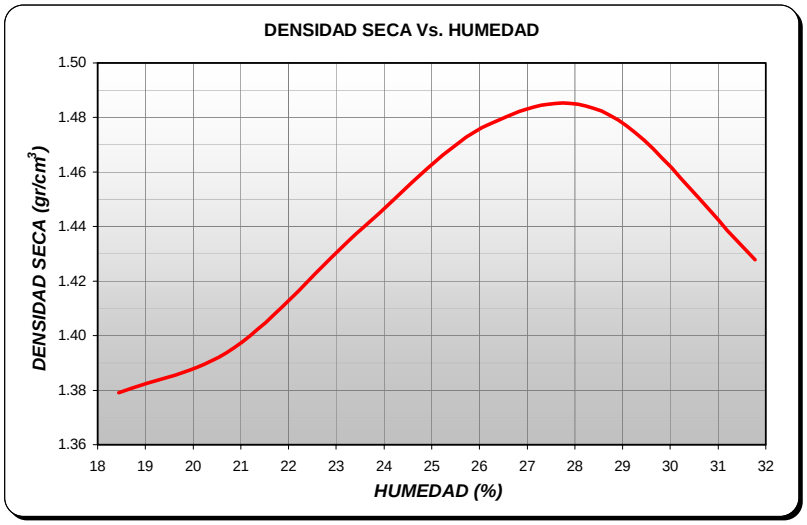
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	218.12	221.31	226.88	232.01	234.49	233.01
PESO SUELO HUMEDO (gr)	98.08	101.27	106.84	111.97	114.45	112.97
PESO SUELO SECO (gr)	82.81	83.79	86.46	88.72	88.91	85.73
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.63	1.69	1.78	1.86	1.91	1.88
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.379	1.396	1.440	1.478	1.481	1.428

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
	6.44	8.08	7.28	7.00	7.78	6.83
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	35.08	36.59	37.89	22.89	32.16	29.68
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	30.62	31.67	32.05	19.59	26.72	24.17
PESO SUELO SECO (gr)	24.18	23.59	24.770	12.59	18.94	17.34
PESO AGUA (gr)	4.46	4.92	5.84	3.30	5.44	5.51
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	18.44	20.86	23.58	26.21	28.72	31.78



HUMEDAD OPTIMA (%) **27.80**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.485**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

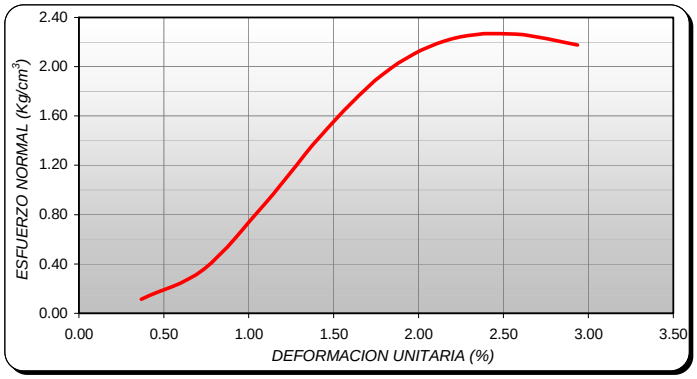
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.70

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0037	0.37	0.9963	8.73	0.115
0.020	0.0508	3.10	0.0073	0.73	0.9927	8.76	0.354
0.030	0.0762	7.90	0.0110	1.10	0.9890	8.79	0.898
0.040	0.1016	13.30	0.0147	1.47	0.9853	8.83	1.507
0.050	0.1270	17.60	0.0184	1.84	0.9816	8.86	1.987
0.060	0.1524	19.80	0.0220	2.20	0.9780	8.89	2.227
0.070	0.1778	20.20	0.0257	2.57	0.9743	8.93	2.263
0.080	0.2032	19.50	0.0294	2.94	0.9706	8.96	2.177

Qu **2.263** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.132** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.14
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.05
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.80
PESO AGUA (gr)	6.25
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.66
HUMEDAD (%)	**27.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

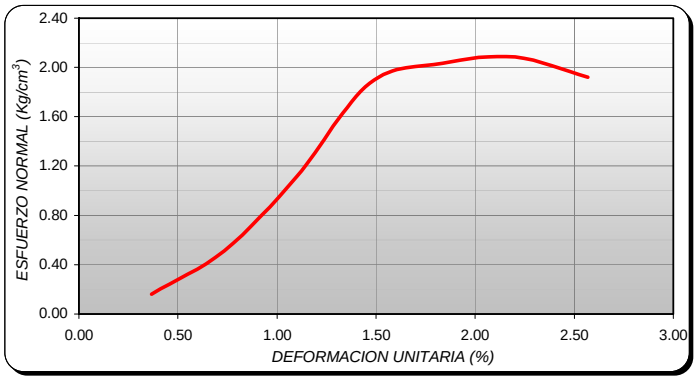
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.68

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0037	0.37	0.9963	8.72	0.161
0.020	0.0508	4.50	0.0073	0.73	0.9927	8.75	0.514
0.030	0.0762	9.80	0.0110	1.10	0.9890	8.78	1.116
0.040	0.1016	16.50	0.0147	1.47	0.9853	8.81	1.872
0.050	0.1270	18.00	0.0184	1.84	0.9816	8.85	2.035
0.060	0.1524	18.50	0.0220	2.20	0.9780	8.88	2.084
0.070	0.1778	17.10	0.0257	2.57	0.9743	8.91	1.919

Qu 2.084 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.042 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.72
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.59
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.18
PESO AGUA (gr)	6.41
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.46
HUMEDAD (%)	**27.32**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

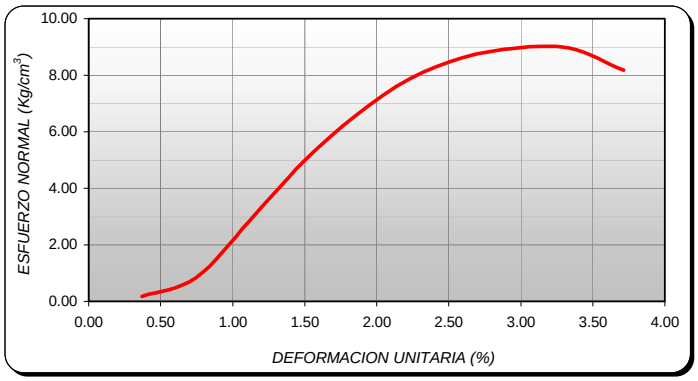
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.30

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0037	0.37	0.9963	8.33	0.168
0.020	0.0508	6.90	0.0074	0.74	0.9926	8.36	0.826
0.030	0.0762	23.70	0.0111	1.11	0.9889	8.39	2.825
0.040	0.1016	41.30	0.0149	1.49	0.9851	8.42	4.904
0.050	0.1270	55.60	0.0186	1.86	0.9814	8.45	6.578
0.060	0.1524	66.80	0.0223	2.23	0.9777	8.48	7.873
0.070	0.1778	73.40	0.0260	2.60	0.9740	8.52	8.618
0.080	0.2032	76.60	0.0297	2.97	0.9703	8.55	8.959
0.090	0.2286	76.90	0.0334	3.34	0.9666	8.58	8.960
0.100	0.2540	70.50	0.0371	3.71	0.9629	8.62	8.183

Qu 8.960 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.480 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.37
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	26.23
TARA + MUESTRA SECA (gr)	23.67
PESO AGUA (gr)	2.56
PESO MUESTRA SECA (gr)	16.30
HUMEDAD (%)	**15.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

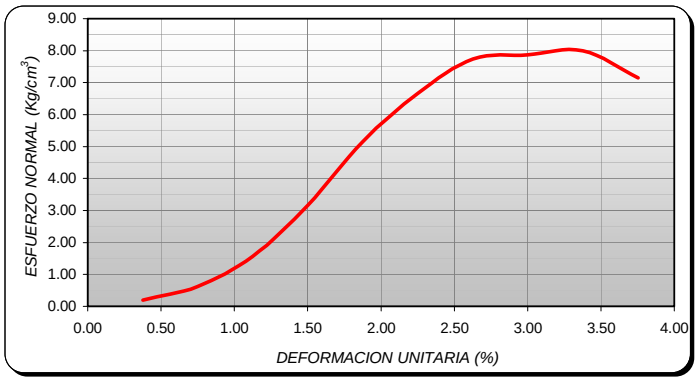
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.77
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.32

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.70	0.0038	0.38	0.9962	8.35	0.204
0.020	0.0508	5.20	0.0075	0.75	0.9925	8.38	0.620
0.030	0.0762	13.20	0.0113	1.13	0.9887	8.42	1.568
0.040	0.1016	26.80	0.0150	1.50	0.9850	8.45	3.172
0.050	0.1270	43.70	0.0188	1.88	0.9812	8.48	5.153
0.060	0.1524	56.70	0.0225	2.25	0.9775	8.51	6.660
0.070	0.1778	66.10	0.0263	2.63	0.9737	8.55	7.735
0.080	0.2032	67.50	0.0300	3.00	0.9700	8.58	7.868
0.090	0.2286	68.90	0.0338	3.38	0.9662	8.61	8.000
0.100	0.2540	61.80	0.0375	3.75	0.9625	8.65	7.148

Qu 8.000 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.000 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.91
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.40
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.25
PESO AGUA (gr)	4.15
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.34
HUMEDAD (%)	**15.18**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

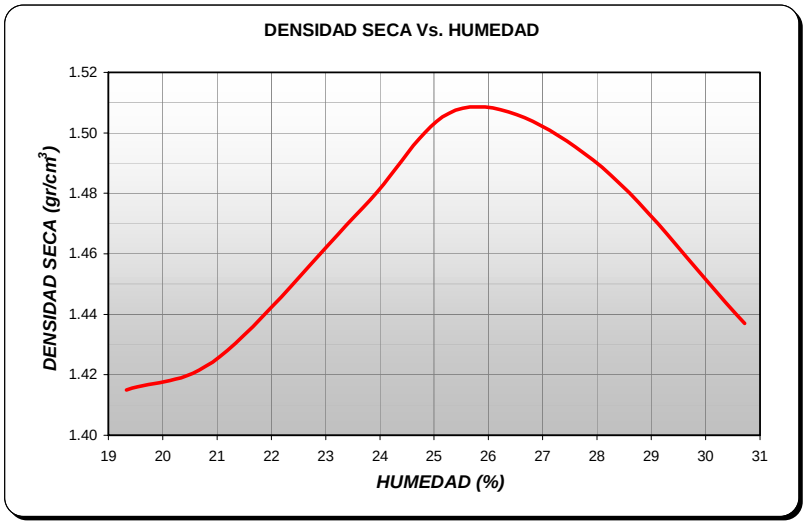
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	221.43	223.68	229.59	233.70	234.56	232.82
PESO SUELO HUMEDO (gr)	101.39	103.64	109.55	113.66	114.52	112.78
PESO SUELO SECO (gr)	84.96	85.62	88.57	90.55	89.52	86.28
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.69	1.73	1.82	1.89	1.91	1.88
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.415	1.426	1.475	1.508	1.491	1.437

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.12	6.78	7.00	6.87	7.26	7.33
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	30.39	29.38	34.26	25.51	23.34	33.84
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	26.62	25.45	29.04	21.72	19.83	27.61
PESO SUELO SECO (gr)	19.50	18.67	22.040	14.85	12.57	20.28
PESO AGUA (gr)	3.77	3.93	5.22	3.79	3.51	6.23
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	19.33	21.05	23.68	25.52	27.92	30.72



HUMEDAD OPTIMA (%) **25.70**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.508**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

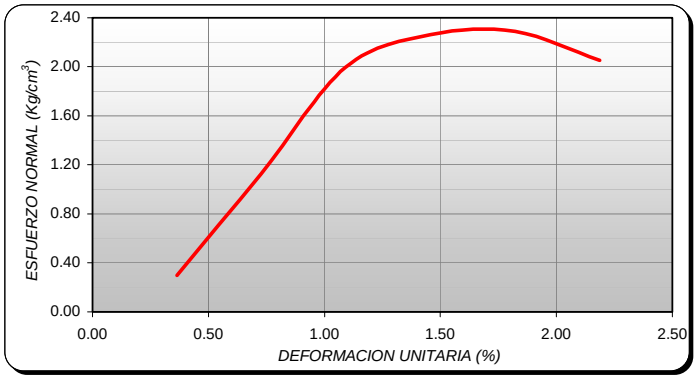
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.71

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0036	0.36	0.9964	8.74	0.297
0.020	0.0508	9.90	0.0073	0.73	0.9927	8.77	1.128
0.030	0.0762	17.60	0.0109	1.09	0.9891	8.81	1.999
0.040	0.1016	20.00	0.0146	1.46	0.9854	8.84	2.263
0.050	0.1270	20.30	0.0182	1.82	0.9818	8.87	2.288
0.060	0.1524	18.30	0.0219	2.19	0.9781	8.90	2.055

Qu **2.288** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.144** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.02
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.72
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.07
PESO AGUA (gr)	6.65
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.05
HUMEDAD (%)	**24.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

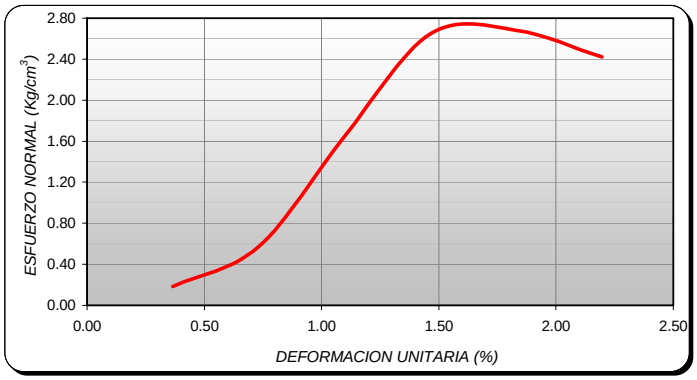
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0037	0.37	0.9963	8.68	0.184
0.020	0.0508	5.00	0.0073	0.73	0.9927	8.71	0.574
0.030	0.0762	14.40	0.0110	1.10	0.9890	8.74	1.648
0.040	0.1016	23.20	0.0146	1.46	0.9854	8.77	2.645
0.050	0.1270	23.60	0.0183	1.83	0.9817	8.81	2.680
0.060	0.1524	21.40	0.0220	2.20	0.9780	8.84	2.421

Qu **2.680** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.340** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.77
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.56
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.25
PESO AGUA (gr)	6.31
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.48
HUMEDAD (%)	**24.76**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

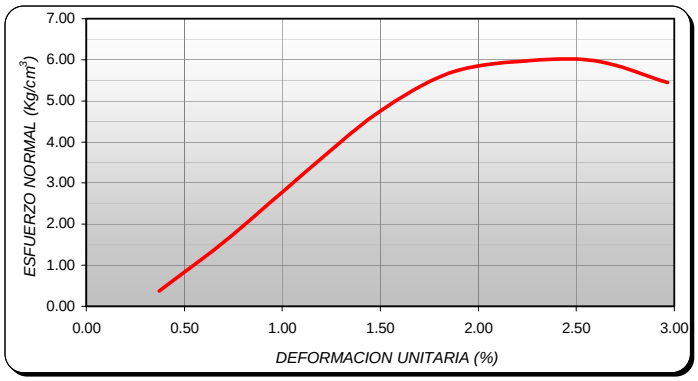
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.85
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.46

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0037	0.37	0.9963	8.49	0.377
0.020	0.0508	14.60	0.0074	0.74	0.9926	8.53	1.712
0.030	0.0762	27.80	0.0111	1.11	0.9889	8.56	3.249
0.040	0.1016	40.40	0.0148	1.48	0.9852	8.59	4.703
0.050	0.1270	49.00	0.0185	1.85	0.9815	8.62	5.683
0.060	0.1524	51.60	0.0222	2.22	0.9778	8.66	5.962
0.070	0.1778	51.90	0.0260	2.60	0.9740	8.69	5.974
0.080	0.2032	47.50	0.0297	2.97	0.9703	8.72	5.446

Qu 5.974 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.987 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.31
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.17
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.58
PESO AGUA (gr)	3.59
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.27
HUMEDAD (%)	**14.21**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

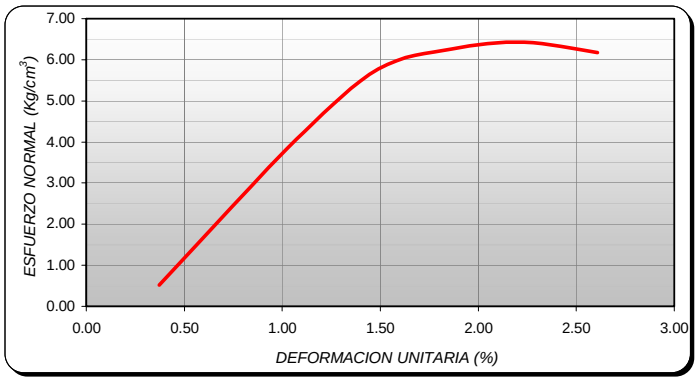
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.82
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.42

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.40	0.0037	0.37	0.9963	8.46	0.520
0.020	0.0508	20.60	0.0074	0.74	0.9926	8.49	2.427
0.030	0.0762	36.40	0.0112	1.12	0.9888	8.52	4.273
0.040	0.1016	49.40	0.0149	1.49	0.9851	8.55	5.777
0.050	0.1270	53.80	0.0186	1.86	0.9814	8.58	6.268
0.060	0.1524	55.40	0.0223	2.23	0.9777	8.62	6.430
0.070	0.1778	53.40	0.0261	2.61	0.9739	8.65	6.174

Qu 6.430 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.215 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.93
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.13
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.15
PESO AGUA (gr)	3.98
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.22
HUMEDAD (%)	**14.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

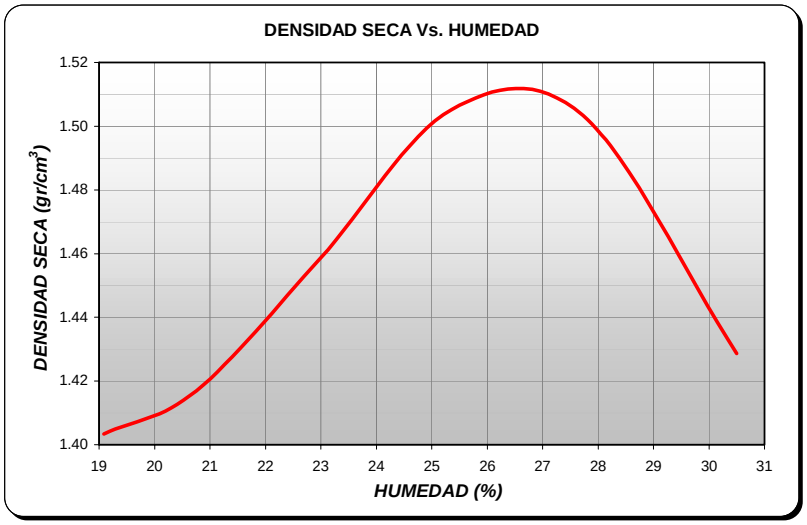
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	220.38	222.77	227.73	233.33	235.33	231.98
PESO SUELO HUMEDO (gr)	100.34	102.73	107.69	113.29	115.29	111.94
PESO SUELO SECO (gr)	84.26	85.07	87.56	90.38	90.26	85.78
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.67	1.71	1.79	1.89	1.92	1.86
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.403	1.417	1.458	1.505	1.503	1.429

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	5.92	6.75	6.97	6.97	6.96	6.89
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	29.13	34.91	35.06	37.92	22.99	29.91
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	25.41	30.07	29.81	31.66	19.51	24.53
PESO SUELO SECO (gr)	19.49	23.32	22.840	24.69	12.55	17.64
PESO AGUA (gr)	3.72	4.84	5.25	6.26	3.48	5.38
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	19.09	20.75	22.99	25.35	27.73	30.50



HUMEDAD OPTIMA (%) **26.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.512**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

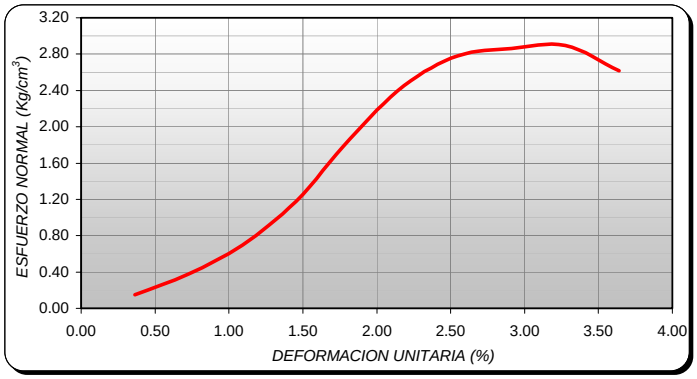
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.68

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.71	0.149
0.020	0.0508	3.30	0.0073	0.73	0.9927	8.75	0.377
0.030	0.0762	6.10	0.0109	1.09	0.9891	8.78	0.695
0.040	0.1016	10.40	0.0146	1.46	0.9854	8.81	1.180
0.050	0.1270	16.50	0.0182	1.82	0.9818	8.84	1.866
0.060	0.1524	21.80	0.0218	2.18	0.9782	8.88	2.456
0.070	0.1778	24.80	0.0255	2.55	0.9745	8.91	2.783
0.080	0.2032	25.60	0.0291	2.91	0.9709	8.94	2.862
0.090	0.2286	26.00	0.0328	3.28	0.9672	8.98	2.896
0.100	0.2540	23.60	0.0364	3.64	0.9636	9.01	2.619

Qu **2.896** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.448** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.26
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.41
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.15
PESO AGUA (gr)	7.26
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.89
HUMEDAD (%)	**28.04**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

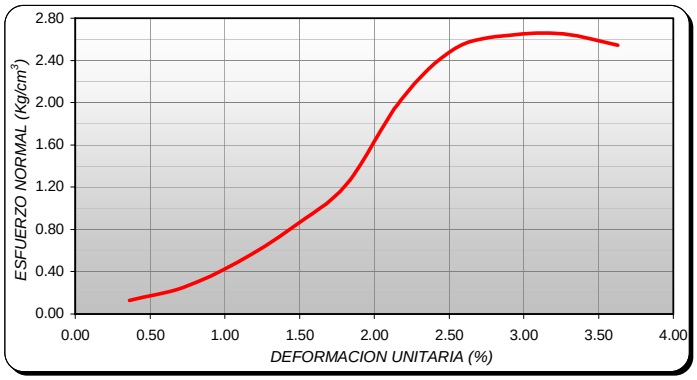
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.68

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0036	0.36	0.9964	8.71	0.126
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.75	0.252
0.030	0.0762	4.30	0.0109	1.09	0.9891	8.78	0.490
0.040	0.1016	7.20	0.0145	1.45	0.9855	8.81	0.817
0.050	0.1270	10.90	0.0181	1.81	0.9819	8.84	1.233
0.060	0.1524	18.00	0.0218	2.18	0.9782	8.88	2.028
0.070	0.1778	22.40	0.0254	2.54	0.9746	8.91	2.514
0.080	0.2032	23.60	0.0290	2.90	0.9710	8.94	2.639
0.090	0.2286	23.80	0.0327	3.27	0.9673	8.98	2.651
0.100	0.2540	22.90	0.0363	3.63	0.9637	9.01	2.542

Qu **2.651** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.326** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.92
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.65
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.72
PESO AGUA (gr)	6.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.80
HUMEDAD (%)	**27.94**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

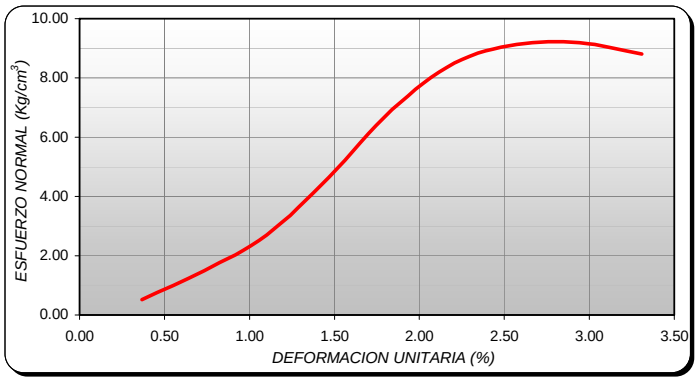
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.30	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.513
0.020	0.0508	12.60	0.0074	0.74	0.9926	8.41	1.498
0.030	0.0762	22.80	0.0110	1.10	0.9890	8.44	2.701
0.040	0.1016	39.50	0.0147	1.47	0.9853	8.47	4.663
0.050	0.1270	58.90	0.0184	1.84	0.9816	8.50	6.927
0.060	0.1524	72.60	0.0221	2.21	0.9779	8.54	8.506
0.070	0.1778	78.20	0.0257	2.57	0.9743	8.57	9.128
0.080	0.2032	79.00	0.0294	2.94	0.9706	8.60	9.186
0.090	0.2286	76.00	0.0331	3.31	0.9669	8.63	8.804

Qu 9.186 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.593 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.45
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.94
PESO AGUA (gr)	4.51
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.74
HUMEDAD (%)	**18.23**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

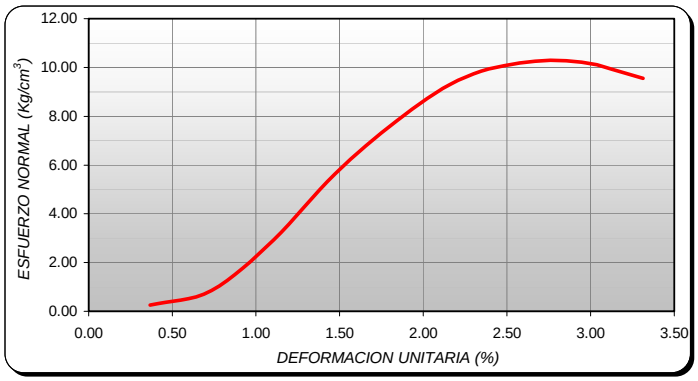
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.251
0.020	0.0508	7.20	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.856
0.030	0.0762	24.80	0.0110	1.10	0.9890	8.44	2.938
0.040	0.1016	47.80	0.0147	1.47	0.9853	8.47	5.642
0.050	0.1270	66.40	0.0184	1.84	0.9816	8.50	7.809
0.060	0.1524	80.90	0.0221	2.21	0.9779	8.54	9.478
0.070	0.1778	87.30	0.0258	2.58	0.9742	8.57	10.189
0.080	0.2032	87.90	0.0294	2.94	0.9706	8.60	10.221
0.090	0.2286	82.40	0.0331	3.31	0.9669	8.63	9.545

Qu 10.221 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.110 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.10
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.42
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.11
PESO AGUA (gr)	5.31
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.01
HUMEDAD (%)	**18.30**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

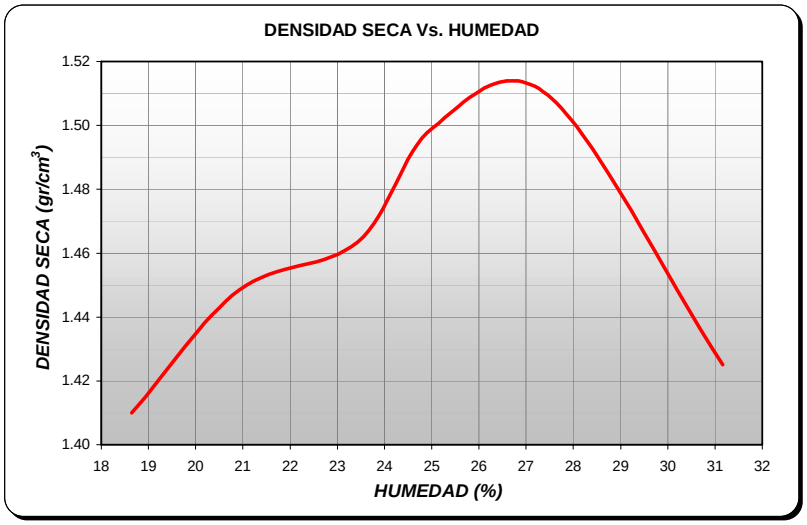
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	220.48	225.2	228.50	232.59	235.56	232.27
PESO SUELO HUMEDO (gr)	100.44	105.16	108.46	112.55	115.52	112.23
PESO SUELO SECO (gr)	84.65	86.97	87.87	90.02	90.63	85.57
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.67	1.75	1.81	1.87	1.92	1.87
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.410	1.448	1.463	1.499	1.510	1.425

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	8.07	7.26	7.00	7.78	6.82	6.81
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	38.93	37.03	38.71	40.05	33.93	38.21
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	34.08	31.88	32.69	33.59	28.09	30.75
PESO SUELO SECO (gr)	26.01	24.62	25.690	25.81	21.27	23.94
PESO AGUA (gr)	4.85	5.15	6.02	6.46	5.84	7.46
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	18.65	20.92	23.43	25.03	27.46	31.16



HUMEDAD OPTIMA (%) **26.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.514**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

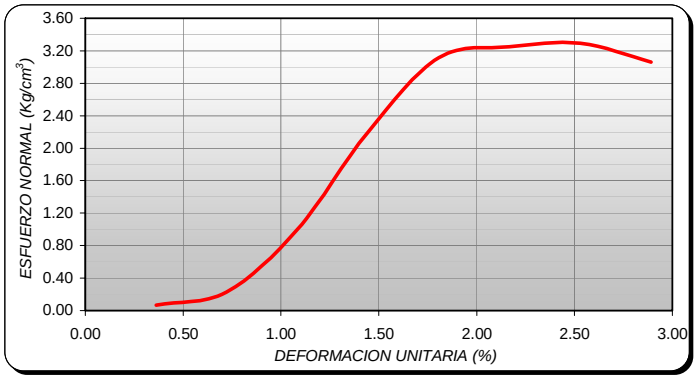
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.70

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.73	0.069
0.020	0.0508	2.00	0.0072	0.72	0.9928	8.76	0.228
0.030	0.0762	8.80	0.0108	1.08	0.9892	8.79	1.001
0.040	0.1016	19.40	0.0145	1.45	0.9855	8.82	2.199
0.050	0.1270	27.60	0.0181	1.81	0.9819	8.86	3.116
0.060	0.1524	28.90	0.0217	2.17	0.9783	8.89	3.251
0.070	0.1778	29.40	0.0253	2.53	0.9747	8.92	3.295
0.080	0.2032	27.40	0.0289	2.89	0.9711	8.95	3.060

Qu 3.295 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.648 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.07
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.19
PESO AGUA (gr)	6.88
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.34
HUMEDAD (%)	**26.12**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

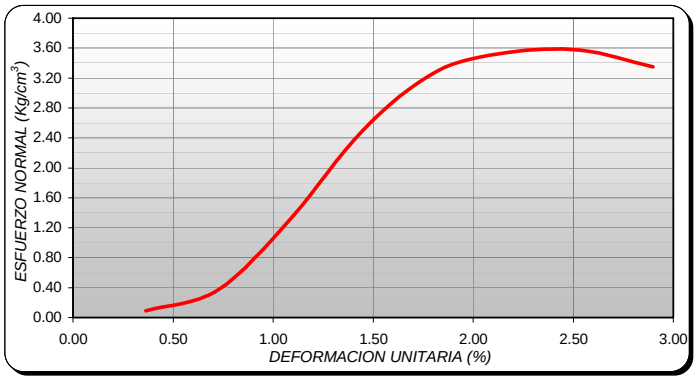
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.01
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.092
0.020	0.0508	3.20	0.0072	0.72	0.9928	8.68	0.369
0.030	0.0762	11.50	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.320
0.040	0.1016	21.90	0.0145	1.45	0.9855	8.74	2.504
0.050	0.1270	28.80	0.0181	1.81	0.9819	8.78	3.281
0.060	0.1524	31.20	0.0217	2.17	0.9783	8.81	3.542
0.070	0.1778	31.60	0.0254	2.54	0.9746	8.84	3.574
0.080	0.2032	29.70	0.0290	2.90	0.9710	8.88	3.346

Qu 3.574 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.787 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.46
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.72
PESO AGUA (gr)	6.74
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.99
HUMEDAD (%)	**25.93**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

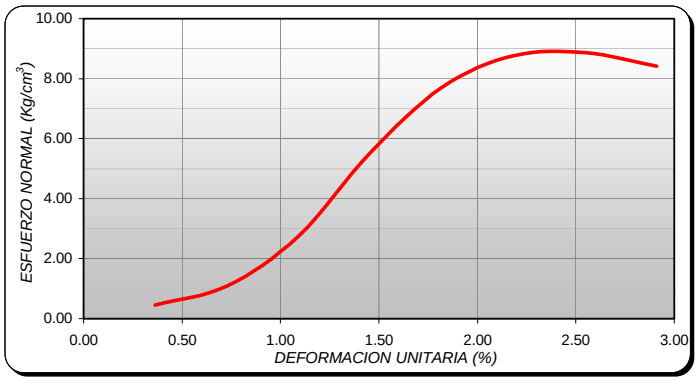
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.45

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.80	0.0036	0.36	0.9964	8.48	0.448
0.020	0.0508	9.20	0.0073	0.73	0.9927	8.51	1.081
0.030	0.0762	23.40	0.0109	1.09	0.9891	8.54	2.739
0.040	0.1016	47.40	0.0146	1.46	0.9854	8.57	5.528
0.050	0.1270	66.30	0.0182	1.82	0.9818	8.61	7.704
0.060	0.1524	75.70	0.0218	2.18	0.9782	8.64	8.763
0.070	0.1778	76.90	0.0255	2.55	0.9745	8.67	8.869
0.080	0.2032	73.20	0.0291	2.91	0.9709	8.70	8.411

Qu 8.869 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.435 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.17
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.54
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.02
PESO AGUA (gr)	4.52
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.85
HUMEDAD (%)	**16.83**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

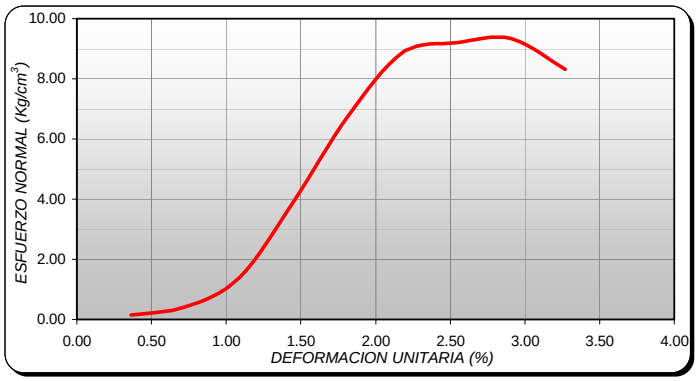
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.45

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.48	0.153
0.020	0.0508	3.60	0.0073	0.73	0.9927	8.51	0.423
0.030	0.0762	11.90	0.0109	1.09	0.9891	8.54	1.393
0.040	0.1016	33.80	0.0145	1.45	0.9855	8.57	3.942
0.050	0.1270	58.30	0.0182	1.82	0.9818	8.61	6.774
0.060	0.1524	76.60	0.0218	2.18	0.9782	8.64	8.868
0.070	0.1778	79.80	0.0254	2.54	0.9746	8.67	9.204
0.080	0.2032	81.30	0.0291	2.91	0.9709	8.70	9.342
0.090	0.2286	72.60	0.0327	3.27	0.9673	8.74	8.311

Qu 9.342 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.671 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.93
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.69
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.30
PESO AGUA (gr)	4.39
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.37
HUMEDAD (%)	**16.65**

ANEXO F: MEZCLAS UTILIZADAS SUELO DE LEBRIJA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

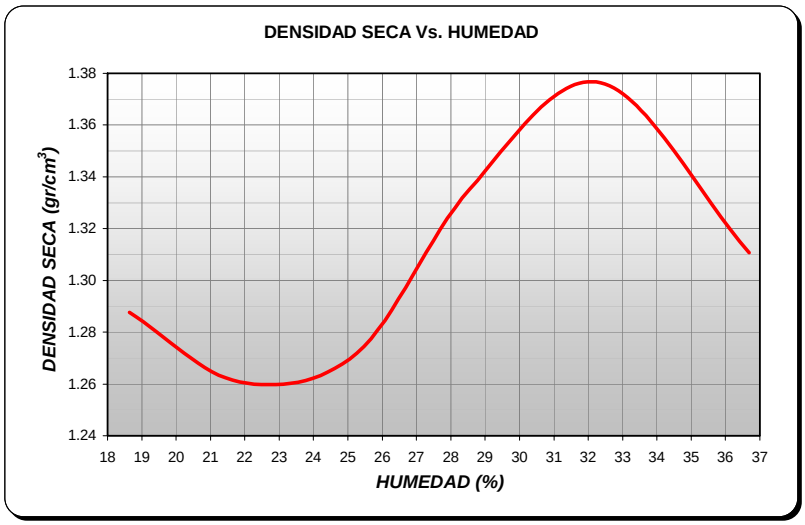
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	211.77	212.29	215.70	223.11	229.42	227.60
PESO SUELO HUMEDO (gr)	91.73	92.25	95.66	103.07	109.38	107.56
PESO SUELO SECO (gr)	77.32	75.71	76.37	80.18	82.64	78.69
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.53	1.54	1.59	1.72	1.82	1.79
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.288	1.261	1.272	1.335	1.376	1.311

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.05	6.88	6.78	6.97	7.38	7.27
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	22.26	25.28	34.60	27.14	30.53	36.22
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	19.87	21.98	28.99	22.66	24.87	28.45
PESO SUELO SECO (gr)	12.82	15.1	22.210	15.69	17.49	21.18
PESO AGUA (gr)	2.39	3.30	5.61	4.48	5.66	7.77
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	18.64	21.85	25.26	28.55	32.36	36.69



HUMEDAD OPTIMA (%) **32.00**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.377**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

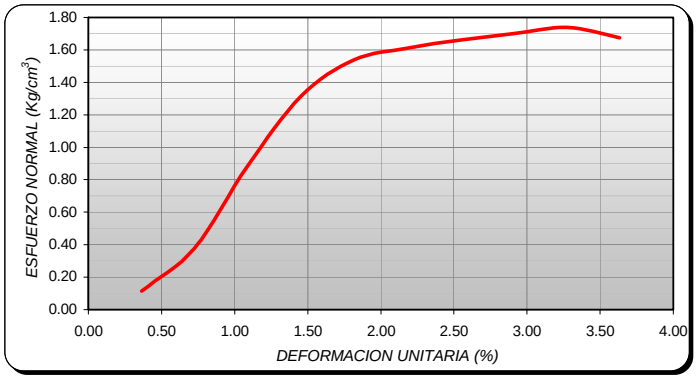
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.68

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.71	0.115
0.020	0.0508	3.30	0.0073	0.73	0.9927	8.75	0.377
0.030	0.0762	7.80	0.0109	1.09	0.9891	8.78	0.889
0.040	0.1016	11.60	0.0145	1.45	0.9855	8.81	1.317
0.050	0.1270	13.60	0.0182	1.82	0.9818	8.84	1.538
0.060	0.1524	14.30	0.0218	2.18	0.9782	8.88	1.611
0.070	0.1778	14.80	0.0254	2.54	0.9746	8.91	1.661
0.080	0.2032	15.20	0.0291	2.91	0.9709	8.94	1.700
0.090	0.2286	15.60	0.0327	3.27	0.9673	8.98	1.738
0.100	0.2540	15.10	0.0363	3.63	0.9637	9.01	1.676

Qu **1.738** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.869** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.37
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.48
PESO AGUA (gr)	8.89
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.21
HUMEDAD (%)	**31.51**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

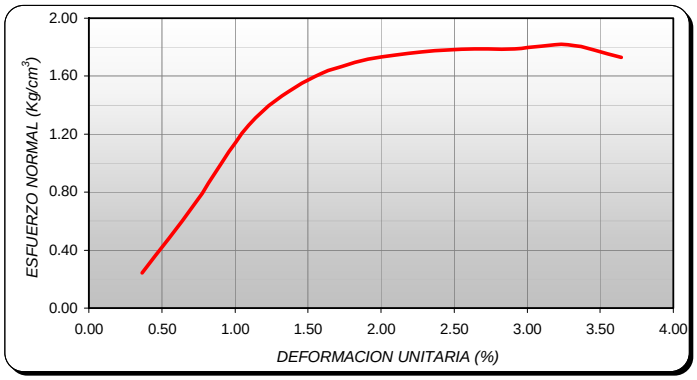
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0036	0.36	0.9964	8.66	0.242
0.020	0.0508	6.30	0.0073	0.73	0.9927	8.69	0.725
0.030	0.0762	11.00	0.0109	1.09	0.9891	8.73	1.261
0.040	0.1016	13.60	0.0146	1.46	0.9854	8.76	1.553
0.050	0.1270	14.90	0.0182	1.82	0.9818	8.79	1.695
0.060	0.1524	15.50	0.0219	2.19	0.9781	8.82	1.757
0.070	0.1778	15.80	0.0255	2.55	0.9745	8.86	1.784
0.080	0.2032	15.90	0.0292	2.92	0.9708	8.89	1.789
0.090	0.2286	16.20	0.0328	3.28	0.9672	8.92	1.815
0.100	0.2540	15.50	0.0364	3.64	0.9636	8.96	1.730

Qu 1.815 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.908 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.72
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.44
PESO AGUA (gr)	7.28
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.24
HUMEDAD (%)	**31.33**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

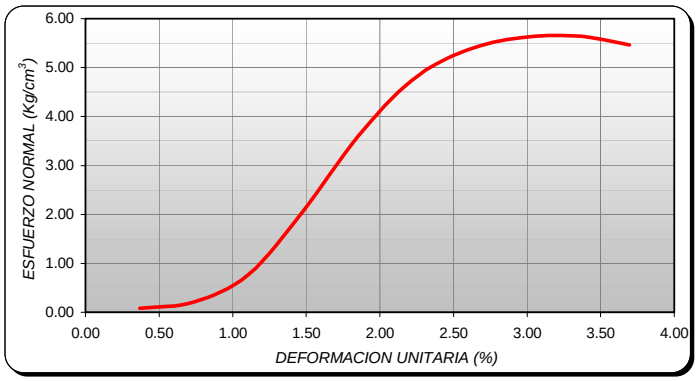
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.87
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.27
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.40
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.37

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0037	0.37	0.9963	8.40	0.083
0.020	0.0508	1.80	0.0074	0.74	0.9926	8.43	0.213
0.030	0.0762	6.60	0.0111	1.11	0.9889	8.47	0.780
0.040	0.1016	17.50	0.0148	1.48	0.9852	8.50	2.059
0.050	0.1270	30.60	0.0185	1.85	0.9815	8.53	3.587
0.060	0.1524	40.60	0.0222	2.22	0.9778	8.56	4.742
0.070	0.1778	46.00	0.0259	2.59	0.9741	8.59	5.352
0.080	0.2032	48.40	0.0296	2.96	0.9704	8.63	5.610
0.090	0.2286	48.90	0.0333	3.33	0.9667	8.66	5.646
0.100	0.2540	47.50	0.0370	3.70	0.9630	8.69	5.464

Qu 5.646 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.823 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.08
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.70
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.83
PESO AGUA (gr)	5.87
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.75
HUMEDAD (%)	**20.42**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

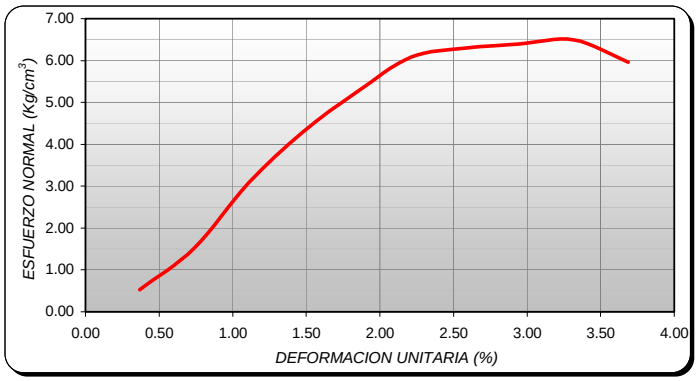
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.89
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.30

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.40	0.0037	0.37	0.9963	8.33	0.528
0.020	0.0508	12.60	0.0074	0.74	0.9926	8.36	1.508
0.030	0.0762	25.70	0.0111	1.11	0.9889	8.39	3.064
0.040	0.1016	36.10	0.0147	1.47	0.9853	8.42	4.287
0.050	0.1270	44.40	0.0184	1.84	0.9816	8.45	5.253
0.060	0.1524	51.60	0.0221	2.21	0.9779	8.48	6.082
0.070	0.1778	53.60	0.0258	2.58	0.9742	8.52	6.294
0.080	0.2032	54.70	0.0295	2.95	0.9705	8.55	6.399
0.090	0.2286	55.70	0.0332	3.32	0.9668	8.58	6.491
0.100	0.2540	51.40	0.0369	3.69	0.9631	8.61	5.967

Qu 6.491 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.246 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.17
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.18
PESO AGUA (gr)	5.99
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.96
HUMEDAD (%)	**21.42**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

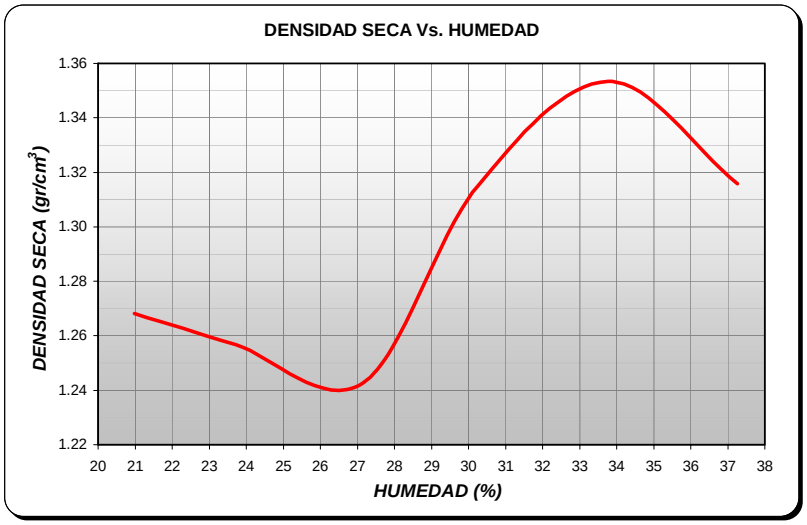
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	212.16	213.39	214.89	222.81	228.74	228.48
PESO SUELO HUMEDO (gr)	92.12	93.35	94.85	102.77	108.70	108.44
PESO SUELO SECO (gr)	76.15	75.46	74.61	78.92	81.26	79.00
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.53	1.55	1.58	1.71	1.81	1.81
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.268	1.257	1.243	1.314	1.353	1.316

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
	6.93	7.22	7.77	7.18	6.88	7.19
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	31.15	21.88	29.51	34.37	33.50	27.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	26.95	19.07	24.87	28.06	26.78	22.14
PESO SUELO SECO (gr)	20.02	11.85	17.100	20.88	19.90	14.95
PESO AGUA (gr)	4.20	2.81	4.64	6.31	6.72	5.57
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	20.98	23.71	27.13	30.22	33.77	37.26



HUMEDAD OPTIMA (%) **33.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.354**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

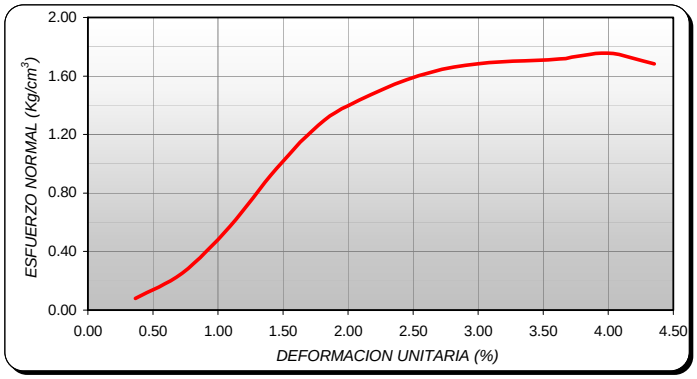
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.081
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.71	0.253
0.030	0.0762	5.00	0.0109	1.09	0.9891	8.74	0.572
0.040	0.1016	8.50	0.0145	1.45	0.9855	8.77	0.969
0.050	0.1270	11.40	0.0181	1.81	0.9819	8.80	1.295
0.060	0.1524	13.00	0.0218	2.18	0.9782	8.84	1.471
0.070	0.1778	14.20	0.0254	2.54	0.9746	8.87	1.601
0.080	0.2032	14.90	0.0290	2.90	0.9710	8.90	1.674
0.090	0.2286	15.20	0.0327	3.27	0.9673	8.94	1.701
0.100	0.2540	15.40	0.0363	3.63	0.9637	8.97	1.717
0.110	0.2794	15.80	0.0399	3.99	0.9601	9.00	1.755
0.120	0.3048	15.20	0.0435	4.35	0.9565	9.04	1.682

Qu 1.755 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.877 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.13
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.08
TARA + MUESTRA SECA (gr)	28.80
PESO AGUA (gr)	7.28
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.67
HUMEDAD (%)	**33.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

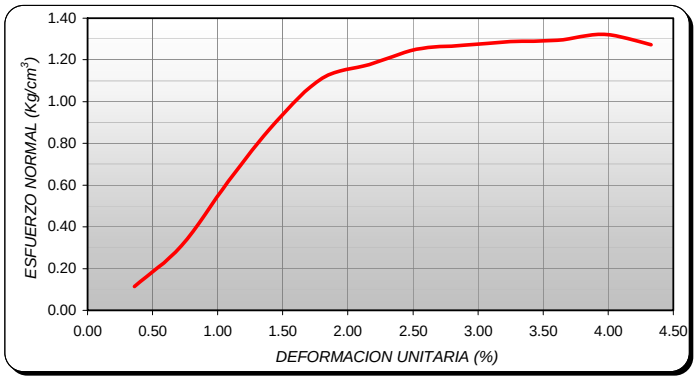
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.115
0.020	0.0508	2.70	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.310
0.030	0.0762	5.40	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.618
0.040	0.1016	7.90	0.0144	1.44	0.9856	8.77	0.901
0.050	0.1270	9.80	0.0180	1.80	0.9820	8.80	1.113
0.060	0.1524	10.40	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.177
0.070	0.1778	11.10	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.252
0.080	0.2032	11.30	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.270
0.090	0.2286	11.50	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.287
0.100	0.2540	11.60	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.294
0.110	0.2794	11.90	0.0397	3.97	0.9603	9.00	1.322
0.120	0.3048	11.50	0.0433	4.33	0.9567	9.04	1.273

Qu 1.322 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.661 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.11
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.15
PESO AGUA (gr)	7.96
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.88
HUMEDAD (%)	**33.33**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

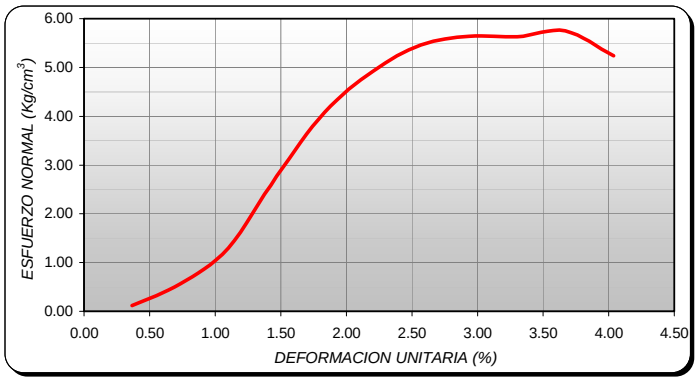
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.31

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0037	0.37	0.9963	8.34	0.120
0.020	0.0508	4.70	0.0073	0.73	0.9927	8.37	0.562
0.030	0.0762	10.90	0.0110	1.10	0.9890	8.40	1.297
0.040	0.1016	23.40	0.0147	1.47	0.9853	8.43	2.775
0.050	0.1270	34.50	0.0184	1.84	0.9816	8.46	4.076
0.060	0.1524	41.80	0.0220	2.20	0.9780	8.50	4.920
0.070	0.1778	46.60	0.0257	2.57	0.9743	8.53	5.465
0.080	0.2032	48.30	0.0294	2.94	0.9706	8.56	5.643
0.090	0.2286	48.40	0.0330	3.30	0.9670	8.59	5.633
0.100	0.2540	49.60	0.0367	3.67	0.9633	8.63	5.751
0.110	0.2794	45.40	0.0404	4.04	0.9596	8.66	5.244

Qu 5.751 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.875 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.05
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	33.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	28.26
PESO AGUA (gr)	5.61
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.21
HUMEDAD (%)	**26.45**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

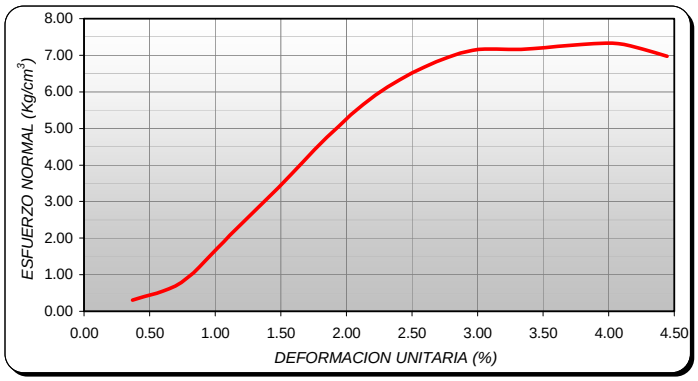
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.86
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.28

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0037	0.37	0.9963	8.31	0.313
0.020	0.0508	6.60	0.0074	0.74	0.9926	8.34	0.791
0.030	0.0762	17.40	0.0111	1.11	0.9889	8.38	2.077
0.040	0.1016	28.50	0.0148	1.48	0.9852	8.41	3.390
0.050	0.1270	40.20	0.0185	1.85	0.9815	8.44	4.763
0.060	0.1524	50.10	0.0222	2.22	0.9778	8.47	5.914
0.070	0.1778	56.80	0.0259	2.59	0.9741	8.50	6.680
0.080	0.2032	60.90	0.0296	2.96	0.9704	8.54	7.135
0.090	0.2286	61.30	0.0333	3.33	0.9667	8.57	7.154
0.100	0.2540	62.50	0.0370	3.70	0.9630	8.60	7.266
0.110	0.2794	63.20	0.0407	4.07	0.9593	8.63	7.319
0.120	0.3048	60.40	0.0444	4.44	0.9556	8.67	6.968

Qu 7.319 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.660 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.76
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.81
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.24
PESO AGUA (gr)	5.57
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.48
HUMEDAD (%)	**24.78**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

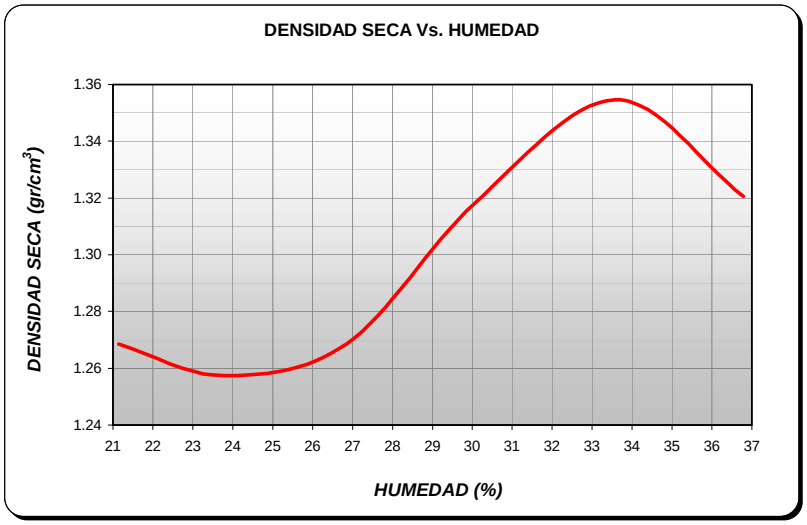
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	212.31	213.48	216.65	222.99	228.69	228.49
PESO SUELO HUMEDO (gr)	92.27	93.44	96.61	102.95	108.65	108.45
PESO SUELO SECO (gr)	76.17	75.50	76.16	79.15	81.34	79.29
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.54	1.56	1.61	1.71	1.81	1.81
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.269	1.257	1.268	1.318	1.355	1.321

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.02	6.78	7.13	7.27	7.01	12.12
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.62	25.63	28.72	36.21	34.30	38.56
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	24.85	22.01	24.15	29.52	27.44	31.45
PESO SUELO SECO (gr)	17.83	15.23	17.020	22.25	20.43	19.33
PESO AGUA (gr)	3.77	3.62	4.57	6.69	6.86	7.11
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.14	23.77	26.85	30.07	33.58	36.78



HUMEDAD OPTIMA (%) **33.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.354**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

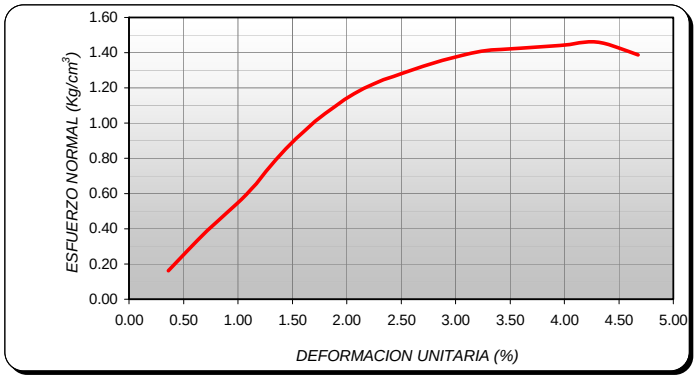
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.161
0.020	0.0508	3.40	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.390
0.030	0.0762	5.20	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.594
0.040	0.1016	7.50	0.0144	1.44	0.9856	8.78	0.854
0.050	0.1270	9.30	0.0180	1.80	0.9820	8.82	1.055
0.060	0.1524	10.60	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.198
0.070	0.1778	11.40	0.0252	2.52	0.9748	8.88	1.284
0.080	0.2032	12.10	0.0288	2.88	0.9712	8.91	1.357
0.090	0.2286	12.60	0.0324	3.24	0.9676	8.95	1.408
0.100	0.2540	12.80	0.0360	3.60	0.9640	8.98	1.425
0.110	0.2794	13.00	0.0396	3.96	0.9604	9.01	1.442
0.120	0.3048	13.20	0.0432	4.32	0.9568	9.05	1.459
0.130	0.3302	12.60	0.0468	4.68	0.9532	9.08	1.387

Qu 1.459 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.729 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.26
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.15
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.32
PESO AGUA (gr)	7.83
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.06
HUMEDAD (%)	**33.95**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

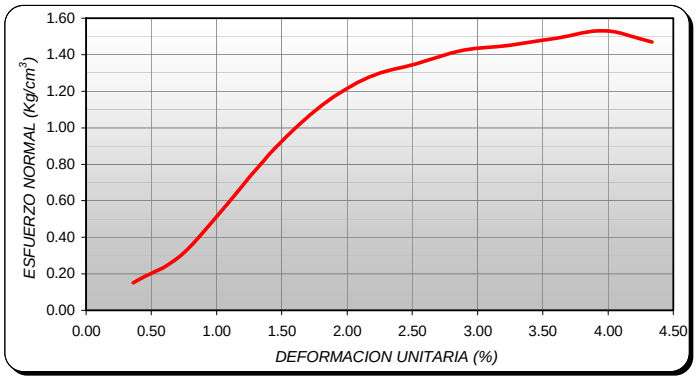
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.150
0.020	0.0508	2.60	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.298
0.030	0.0762	5.10	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.583
0.040	0.1016	7.80	0.0145	1.45	0.9855	8.78	0.888
0.050	0.1270	9.90	0.0181	1.81	0.9819	8.82	1.123
0.060	0.1524	11.30	0.0217	2.17	0.9783	8.85	1.277
0.070	0.1778	12.00	0.0253	2.53	0.9747	8.88	1.351
0.080	0.2032	12.70	0.0289	2.89	0.9711	8.91	1.425
0.090	0.2286	13.00	0.0325	3.25	0.9675	8.95	1.453
0.100	0.2540	13.40	0.0361	3.61	0.9639	8.98	1.492
0.110	0.2794	13.80	0.0397	3.97	0.9603	9.02	1.531
0.120	0.3048	13.30	0.0434	4.34	0.9566	9.05	1.470

Qu **1.531** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.765** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.43
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.71
PESO AGUA (gr)	7.72
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.86
HUMEDAD (%)	**33.77**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

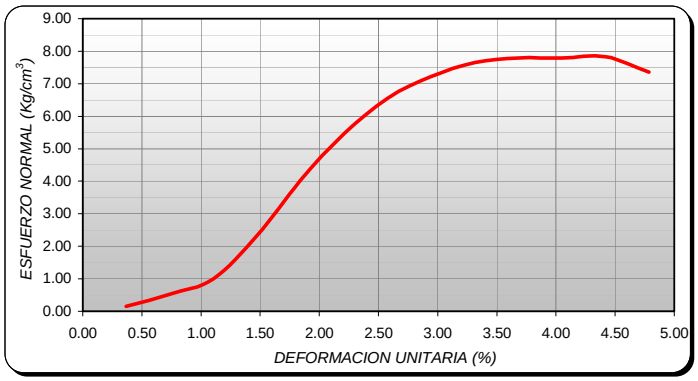
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.45

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0037	0.37	0.9963	8.48	0.153
0.020	0.0508	4.50	0.0074	0.74	0.9926	8.51	0.529
0.030	0.0762	8.60	0.0110	1.10	0.9890	8.54	1.007
0.040	0.1016	19.90	0.0147	1.47	0.9853	8.58	2.320
0.050	0.1270	34.60	0.0184	1.84	0.9816	8.61	4.019
0.060	0.1524	47.20	0.0221	2.21	0.9779	8.64	5.463
0.070	0.1778	56.80	0.0258	2.58	0.9742	8.67	6.549
0.080	0.2032	62.80	0.0294	2.94	0.9706	8.71	7.213
0.090	0.2286	66.80	0.0331	3.31	0.9669	8.74	7.644
0.100	0.2540	68.30	0.0368	3.68	0.9632	8.77	7.786
0.110	0.2794	68.60	0.0405	4.05	0.9595	8.81	7.790
0.120	0.3048	69.20	0.0442	4.42	0.9558	8.84	7.828
0.130	0.3302	65.30	0.0479	4.79	0.9521	8.87	7.358

Qu 7.828 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.914 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.12
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.16
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.76
PESO AGUA (gr)	5.40
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.64
HUMEDAD (%)	**23.85**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

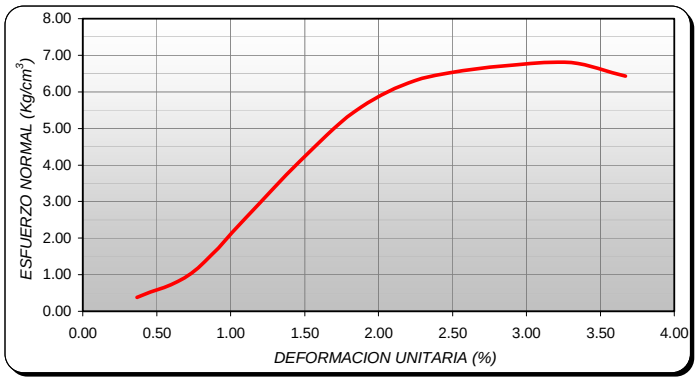
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.27
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.40
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.39

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0037	0.37	0.9963	8.42	0.380
0.020	0.0508	8.80	0.0073	0.73	0.9927	8.45	1.042
0.030	0.0762	21.60	0.0110	1.10	0.9890	8.48	2.548
0.040	0.1016	34.90	0.0147	1.47	0.9853	8.51	4.101
0.050	0.1270	46.60	0.0184	1.84	0.9816	8.54	5.455
0.060	0.1524	53.50	0.0220	2.20	0.9780	8.57	6.240
0.070	0.1778	56.60	0.0257	2.57	0.9743	8.61	6.576
0.080	0.2032	58.20	0.0294	2.94	0.9706	8.64	6.737
0.090	0.2286	59.00	0.0330	3.30	0.9670	8.67	6.804
0.100	0.2540	56.00	0.0367	3.67	0.9633	8.70	6.433

Qu 6.804 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.402 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.34
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.63
PESO AGUA (gr)	5.71
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.77
HUMEDAD (%)	**25.08**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

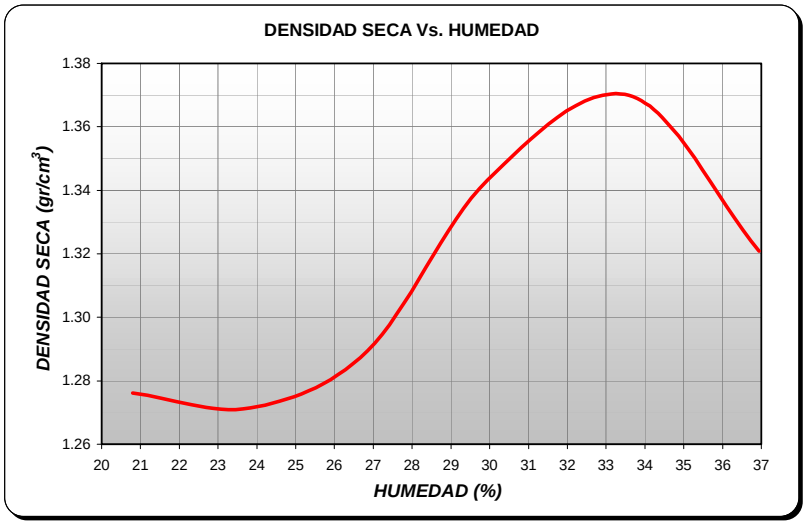
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	212.60	214.58	218.25	224.84	229.92	228.64
PESO SUELO HUMEDO (gr)	92.56	94.54	98.21	104.80	109.88	108.60
PESO SUELO SECO (gr)	76.62	76.34	77.42	80.65	82.25	79.30
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.54	1.57	1.64	1.75	1.83	1.81
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.276	1.271	1.289	1.343	1.370	1.321

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.28	7.23	7.30	7.13	8.29	6.95
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.42	27.44	33.47	34.21	34.74	26.04
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	24.78	23.55	27.93	27.97	28.09	20.89
PESO SUELO SECO (gr)	17.50	16.32	20.630	20.84	19.80	13.94
PESO AGUA (gr)	3.64	3.89	5.54	6.24	6.65	5.15
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	20.80	23.84	26.85	29.94	33.59	36.94



HUMEDAD OPTIMA (%) **33.30**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.371**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

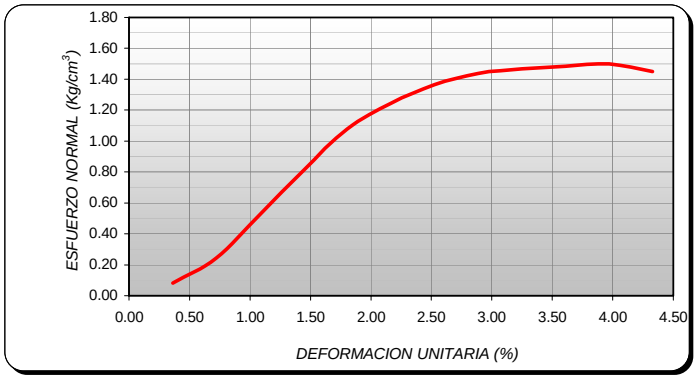
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.081
0.020	0.0508	2.10	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.241
0.030	0.0762	4.60	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.526
0.040	0.1016	7.10	0.0144	1.44	0.9856	8.77	0.810
0.050	0.1270	9.50	0.0180	1.80	0.9820	8.80	1.079
0.060	0.1524	11.00	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.245
0.070	0.1778	12.10	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.364
0.080	0.2032	12.80	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.438
0.090	0.2286	13.10	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.466
0.100	0.2540	13.30	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.483
0.110	0.2794	13.50	0.0397	3.97	0.9603	9.00	1.500
0.120	0.3048	13.10	0.0433	4.33	0.9567	9.04	1.450

Qu **1.500** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.750** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.54
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.22
PESO AGUA (gr)	7.32
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.01
HUMEDAD (%)	**33.26**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

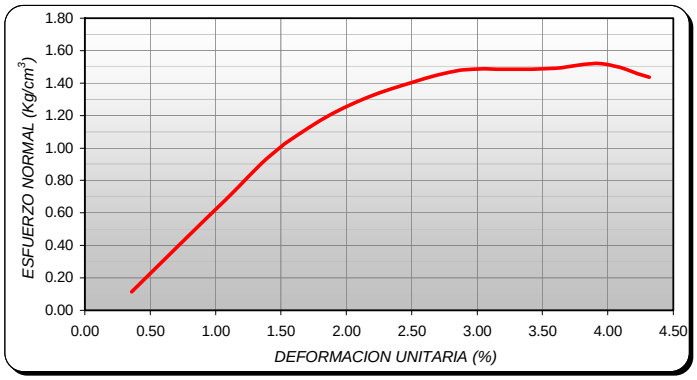
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-20%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.115
0.020	0.0508	3.50	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.401
0.030	0.0762	6.00	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.686
0.040	0.1016	8.50	0.0144	1.44	0.9856	8.78	0.968
0.050	0.1270	10.30	0.0180	1.80	0.9820	8.82	1.168
0.060	0.1524	11.60	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.311
0.070	0.1778	12.50	0.0252	2.52	0.9748	8.88	1.408
0.080	0.2032	13.20	0.0288	2.88	0.9712	8.91	1.481
0.090	0.2286	13.30	0.0324	3.24	0.9676	8.95	1.487
0.100	0.2540	13.40	0.0360	3.60	0.9640	8.98	1.492
0.110	0.2794	13.70	0.0396	3.96	0.9604	9.01	1.520
0.120	0.3048	13.00	0.0432	4.32	0.9568	9.05	1.437

Qu **1.520** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.760** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.97
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.51
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.36
PESO AGUA (gr)	9.15
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.39
HUMEDAD (%)	**33.41**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

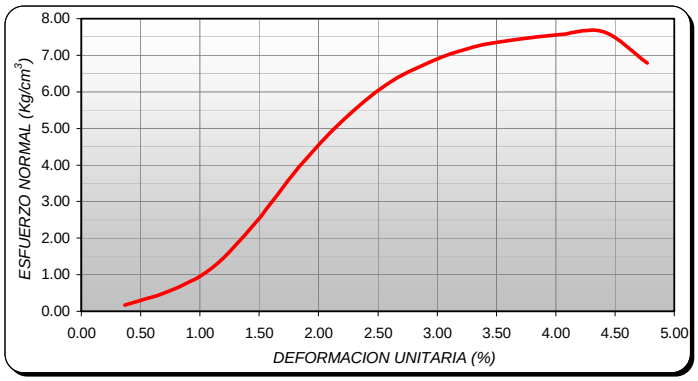
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.27
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.40
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.39

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.50	0.0037	0.37	0.9963	8.42	0.178
0.020	0.0508	4.60	0.0073	0.73	0.9927	8.45	0.545
0.030	0.0762	10.10	0.0110	1.10	0.9890	8.48	1.191
0.040	0.1016	20.60	0.0147	1.47	0.9853	8.51	2.421
0.050	0.1270	33.70	0.0184	1.84	0.9816	8.54	3.945
0.060	0.1524	44.60	0.0220	2.20	0.9780	8.57	5.202
0.070	0.1778	53.30	0.0257	2.57	0.9743	8.61	6.193
0.080	0.2032	58.90	0.0294	2.94	0.9706	8.64	6.818
0.090	0.2286	62.60	0.0330	3.30	0.9670	8.67	7.219
0.100	0.2540	64.70	0.0367	3.67	0.9633	8.70	7.433
0.110	0.2794	66.10	0.0404	4.04	0.9596	8.74	7.565
0.120	0.3048	67.00	0.0440	4.40	0.9560	8.77	7.638
0.130	0.3302	59.80	0.0477	4.77	0.9523	8.81	6.791

Qu 7.638 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.819 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.96
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.87
PESO AGUA (gr)	7.09
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.01
HUMEDAD (%)	**25.31**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (80-20)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

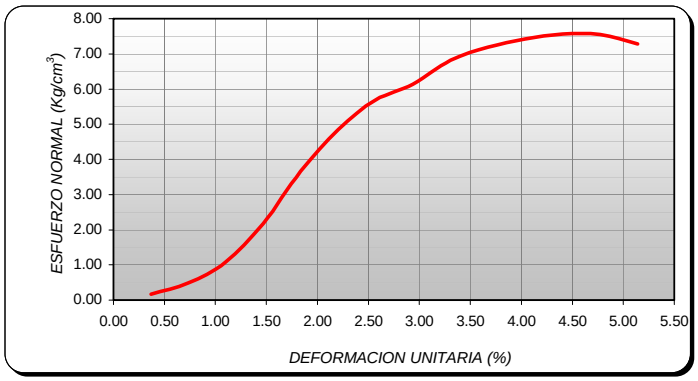
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-20%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.42

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0037	0.37	0.9963	8.45	0.166
0.020	0.0508	4.10	0.0073	0.73	0.9927	8.49	0.483
0.030	0.0762	9.20	0.0110	1.10	0.9890	8.52	1.080
0.040	0.1016	18.60	0.0147	1.47	0.9853	8.55	2.176
0.050	0.1270	31.50	0.0184	1.84	0.9816	8.58	3.671
0.060	0.1524	41.80	0.0220	2.20	0.9780	8.61	4.853
0.070	0.1778	49.20	0.0257	2.57	0.9743	8.65	5.690
0.080	0.2032	53.20	0.0294	2.94	0.9706	8.68	6.130
0.090	0.2286	59.40	0.0330	3.30	0.9670	8.71	6.818
0.100	0.2540	62.90	0.0367	3.67	0.9633	8.74	7.193
0.110	0.2794	65.10	0.0404	4.04	0.9596	8.78	7.416
0.120	0.3048	66.60	0.0440	4.40	0.9560	8.81	7.558
0.130	0.3302	66.80	0.0477	4.77	0.9523	8.85	7.551
0.140	0.3556	64.60	0.0514	5.14	0.9486	8.88	7.275

Qu 7.558 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.779 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.26
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.15
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.33
PESO AGUA (gr)	6.82
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.07
HUMEDAD (%)	**26.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

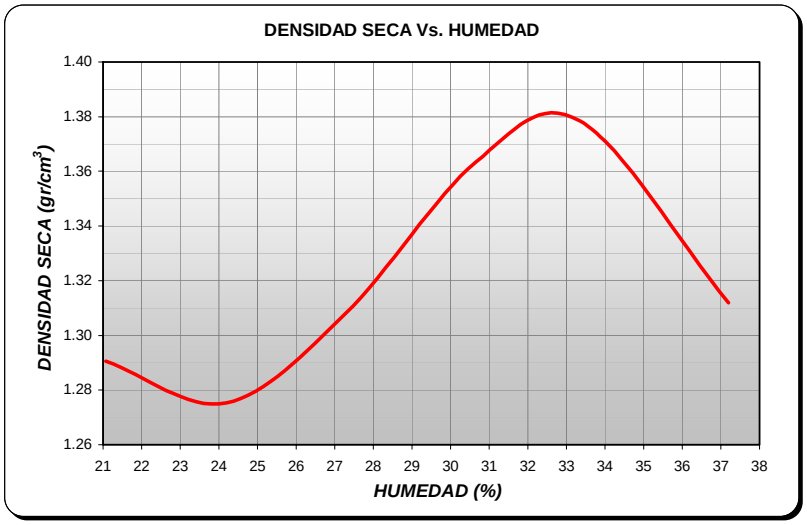
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	213.85	215.13	219.97	226.99	230.41	228.11
PESO SUELO HUMEDO (gr)	93.81	95.09	99.93	106.95	110.37	108.07
PESO SUELO SECO (gr)	77.49	76.57	78.52	81.86	82.76	78.77
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.56	1.58	1.66	1.78	1.84	1.80
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.291	1.275	1.308	1.363	1.378	1.312

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	6.98	7.31	6.93	7.22	7.70	7.18
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	31.98	30.47	33.49	31.56	28.61	28.39
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	27.63	25.96	27.80	25.85	23.38	22.64
PESO SUELO SECO (gr)	20.65	18.65	20.870	18.63	15.68	15.46
PESO AGUA (gr)	4.35	4.51	5.69	5.71	5.23	5.75
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.07	24.18	27.26	30.65	33.35	37.19



HUMEDAD OPTIMA (%) **32.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.382**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

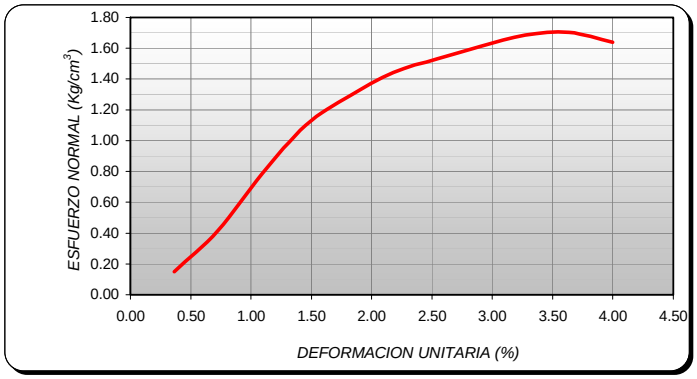
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.151
0.020	0.0508	3.60	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.415
0.030	0.0762	6.80	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.782
0.040	0.1016	9.60	0.0145	1.45	0.9855	8.73	1.099
0.050	0.1270	11.30	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.289
0.060	0.1524	12.70	0.0218	2.18	0.9782	8.80	1.444
0.070	0.1778	13.50	0.0254	2.54	0.9746	8.83	1.529
0.080	0.2032	14.30	0.0291	2.91	0.9709	8.86	1.614
0.090	0.2286	15.00	0.0327	3.27	0.9673	8.90	1.686
0.100	0.2540	15.20	0.0363	3.63	0.9637	8.93	1.702
0.110	0.2794	14.70	0.0400	4.00	0.9600	8.96	1.640

Qu 1.702 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.851 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.97
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.00
PESO AGUA (gr)	7.97
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.79
HUMEDAD (%)	**33.50**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

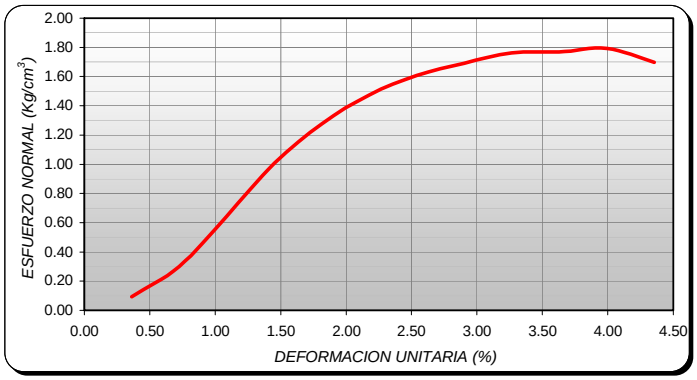
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-25%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.092
0.020	0.0508	2.60	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.300
0.030	0.0762	5.60	0.0109	1.09	0.9891	8.71	0.643
0.040	0.1016	8.80	0.0145	1.45	0.9855	8.74	1.006
0.050	0.1270	11.20	0.0181	1.81	0.9819	8.78	1.276
0.060	0.1524	13.00	0.0218	2.18	0.9782	8.81	1.476
0.070	0.1778	14.20	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.606
0.080	0.2032	15.00	0.0290	2.90	0.9710	8.88	1.690
0.090	0.2286	15.70	0.0327	3.27	0.9673	8.91	1.762
0.100	0.2540	15.80	0.0363	3.63	0.9637	8.94	1.767
0.110	0.2794	16.10	0.0399	3.99	0.9601	8.98	1.794
0.120	0.3048	15.30	0.0435	4.35	0.9565	9.01	1.698

Qu 1.794 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.897 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.98
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.88
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.94
PESO AGUA (gr)	7.94
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.96
HUMEDAD (%)	**33.14**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

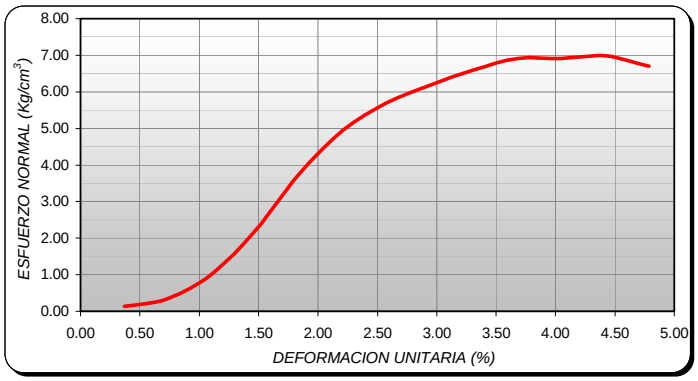
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.131
0.020	0.0508	2.90	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.345
0.030	0.0762	8.60	0.0110	1.10	0.9890	8.44	1.019
0.040	0.1016	18.80	0.0147	1.47	0.9853	8.47	2.219
0.050	0.1270	31.90	0.0184	1.84	0.9816	8.50	3.751
0.060	0.1524	42.20	0.0221	2.21	0.9779	8.54	4.944
0.070	0.1778	48.80	0.0258	2.58	0.9742	8.57	5.696
0.080	0.2032	53.20	0.0294	2.94	0.9706	8.60	6.186
0.090	0.2286	57.00	0.0331	3.31	0.9669	8.63	6.603
0.100	0.2540	59.90	0.0368	3.68	0.9632	8.67	6.912
0.110	0.2794	60.10	0.0405	4.05	0.9595	8.70	6.909
0.120	0.3048	61.00	0.0442	4.42	0.9558	8.73	6.985
0.130	0.3302	58.70	0.0479	4.79	0.9521	8.77	6.696

Qu 6.985 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.493 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.75
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.91
PESO AGUA (gr)	6.84
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.70
HUMEDAD (%)	**25.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (75-25)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

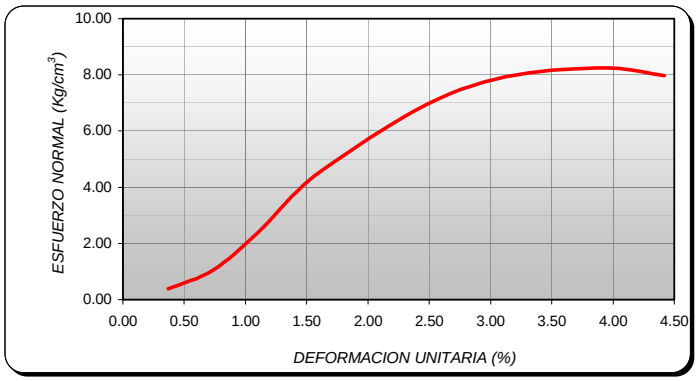
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-25%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	1
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.382
0.020	0.0508	8.80	0.0074	0.74	0.9926	8.41	1.047
0.030	0.0762	20.20	0.0110	1.10	0.9890	8.44	2.393
0.040	0.1016	34.50	0.0147	1.47	0.9853	8.47	4.072
0.050	0.1270	44.60	0.0184	1.84	0.9816	8.50	5.245
0.060	0.1524	53.60	0.0221	2.21	0.9779	8.54	6.280
0.070	0.1778	61.30	0.0258	2.58	0.9742	8.57	7.155
0.080	0.2032	66.60	0.0294	2.94	0.9706	8.60	7.744
0.090	0.2286	69.70	0.0331	3.31	0.9669	8.63	8.074
0.100	0.2540	71.20	0.0368	3.68	0.9632	8.67	8.216
0.110	0.2794	71.60	0.0405	4.05	0.9595	8.70	8.231
0.120	0.3048	69.60	0.0442	4.42	0.9558	8.73	7.970

Qu 8.231 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.115 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.76
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.78
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.05
PESO AGUA (gr)	5.73
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.29
HUMEDAD (%)	**24.60**

ANEXO G: MEZCLA OPTIMA SUELO DE RUITOQUE

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

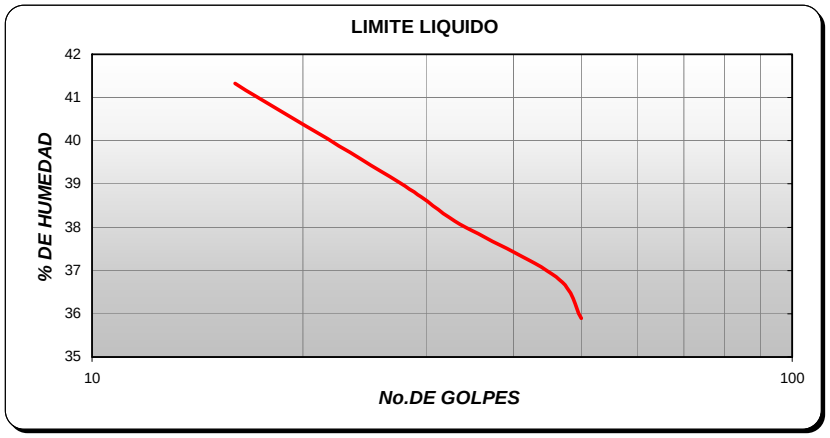
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.25	32.05	25.50	6.55	18.25	35.89
LL-2	46	6.84	25.00	20.11	4.89	13.27	36.85
LL-3	33	7.27	25.74	20.64	5.10	13.37	38.15
LL-4	28	6.74	25.29	20.09	5.20	13.35	38.95
LL-5	16	7.21	25.37	20.06	5.31	12.85	41.32

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	12.10	12.89	12.72	0.17	0.62	27.42
LP-2	*****	6.99	7.54	7.43	0.11	0.44	25.00
LP-3	*****	6.94	7.60	7.48	0.12	0.54	22.22



LIMITE LIQUIDO	39.54
LIMITE PLASTICO	24.88
IND. PLAST.	14.66
CLAS. SUCS	**CL**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

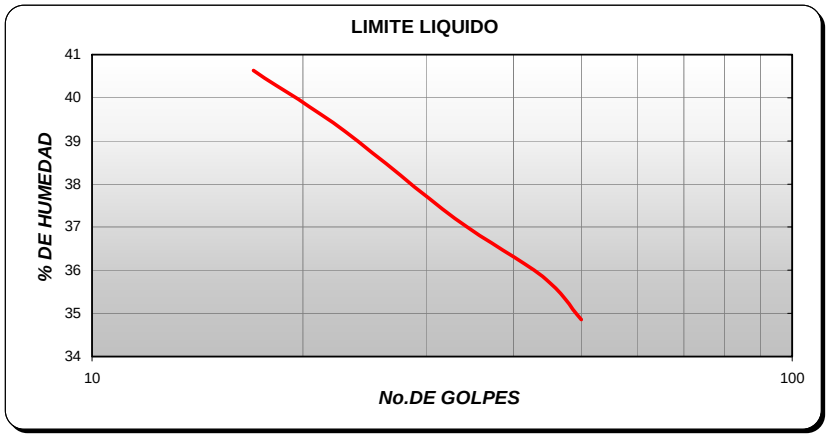
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	6.74	21.83	17.93	3.90	11.19	34.85
LL-2	44	7.21	23.16	18.95	4.21	11.74	35.86
LL-3	33	6.98	21.99	17.92	4.07	10.94	37.20
LL-4	23	6.93	21.06	17.08	3.98	10.15	39.21
LL-5	17	6.85	28.55	22.28	6.27	15.43	40.64

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.25	11.09	10.22	0.87	2.97	29.29
LP-2	*****	6.86	10.83	9.94	0.89	3.08	28.90
LP-3	*****	7.27	11.18	10.31	0.87	3.04	28.62
LP-4	*****	12.10	15.84	15.04	0.80	2.94	27.21



LIMITE LIQUIDO	38.81
LIMITE PLASTICO	28.50
IND. PLAST.	10.31
CLAS. SUCS	**CL**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

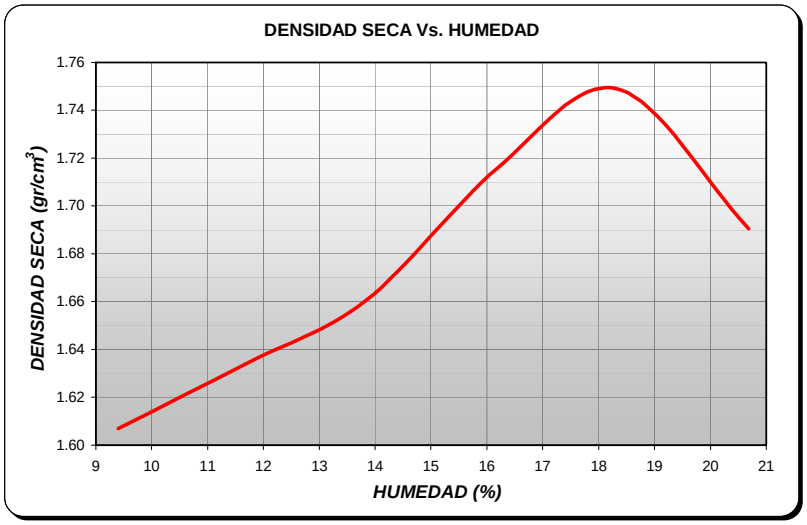
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	225.60	229.64	233.53	239.77	244.31	242.54
PESO SUELO HUMEDO (gr)	105.56	109.6	113.49	119.73	124.27	122.50
PESO SUELO SECO (gr)	96.48	98.12	99.70	103.03	105.01	101.50
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.76	1.83	1.89	1.99	2.07	2.04
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.607	1.634	1.660	1.716	1.749	1.691

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.07	7.54	6.87	7.19	8.09	6.94
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	42.78	36.46	36.41	43.62	34.42	37.22
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	39.71	33.43	32.82	38.54	30.34	32.03
PESO SUELO SECO (gr)	32.64	25.89	25.950	31.35	22.25	25.09
PESO AGUA (gr)	3.07	3.03	3.59	5.08	4.08	5.19
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.41	11.70	13.83	16.20	18.34	20.69



HUMEDAD OPTIMA (%) **18.20**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.750**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

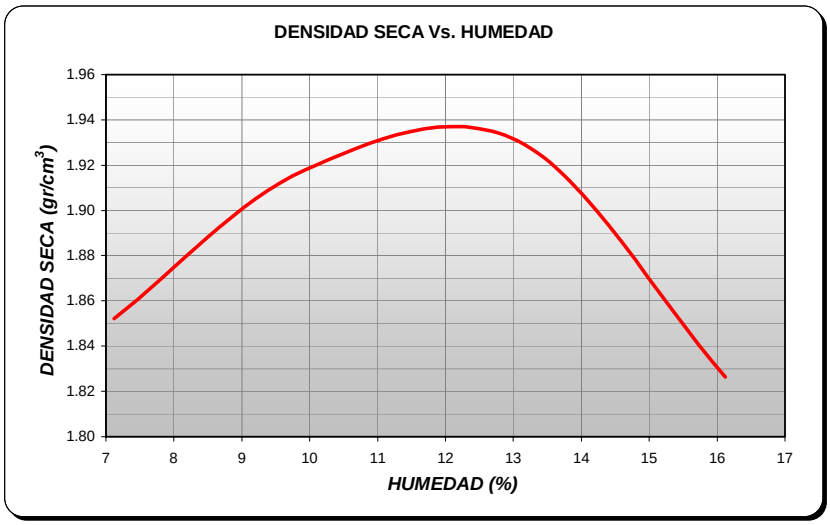
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4		
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25		
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	6156.00	6272.00	6342.00	6284.00		
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1856.00	1972	2042.00	1984.00		
PESO SUELO SECO (gr)	1732.70	1793.94	1806.00	1708.54		
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.98	2.11	2.18	2.12		
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.852	1.918	1.931	1.826		

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D		
PESO CAPSULA (gr)	7.20	7.09	7.27	5.86		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	63.95	57.26	52.35	57.07		
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	60.18	52.73	47.14	49.96		
PESO SUELO SECO (gr)	52.98	45.64	39.87	44.10		
PESO AGUA (gr)	3.77	4.53	5.21	7.11		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.12	9.93	13.07	16.12		



HUMEDAD OPTIMA (%) 12.20

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.937

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

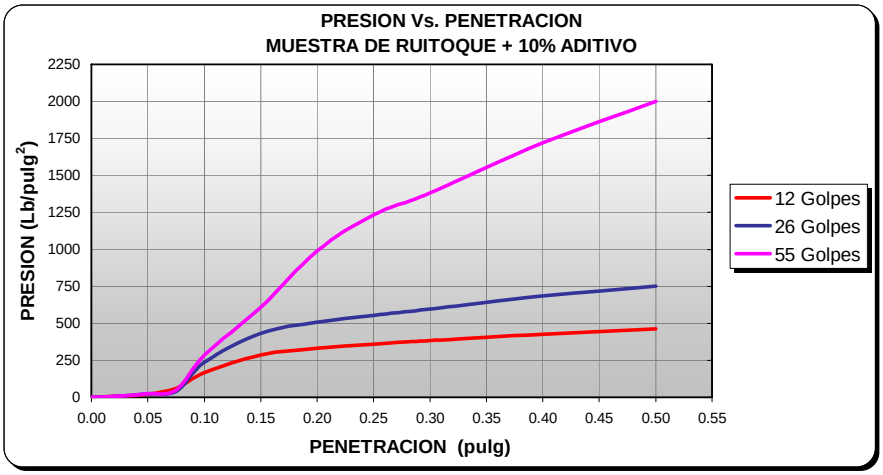
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	7	6	4
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	0.16%	0.12%	0.02%

PENETRACION	LECT	CARGA	PRESION	LECT	CARGA	PRESION	LECT	CARGA	PRESION
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125
0.050	6	60.750	20.250	7	70.875	23.625	7	70.875	23.625
0.075	18	182.250	60.750	12	121.500	40.500	14	141.750	47.250
0.100	50	506.250	168.750	70	708.750	236.250	85	860.625	286.875
0.150	85	860.625	286.875	128	1296.000	432.000	180	1822.500	607.500
0.200	98	992.250	330.750	151	1528.875	509.625	293	2966.625	988.875
0.250	106	1073.250	357.750	164	1660.500	553.500	365	3695.625	1231.875
0.300	114	1154.250	384.750	177	1792.125	597.375	410	4151.250	1383.750
0.400	126	1275.750	425.250	203	2055.375	685.125	510	5163.750	1721.250
0.500	137	1387.125	462.375	223	2257.875	752.625	593	6004.125	2001.375
HUM. DE PENETRA	21.20%			17.00%			14.98%		
HUM. DE COMP	12.82%			12.44%			12.81%		
PESO HUMEDO	4294.00			4590.00			4920.00		
VOLUMEN	2283.37			2299.67			2310.57		
DENSIDAD HUMEDA	1.881			1.996			2.129		
DENSIDAD SECA	1.667			1.775			1.888		
C.B.R. A 0.1"	16.875			23.625			28.688		
C.B.R. A 0.2"	22.050			33.975			65.925		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

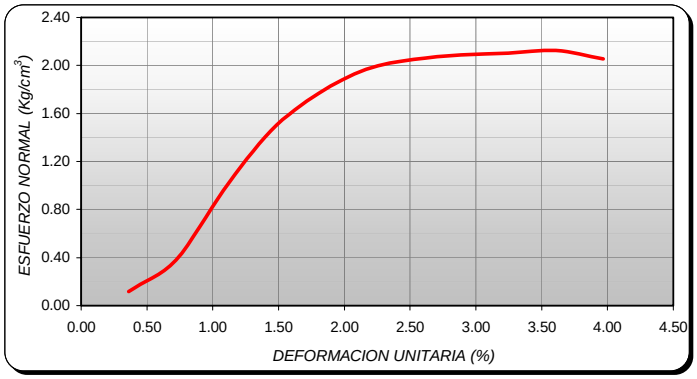
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.115
0.020	0.0508	3.30	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.378
0.030	0.0762	8.40	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.960
0.040	0.1016	12.80	0.0144	1.44	0.9856	8.78	1.457
0.050	0.1270	15.60	0.0180	1.80	0.9820	8.82	1.770
0.060	0.1524	17.40	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.966
0.070	0.1778	18.20	0.0253	2.53	0.9747	8.88	2.049
0.080	0.2032	18.60	0.0289	2.89	0.9711	8.91	2.087
0.090	0.2286	18.80	0.0325	3.25	0.9675	8.95	2.101
0.100	0.2540	19.10	0.0361	3.61	0.9639	8.98	2.127
0.110	0.2794	18.50	0.0397	3.97	0.9603	9.01	2.052

Qu **2.127** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.063** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.91
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.18
PESO AGUA (gr)	5.73
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.24
HUMEDAD (%)	**17.77**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

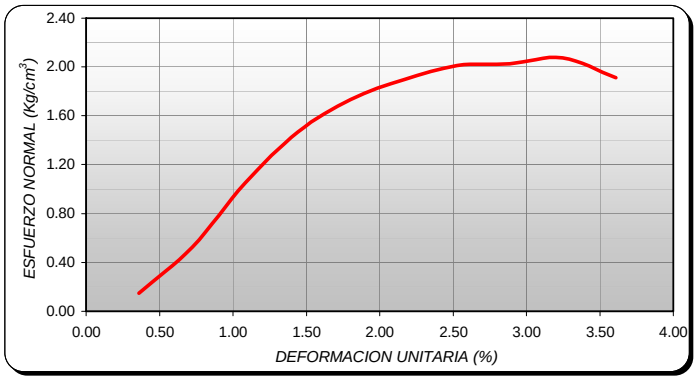
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.149
0.020	0.0508	4.60	0.0072	0.72	0.9928	8.73	0.527
0.030	0.0762	9.20	0.0108	1.08	0.9892	8.76	1.050
0.040	0.1016	12.90	0.0144	1.44	0.9856	8.80	1.466
0.050	0.1270	15.30	0.0180	1.80	0.9820	8.83	1.733
0.060	0.1524	16.80	0.0216	2.16	0.9784	8.86	1.896
0.070	0.1778	17.90	0.0253	2.53	0.9747	8.89	2.012
0.080	0.2032	18.10	0.0289	2.89	0.9711	8.93	2.027
0.090	0.2286	18.60	0.0325	3.25	0.9675	8.96	2.076
0.100	0.2540	17.20	0.0361	3.61	0.9639	8.99	1.912

Qu 2.076 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.038 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.90
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.53
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.24
PESO AGUA (gr)	5.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.34
HUMEDAD (%)	**17.44**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

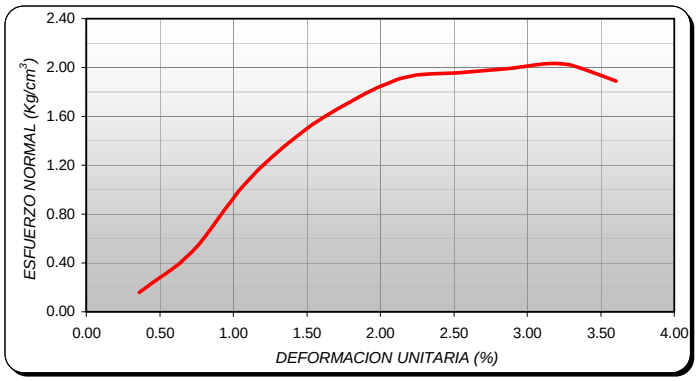
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.05
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.161
0.020	0.0508	4.30	0.0072	0.72	0.9928	8.73	0.492
0.030	0.0762	9.20	0.0108	1.08	0.9892	8.76	1.050
0.040	0.1016	12.70	0.0144	1.44	0.9856	8.80	1.444
0.050	0.1270	15.20	0.0180	1.80	0.9820	8.83	1.722
0.060	0.1524	17.00	0.0216	2.16	0.9784	8.86	1.918
0.070	0.1778	17.40	0.0252	2.52	0.9748	8.89	1.956
0.080	0.2032	17.80	0.0288	2.88	0.9712	8.93	1.994
0.090	0.2286	18.20	0.0324	3.24	0.9676	8.96	2.031
0.100	0.2540	17.00	0.0360	3.60	0.9640	8.99	1.890

Qu 2.031 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.016 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.53
TARA + MUESTRA SECA (gr)	43.30
PESO AGUA (gr)	6.23
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.19
HUMEDAD (%)	**17.21**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

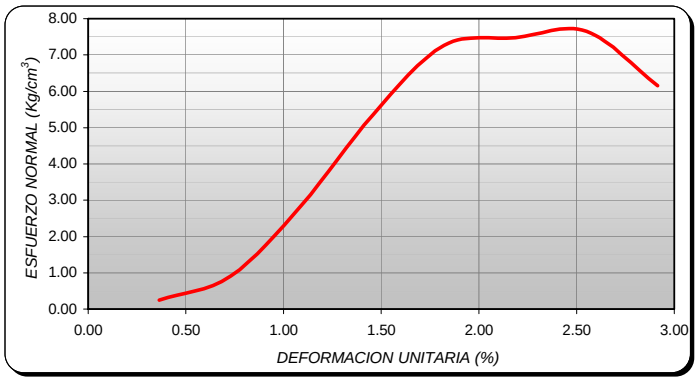
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.245
0.020	0.0508	7.80	0.0073	0.73	0.9927	8.62	0.905
0.030	0.0762	24.80	0.0109	1.09	0.9891	8.65	2.868
0.040	0.1016	46.50	0.0146	1.46	0.9854	8.68	5.357
0.050	0.1270	63.30	0.0182	1.82	0.9818	8.71	7.266
0.060	0.1524	65.40	0.0219	2.19	0.9781	8.74	7.479
0.070	0.1778	67.20	0.0255	2.55	0.9745	8.78	7.656
0.080	0.2032	54.20	0.0292	2.92	0.9708	8.81	6.152

Qu 7.656 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.828 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.26
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.11
PESO AGUA (gr)	2.15
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.11
HUMEDAD (%)	**6.91**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

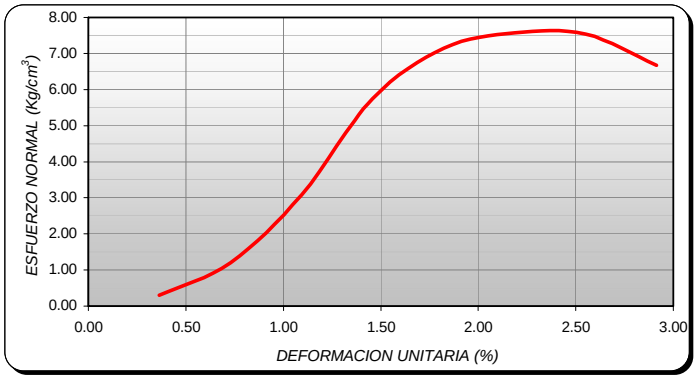
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.303
0.020	0.0508	10.40	0.0073	0.73	0.9927	8.62	1.207
0.030	0.0762	26.60	0.0109	1.09	0.9891	8.65	3.076
0.040	0.1016	49.90	0.0146	1.46	0.9854	8.68	5.749
0.050	0.1270	62.30	0.0182	1.82	0.9818	8.71	7.151
0.060	0.1524	66.20	0.0219	2.19	0.9781	8.74	7.571
0.070	0.1778	66.20	0.0255	2.55	0.9745	8.78	7.543
0.080	0.2032	58.80	0.0292	2.92	0.9708	8.81	6.674

Qu 7.571 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.785 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.76
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	55.11
TARA + MUESTRA SECA (gr)	52.19
PESO AGUA (gr)	2.92
PESO MUESTRA SECA (gr)	44.43
HUMEDAD (%)	**6.57**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

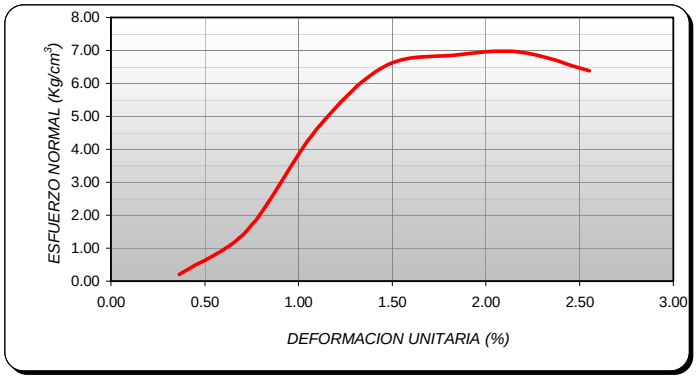
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.58

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.80	0.0036	0.36	0.9964	8.61	0.209
0.020	0.0508	13.40	0.0073	0.73	0.9927	8.64	1.551
0.030	0.0762	39.80	0.0109	1.09	0.9891	8.67	4.589
0.040	0.1016	56.60	0.0146	1.46	0.9854	8.71	6.501
0.050	0.1270	59.80	0.0182	1.82	0.9818	8.74	6.844
0.060	0.1524	60.90	0.0219	2.19	0.9781	8.77	6.944
0.070	0.1778	56.20	0.0255	2.55	0.9745	8.80	6.384

Qu 6.944 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.472 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	5.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.93
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.66
PESO AGUA (gr)	2.27
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.80
HUMEDAD (%)	**6.17**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

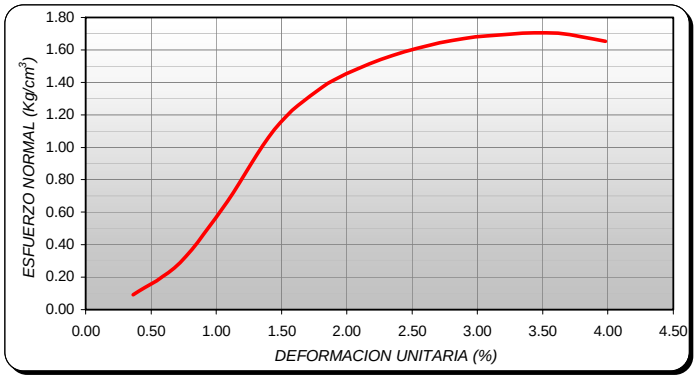
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.02
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.093
0.020	0.0508	2.50	0.0072	0.72	0.9928	8.67	0.288
0.030	0.0762	5.80	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.667
0.040	0.1016	9.70	0.0145	1.45	0.9855	8.73	1.111
0.050	0.1270	12.00	0.0181	1.81	0.9819	8.76	1.369
0.060	0.1524	13.30	0.0217	2.17	0.9783	8.80	1.512
0.070	0.1778	14.20	0.0253	2.53	0.9747	8.83	1.608
0.080	0.2032	14.80	0.0289	2.89	0.9711	8.86	1.670
0.090	0.2286	15.10	0.0326	3.26	0.9674	8.89	1.698
0.100	0.2540	15.20	0.0362	3.62	0.9638	8.93	1.703
0.110	0.2794	14.80	0.0398	3.98	0.9602	8.96	1.651

Qu 1.703 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.851 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.67
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.58
PESO AGUA (gr)	6.09
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.64
HUMEDAD (%)	**18.10**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

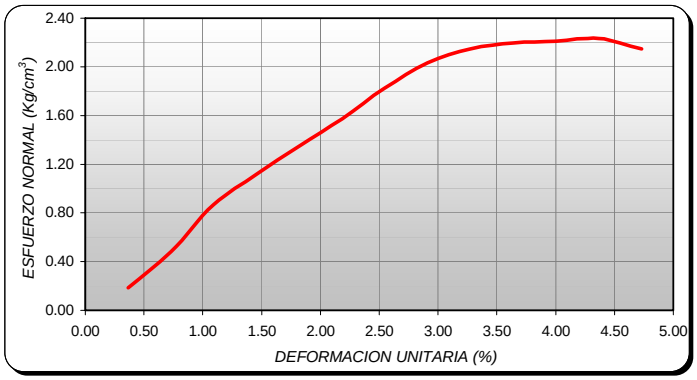
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.184
0.020	0.0508	4.20	0.0073	0.73	0.9927	8.71	0.482
0.030	0.0762	7.60	0.0109	1.09	0.9891	8.74	0.870
0.040	0.1016	9.80	0.0146	1.46	0.9854	8.77	1.117
0.050	0.1270	11.90	0.0182	1.82	0.9818	8.80	1.352
0.060	0.1524	13.90	0.0218	2.18	0.9782	8.84	1.573
0.070	0.1778	16.20	0.0255	2.55	0.9745	8.87	1.826
0.080	0.2032	18.10	0.0291	2.91	0.9709	8.90	2.033
0.090	0.2286	19.20	0.0328	3.28	0.9672	8.94	2.148
0.100	0.2540	19.70	0.0364	3.64	0.9636	8.97	2.196
0.110	0.2794	19.90	0.0400	4.00	0.9600	9.00	2.210
0.120	0.3048	20.20	0.0437	4.37	0.9563	9.04	2.235
0.130	0.3302	19.50	0.0473	4.73	0.9527	9.07	2.149

Qu 2.235 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.117 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.90
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	47.00
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.88
PESO AGUA (gr)	6.12
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.98
HUMEDAD (%)	**18.01**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

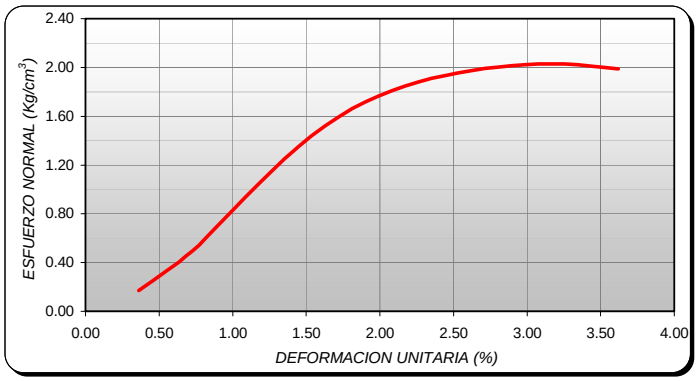
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.02
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.68

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.50	0.0036	0.36	0.9964	8.71	0.172
0.020	0.0508	4.30	0.0072	0.72	0.9928	8.75	0.492
0.030	0.0762	8.20	0.0109	1.09	0.9891	8.78	0.934
0.040	0.1016	11.90	0.0145	1.45	0.9855	8.81	1.351
0.050	0.1270	14.70	0.0181	1.81	0.9819	8.84	1.662
0.060	0.1524	16.40	0.0217	2.17	0.9783	8.88	1.848
0.070	0.1778	17.40	0.0253	2.53	0.9747	8.91	1.953
0.080	0.2032	18.00	0.0289	2.89	0.9711	8.94	2.013
0.090	0.2286	18.20	0.0326	3.26	0.9674	8.98	2.028
0.100	0.2540	17.90	0.0362	3.62	0.9638	9.01	1.987

Qu 2.028 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.014 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.27
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.34
PESO AGUA (gr)	5.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.23
HUMEDAD (%)	**17.85**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

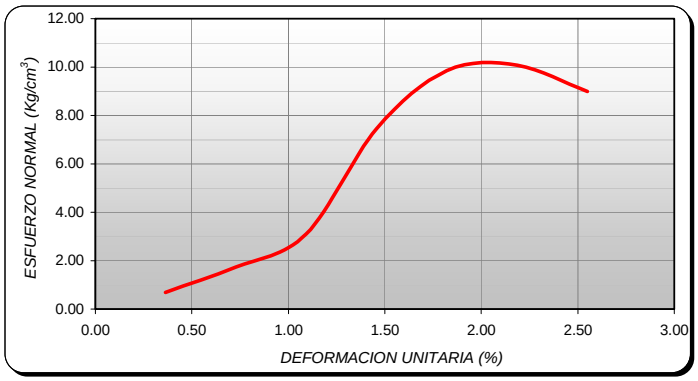
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.49

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	5.90	0.0036	0.36	0.9964	8.52	0.693
0.020	0.0508	14.90	0.0073	0.73	0.9927	8.55	1.743
0.030	0.0762	26.60	0.0109	1.09	0.9891	8.58	3.099
0.040	0.1016	64.20	0.0146	1.46	0.9854	8.61	7.453
0.050	0.1270	85.10	0.0182	1.82	0.9818	8.65	9.843
0.060	0.1524	87.50	0.0219	2.19	0.9781	8.68	10.083
0.070	0.1778	78.30	0.0255	2.55	0.9745	8.71	8.989

Qu 10.083 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.041 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.01
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.31
PESO AGUA (gr)	0.56
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.30
HUMEDAD (%)	**1.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

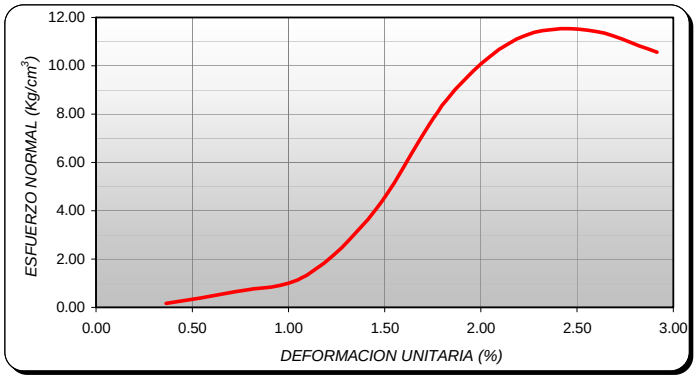
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.49

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0036	0.36	0.9964	8.52	0.164
0.020	0.0508	5.60	0.0073	0.73	0.9927	8.55	0.655
0.030	0.0762	11.40	0.0109	1.09	0.9891	8.58	1.328
0.040	0.1016	35.20	0.0146	1.46	0.9854	8.61	4.086
0.050	0.1270	74.10	0.0182	1.82	0.9818	8.65	8.571
0.060	0.1524	96.30	0.0219	2.19	0.9781	8.68	11.097
0.070	0.1778	99.90	0.0255	2.55	0.9745	8.71	11.469
0.080	0.2032	92.40	0.0292	2.92	0.9708	8.74	10.568

Qu 11.469 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.734 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.76
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.78
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.28
PESO AGUA (gr)	0.50
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.52
HUMEDAD (%)	**1.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

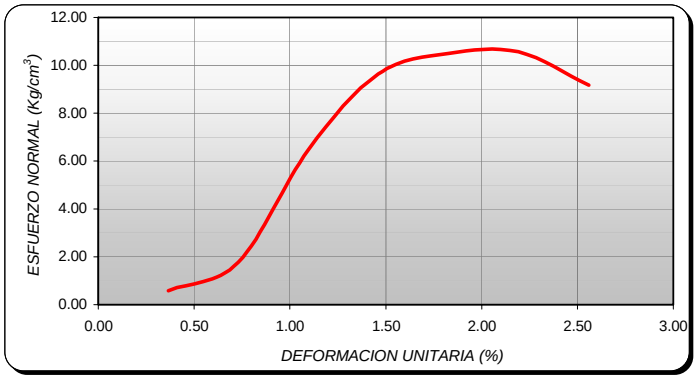
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.95
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	5.00	0.0037	0.37	0.9963	8.57	0.583
0.020	0.0508	15.30	0.0073	0.73	0.9927	8.60	1.778
0.030	0.0762	55.80	0.0110	1.10	0.9890	8.63	6.462
0.040	0.1016	83.60	0.0146	1.46	0.9854	8.67	9.646
0.050	0.1270	91.20	0.0183	1.83	0.9817	8.70	10.484
0.060	0.1524	92.30	0.0219	2.19	0.9781	8.73	10.571
0.070	0.1778	80.30	0.0256	2.56	0.9744	8.76	9.162

Qu 10.571 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.285 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	5.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.84
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.32
PESO AGUA (gr)	0.52
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.46
HUMEDAD (%)	**1.60**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

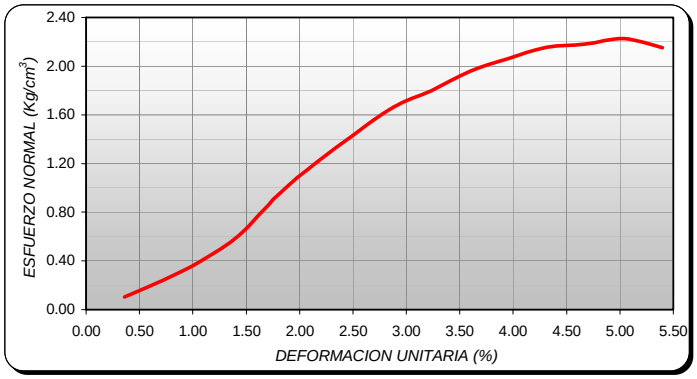
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.104
0.020	0.0508	2.10	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.241
0.030	0.0762	3.50	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.400
0.040	0.1016	5.40	0.0144	1.44	0.9856	8.78	0.615
0.050	0.1270	8.30	0.0180	1.80	0.9820	8.82	0.942
0.060	0.1524	10.70	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.209
0.070	0.1778	12.80	0.0252	2.52	0.9748	8.88	1.441
0.080	0.2032	14.80	0.0288	2.88	0.9712	8.91	1.660
0.090	0.2286	16.10	0.0324	3.24	0.9676	8.95	1.800
0.100	0.2540	17.60	0.0360	3.60	0.9640	8.98	1.960
0.110	0.2794	18.60	0.0396	3.96	0.9604	9.01	2.064
0.120	0.3048	19.50	0.0432	4.32	0.9568	9.05	2.155
0.130	0.3302	19.80	0.0468	4.68	0.9532	9.08	2.180
0.140	0.3556	20.30	0.0504	5.04	0.9496	9.12	2.227
0.150	0.3810	19.70	0.0540	5.40	0.9460	9.15	2.153

Qu **2.227** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.113** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.23
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.52
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.48
PESO AGUA (gr)	6.04
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.25
HUMEDAD (%)	**19.33**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

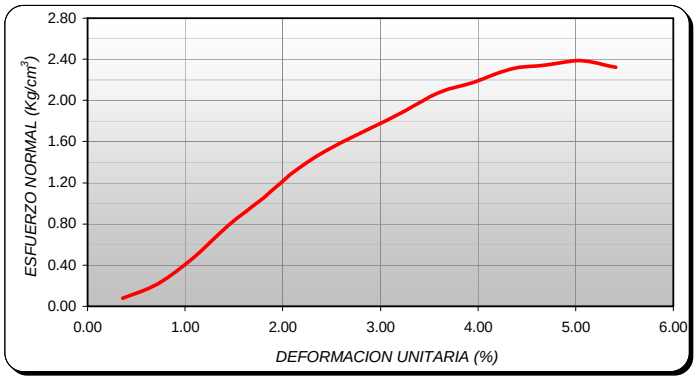
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.080
0.020	0.0508	1.90	0.0072	0.72	0.9928	8.73	0.218
0.030	0.0762	4.10	0.0108	1.08	0.9892	8.76	0.468
0.040	0.1016	6.90	0.0144	1.44	0.9856	8.80	0.784
0.050	0.1270	9.30	0.0180	1.80	0.9820	8.83	1.053
0.060	0.1524	11.90	0.0216	2.16	0.9784	8.86	1.343
0.070	0.1778	13.80	0.0253	2.53	0.9747	8.89	1.551
0.080	0.2032	15.40	0.0289	2.89	0.9711	8.93	1.725
0.090	0.2286	17.00	0.0325	3.25	0.9675	8.96	1.897
0.100	0.2540	18.70	0.0361	3.61	0.9639	8.99	2.079
0.110	0.2794	19.70	0.0397	3.97	0.9603	9.03	2.182
0.120	0.3048	20.90	0.0433	4.33	0.9567	9.06	2.306
0.130	0.3302	21.30	0.0469	4.69	0.9531	9.10	2.341
0.140	0.3556	21.80	0.0505	5.05	0.9495	9.13	2.387
0.150	0.3810	21.30	0.0541	5.41	0.9459	9.17	2.324

Qu 2.387 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.194 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.12
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.34
PESO AGUA (gr)	6.78
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.34
HUMEDAD (%)	**19.19**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

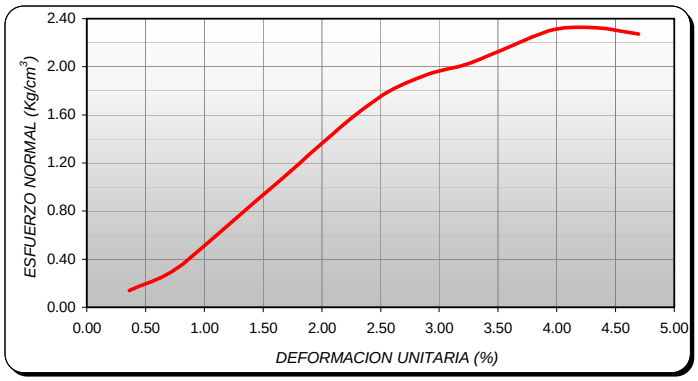
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.138
0.020	0.0508	2.60	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.299
0.030	0.0762	5.10	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.584
0.040	0.1016	7.80	0.0145	1.45	0.9855	8.77	0.889
0.050	0.1270	10.50	0.0181	1.81	0.9819	8.80	1.193
0.060	0.1524	13.30	0.0217	2.17	0.9783	8.84	1.505
0.070	0.1778	15.70	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.770
0.080	0.2032	17.20	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.932
0.090	0.2286	18.10	0.0325	3.25	0.9675	8.93	2.026
0.100	0.2540	19.50	0.0361	3.61	0.9639	8.97	2.174
0.110	0.2794	20.80	0.0397	3.97	0.9603	9.00	2.311
0.120	0.3048	21.00	0.0434	4.34	0.9566	9.04	2.324
0.130	0.3302	20.60	0.0470	4.70	0.9530	9.07	2.271

Qu **2.324** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.162** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.28
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	56.63
TARA + MUESTRA SECA (gr)	48.70
PESO AGUA (gr)	7.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	41.42
HUMEDAD (%)	**19.15**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

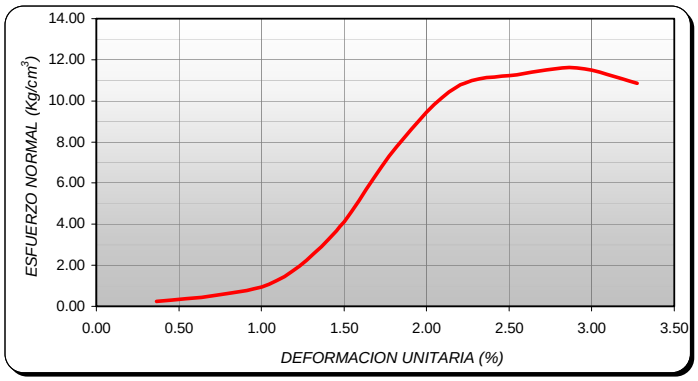
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.49

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.00	0.0036	0.36	0.9964	8.52	0.235
0.020	0.0508	4.70	0.0073	0.73	0.9927	8.55	0.550
0.030	0.0762	10.80	0.0109	1.09	0.9891	8.58	1.258
0.040	0.1016	31.70	0.0146	1.46	0.9854	8.61	3.680
0.050	0.1270	67.20	0.0182	1.82	0.9818	8.65	7.773
0.060	0.1524	92.70	0.0218	2.18	0.9782	8.68	10.682
0.070	0.1778	98.20	0.0255	2.55	0.9745	8.71	11.274
0.080	0.2032	101.50	0.0291	2.91	0.9709	8.74	11.609
0.090	0.2286	95.30	0.0328	3.28	0.9672	8.78	10.859

Qu 11.609 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.805 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.77
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.17
PESO AGUA (gr)	0.60
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.23
HUMEDAD (%)	**1.86**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

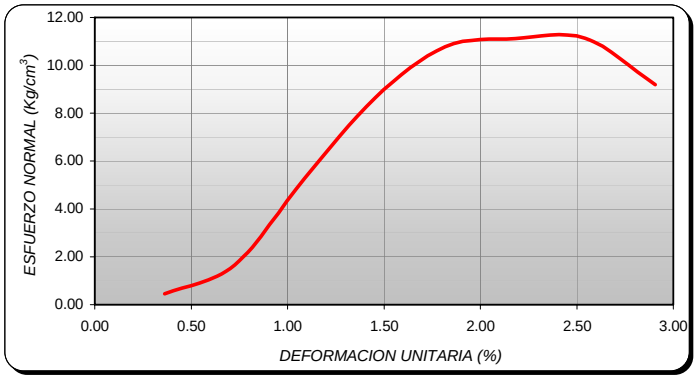
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.49

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.80	0.0036	0.36	0.9964	8.52	0.446
0.020	0.0508	14.20	0.0073	0.73	0.9927	8.55	1.661
0.030	0.0762	45.40	0.0109	1.09	0.9891	8.58	5.290
0.040	0.1016	74.40	0.0145	1.45	0.9855	8.61	8.638
0.050	0.1270	93.10	0.0182	1.82	0.9818	8.65	10.769
0.060	0.1524	96.40	0.0218	2.18	0.9782	8.68	11.109
0.070	0.1778	97.00	0.0254	2.54	0.9746	8.71	11.137
0.080	0.2032	80.40	0.0291	2.91	0.9709	8.74	9.196

Qu 11.137 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.568 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.89
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.21
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.56
PESO AGUA (gr)	0.65
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.67
HUMEDAD (%)	**1.82**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

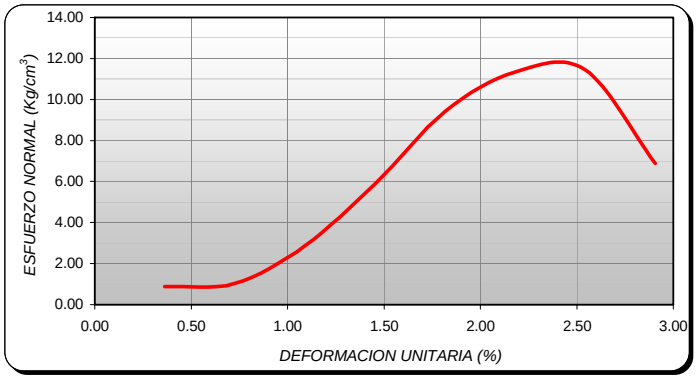
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.50

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	7.50	0.0036	0.36	0.9964	8.53	0.879
0.020	0.0508	8.80	0.0073	0.73	0.9927	8.56	1.028
0.030	0.0762	24.60	0.0109	1.09	0.9891	8.59	2.862
0.040	0.1016	50.80	0.0145	1.45	0.9855	8.63	5.889
0.050	0.1270	81.60	0.0182	1.82	0.9818	8.66	9.424
0.060	0.1524	98.50	0.0218	2.18	0.9782	8.69	11.334
0.070	0.1778	99.90	0.0254	2.54	0.9746	8.72	11.452
0.080	0.2032	60.40	0.0291	2.91	0.9709	8.76	6.898

Qu **11.452** **Kg/cm^2** **COHESION** **5.726** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.12
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.02
TARA + MUESTRA SECA (gr)	48.27
PESO AGUA (gr)	0.75
PESO MUESTRA SECA (gr)	41.15
HUMEDAD (%)	**1.82**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

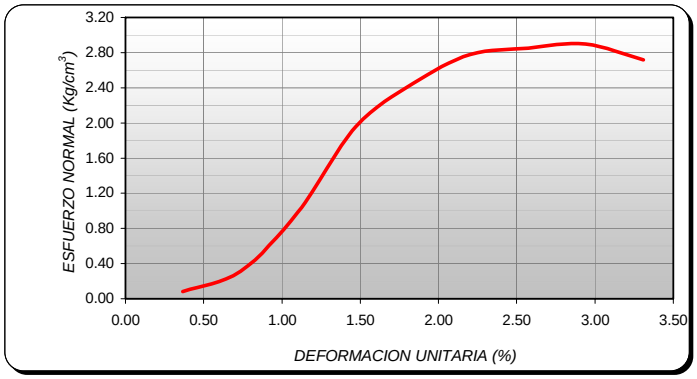
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0037	0.37	0.9963	8.65	0.081
0.020	0.0508	2.70	0.0074	0.74	0.9926	8.68	0.311
0.030	0.0762	8.60	0.0110	1.10	0.9890	8.71	0.987
0.040	0.1016	17.10	0.0147	1.47	0.9853	8.75	1.955
0.050	0.1270	21.50	0.0184	1.84	0.9816	8.78	2.449
0.060	0.1524	24.50	0.0221	2.21	0.9779	8.81	2.780
0.070	0.1778	25.20	0.0257	2.57	0.9743	8.85	2.849
0.080	0.2032	25.70	0.0294	2.94	0.9706	8.88	2.894
0.090	0.2286	24.20	0.0331	3.31	0.9669	8.91	2.715

Qu 2.894 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.447 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.47
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.32
PESO AGUA (gr)	5.15
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.08
HUMEDAD (%)	**17.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

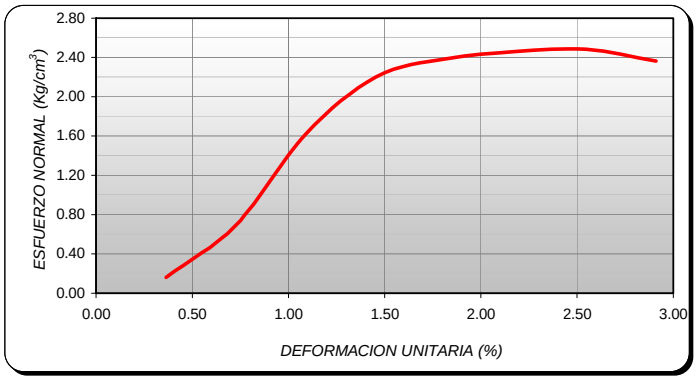
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.59

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0036	0.36	0.9964	8.62	0.162
0.020	0.0508	6.00	0.0073	0.73	0.9927	8.65	0.693
0.030	0.0762	14.10	0.0109	1.09	0.9891	8.69	1.623
0.040	0.1016	19.20	0.0146	1.46	0.9854	8.72	2.202
0.050	0.1270	20.90	0.0182	1.82	0.9818	8.75	2.388
0.060	0.1524	21.60	0.0218	2.18	0.9782	8.78	2.459
0.070	0.1778	21.90	0.0255	2.55	0.9745	8.82	2.484
0.080	0.2032	20.90	0.0291	2.91	0.9709	8.85	2.362

Qu 2.484 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.242 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.18
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.95
PESO AGUA (gr)	5.23
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.95
HUMEDAD (%)	**17.46**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

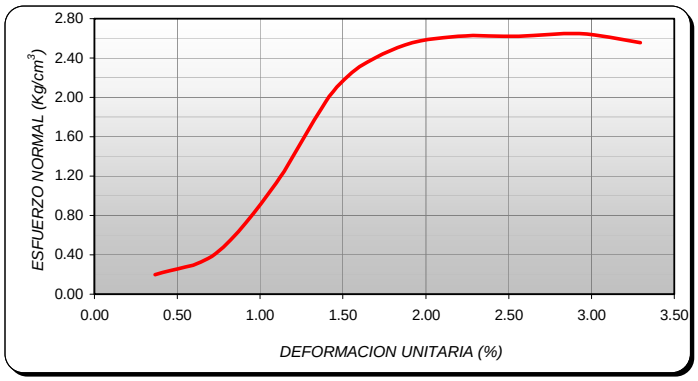
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.70	0.0037	0.37	0.9963	8.69	0.196
0.020	0.0508	3.60	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.413
0.030	0.0762	9.90	0.0110	1.10	0.9890	8.75	1.131
0.040	0.1016	18.50	0.0146	1.46	0.9854	8.79	2.106
0.050	0.1270	22.10	0.0183	1.83	0.9817	8.82	2.506
0.060	0.1524	23.20	0.0220	2.20	0.9780	8.85	2.621
0.070	0.1778	23.30	0.0256	2.56	0.9744	8.88	2.623
0.080	0.2032	23.60	0.0293	2.93	0.9707	8.92	2.646
0.090	0.2286	22.90	0.0329	3.29	0.9671	8.95	2.558

Qu 2.646 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.323 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.29
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.81
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.34
PESO AGUA (gr)	5.47
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.05
HUMEDAD (%)	**17.07**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

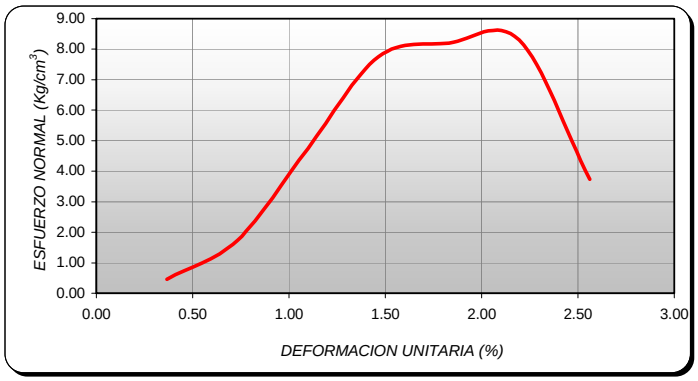
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.90	0.0037	0.37	0.9963	8.58	0.454
0.020	0.0508	14.90	0.0073	0.73	0.9927	8.62	1.729
0.030	0.0762	41.00	0.0110	1.10	0.9890	8.65	4.741
0.040	0.1016	67.30	0.0146	1.46	0.9854	8.68	7.753
0.050	0.1270	71.50	0.0183	1.83	0.9817	8.71	8.207
0.060	0.1524	72.60	0.0220	2.20	0.9780	8.75	8.302
0.070	0.1778	32.80	0.0256	2.56	0.9744	8.78	3.737

Qu 8.302 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.151 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.22
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.64
PESO AGUA (gr)	0.58
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.70
HUMEDAD (%)	**1.83**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

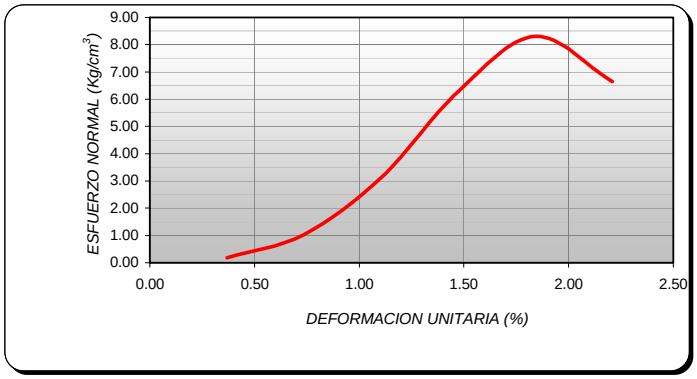
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.50	0.0037	0.37	0.9963	8.58	0.175
0.020	0.0508	8.80	0.0074	0.74	0.9926	8.62	1.021
0.030	0.0762	26.90	0.0110	1.10	0.9890	8.65	3.110
0.040	0.1016	54.50	0.0147	1.47	0.9853	8.68	6.278
0.050	0.1270	72.30	0.0184	1.84	0.9816	8.71	8.298
0.060	0.1524	58.20	0.0221	2.21	0.9779	8.75	6.654

Qu 8.298 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.149 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.14
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.64
PESO AGUA (gr)	0.50
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.53
HUMEDAD (%)	**1.82**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI (90-10)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

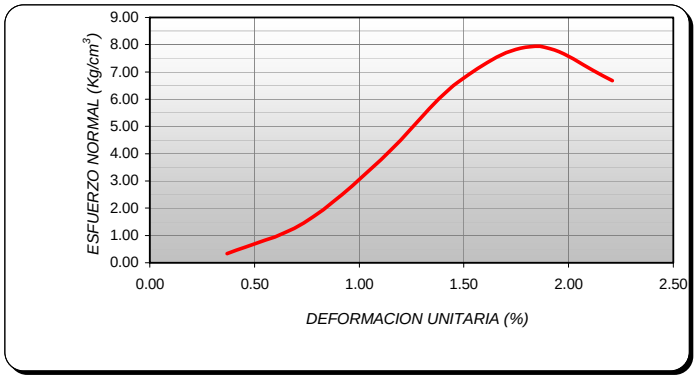
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-10%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.90	0.0037	0.37	0.9963	8.57	0.338
0.020	0.0508	12.50	0.0074	0.74	0.9926	8.60	1.453
0.030	0.0762	32.60	0.0110	1.10	0.9890	8.64	3.775
0.040	0.1016	57.50	0.0147	1.47	0.9853	8.67	6.634
0.050	0.1270	69.10	0.0184	1.84	0.9816	8.70	7.942
0.060	0.1524	58.30	0.0221	2.21	0.9779	8.73	6.676

Qu 7.942 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.971 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	51.62
TARA + MUESTRA SECA (gr)	50.87
PESO AGUA (gr)	0.75
PESO MUESTRA SECA (gr)	42.65
HUMEDAD (%)	**1.76**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

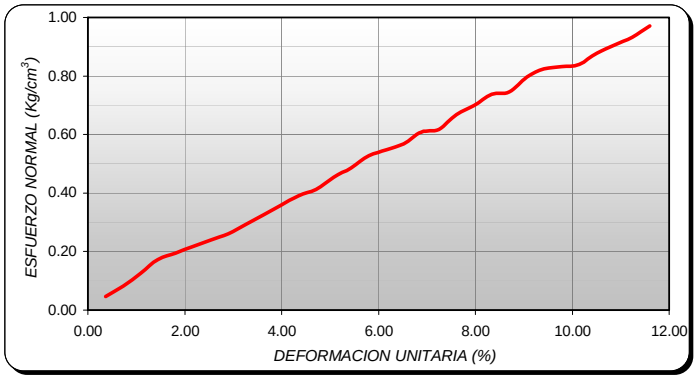
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.01
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.57

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.60	0.047
0.020	0.0508	0.70	0.0072	0.72	0.9928	8.63	0.081
0.030	0.0762	1.10	0.0109	1.09	0.9891	8.66	0.127
0.040	0.1016	1.50	0.0145	1.45	0.9855	8.69	0.173
0.050	0.1270	1.70	0.0181	1.81	0.9819	8.72	0.195
0.060	0.1524	1.90	0.0217	2.17	0.9783	8.76	0.217
0.070	0.1778	2.10	0.0254	2.54	0.9746	8.79	0.239
0.080	0.2032	2.30	0.0290	2.90	0.9710	8.82	0.261
0.090	0.2286	2.60	0.0326	3.26	0.9674	8.85	0.294
0.100	0.2540	2.90	0.0362	3.62	0.9638	8.89	0.326
0.110	0.2794	3.20	0.0399	3.99	0.9601	8.92	0.359
0.120	0.3048	3.50	0.0435	4.35	0.9565	8.96	0.391
0.130	0.3302	3.70	0.0471	4.71	0.9529	8.99	0.412
0.140	0.3556	4.10	0.0507	5.07	0.9493	9.02	0.454
0.150	0.3810	4.40	0.0544	5.44	0.9456	9.06	0.486
0.160	0.4064	4.80	0.0580	5.80	0.9420	9.09	0.528
0.170	0.4318	5.00	0.0616	6.16	0.9384	9.13	0.548
0.180	0.4572	5.20	0.0652	6.52	0.9348	9.16	0.567
0.190	0.4826	5.60	0.0688	6.88	0.9312	9.20	0.609
0.200	0.5080	5.70	0.0725	7.25	0.9275	9.24	0.617
0.210	0.5334	6.20	0.0761	7.61	0.9239	9.27	0.669
0.220	0.5588	6.50	0.0797	7.97	0.9203	9.31	0.698
0.230	0.5842	6.90	0.0833	8.33	0.9167	9.34	0.738
0.240	0.6096	7.00	0.0870	8.70	0.9130	9.38	0.746
0.250	0.6350	7.50	0.0906	9.06	0.9094	9.42	0.796
0.260	0.6604	7.80	0.0942	9.42	0.9058	9.46	0.825
0.270	0.6858	7.90	0.0978	9.78	0.9022	9.49	0.832
0.280	0.7112	8.00	0.1015	10.15	0.8985	9.53	0.839
0.290	0.7366	8.40	0.1051	10.51	0.8949	9.57	0.878
0.300	0.7620	8.70	0.1087	10.87	0.8913	9.61	0.905
0.310	0.7874	9.00	0.1123	11.23	0.8877	9.65	0.933
0.320	0.8128	9.40	0.1159	11.59	0.8841	9.69	0.970

Qu **0.970** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.485** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.61
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.90
PESO AGUA (gr)	5.71
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.66
HUMEDAD (%)	**16.96**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

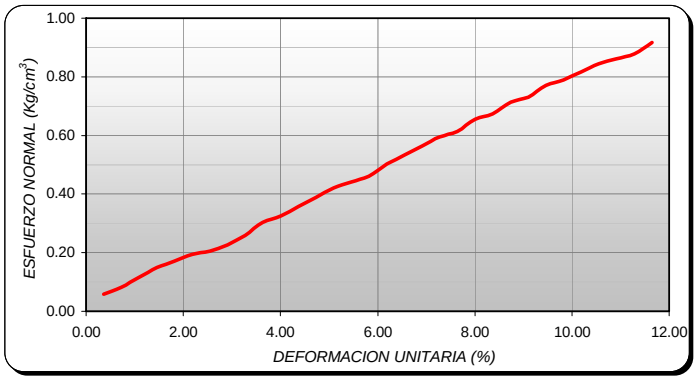
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.58

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.50	0.0036	0.36	0.9964	8.61	0.058
0.020	0.0508	0.70	0.0073	0.73	0.9927	8.64	0.081
0.030	0.0762	1.00	0.0109	1.09	0.9891	8.67	0.115
0.040	0.1016	1.30	0.0146	1.46	0.9854	8.71	0.149
0.050	0.1270	1.50	0.0182	1.82	0.9818	8.74	0.172
0.060	0.1524	1.70	0.0218	2.18	0.9782	8.77	0.194
0.070	0.1778	1.80	0.0255	2.55	0.9745	8.80	0.204
0.080	0.2032	2.00	0.0291	2.91	0.9709	8.84	0.226
0.090	0.2286	2.30	0.0328	3.28	0.9672	8.87	0.259
0.100	0.2540	2.70	0.0364	3.64	0.9636	8.90	0.303
0.110	0.2794	2.90	0.0400	4.00	0.9600	8.94	0.325
0.120	0.3048	3.20	0.0437	4.37	0.9563	8.97	0.357
0.130	0.3302	3.50	0.0473	4.73	0.9527	9.00	0.389
0.140	0.3556	3.80	0.0509	5.09	0.9491	9.04	0.420
0.150	0.3810	4.00	0.0546	5.46	0.9454	9.07	0.441
0.160	0.4064	4.20	0.0582	5.82	0.9418	9.11	0.461
0.170	0.4318	4.60	0.0619	6.19	0.9381	9.14	0.503
0.180	0.4572	4.90	0.0655	6.55	0.9345	9.18	0.534
0.190	0.4826	5.20	0.0691	6.91	0.9309	9.22	0.564
0.200	0.5080	5.50	0.0728	7.28	0.9272	9.25	0.594
0.210	0.5334	5.70	0.0764	7.64	0.9236	9.29	0.614
0.220	0.5588	6.10	0.0801	8.01	0.9199	9.33	0.654
0.230	0.5842	6.30	0.0837	8.37	0.9163	9.36	0.673
0.240	0.6096	6.70	0.0873	8.73	0.9127	9.40	0.713
0.250	0.6350	6.90	0.0910	9.10	0.9090	9.44	0.731
0.260	0.6604	7.30	0.0946	9.46	0.9054	9.48	0.770
0.270	0.6858	7.50	0.0983	9.83	0.9017	9.51	0.788
0.280	0.7112	7.80	0.1019	10.19	0.8981	9.55	0.817
0.290	0.7366	8.10	0.1055	10.55	0.8945	9.59	0.845
0.300	0.7620	8.30	0.1092	10.92	0.8908	9.63	0.862
0.310	0.7874	8.50	0.1128	11.28	0.8872	9.67	0.879
0.320	0.8128	8.90	0.1164	11.64	0.8836	9.71	0.917

Qu **0.917** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.458** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	53.00
TARA + MUESTRA SECA (gr)	46.20
PESO AGUA (gr)	6.80
PESO MUESTRA SECA (gr)	39.20
HUMEDAD (%)	**17.35**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

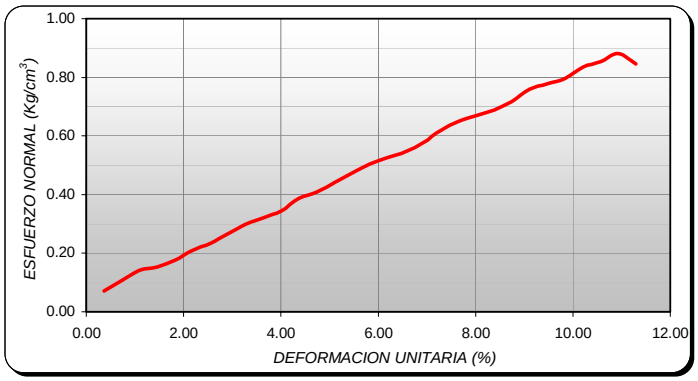
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.39

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.42	0.071
0.020	0.0508	0.90	0.0073	0.73	0.9927	8.45	0.107
0.030	0.0762	1.20	0.0109	1.09	0.9891	8.48	0.142
0.040	0.1016	1.30	0.0146	1.46	0.9854	8.51	0.153
0.050	0.1270	1.50	0.0182	1.82	0.9818	8.54	0.176
0.060	0.1524	1.80	0.0219	2.19	0.9781	8.57	0.210
0.070	0.1778	2.00	0.0255	2.55	0.9745	8.60	0.232
0.080	0.2032	2.30	0.0292	2.92	0.9708	8.64	0.266
0.090	0.2286	2.60	0.0328	3.28	0.9672	8.67	0.300
0.100	0.2540	2.80	0.0364	3.64	0.9636	8.70	0.322
0.110	0.2794	3.00	0.0401	4.01	0.9599	8.74	0.343
0.120	0.3048	3.40	0.0437	4.37	0.9563	8.77	0.388
0.130	0.3302	3.60	0.0474	4.74	0.9526	8.80	0.409
0.140	0.3556	3.90	0.0510	5.10	0.9490	8.84	0.441
0.150	0.3810	4.20	0.0547	5.47	0.9453	8.87	0.473
0.160	0.4064	4.50	0.0583	5.83	0.9417	8.90	0.505
0.170	0.4318	4.70	0.0620	6.20	0.9380	8.94	0.526
0.180	0.4572	4.90	0.0656	6.56	0.9344	8.97	0.546
0.190	0.4826	5.20	0.0692	6.92	0.9308	9.01	0.577
0.200	0.5080	5.60	0.0729	7.29	0.9271	9.04	0.619
0.210	0.5334	5.90	0.0765	7.65	0.9235	9.08	0.650
0.220	0.5588	6.10	0.0802	8.02	0.9198	9.12	0.669
0.230	0.5842	6.30	0.0838	8.38	0.9162	9.15	0.688
0.240	0.6096	6.60	0.0875	8.75	0.9125	9.19	0.718
0.250	0.6350	7.00	0.0911	9.11	0.9089	9.23	0.759
0.260	0.6604	7.20	0.0947	9.47	0.9053	9.26	0.777
0.270	0.6858	7.40	0.0984	9.84	0.9016	9.30	0.796
0.280	0.7112	7.80	0.1020	10.20	0.8980	9.34	0.835
0.290	0.7366	8.00	0.1057	10.57	0.8943	9.38	0.853
0.300	0.7620	8.30	0.1093	10.93	0.8907	9.41	0.882
0.310	0.7874	8.00	0.1130	11.30	0.8870	9.45	0.846

Qu **0.882** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.441** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.29
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	55.68
TARA + MUESTRA SECA (gr)	48.51
PESO AGUA (gr)	7.17
PESO MUESTRA SECA (gr)	41.22
HUMEDAD (%)	**17.39**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

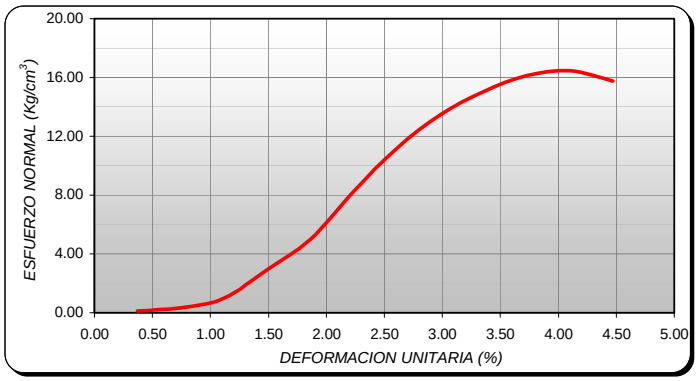
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.82
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.28

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0037	0.37	0.9963	8.31	0.120
0.020	0.0508	2.80	0.0074	0.74	0.9926	8.35	0.336
0.030	0.0762	8.20	0.0112	1.12	0.9888	8.38	0.979
0.040	0.1016	24.50	0.0149	1.49	0.9851	8.41	2.914
0.050	0.1270	42.00	0.0186	1.86	0.9814	8.44	4.976
0.060	0.1524	69.80	0.0223	2.23	0.9777	8.47	8.239
0.070	0.1778	94.90	0.0261	2.61	0.9739	8.50	11.158
0.080	0.2032	114.70	0.0298	2.98	0.9702	8.54	13.435
0.090	0.2286	128.80	0.0335	3.35	0.9665	8.57	15.029
0.100	0.2540	138.60	0.0372	3.72	0.9628	8.60	16.110
0.110	0.2794	142.10	0.0410	4.10	0.9590	8.64	16.453
0.120	0.3048	136.60	0.0447	4.47	0.9553	8.67	15.755

Qu 16.453 **Kg/cm^2** **COHESION** 8.226 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.08
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.27
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.10
PESO AGUA (gr)	2.17
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.02
HUMEDAD (%)	**7.74**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

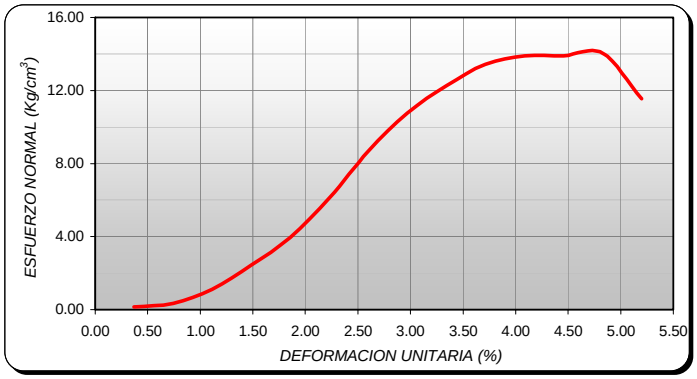
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.33

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0037	0.37	0.9963	8.37	0.143
0.020	0.0508	2.90	0.0074	0.74	0.9926	8.40	0.345
0.030	0.0762	9.40	0.0111	1.11	0.9889	8.43	1.115
0.040	0.1016	20.80	0.0149	1.49	0.9851	8.46	2.459
0.050	0.1270	33.50	0.0186	1.86	0.9814	8.49	3.945
0.060	0.1524	52.30	0.0223	2.23	0.9777	8.52	6.136
0.070	0.1778	74.30	0.0260	2.60	0.9740	8.56	8.683
0.080	0.2032	92.50	0.0297	2.97	0.9703	8.59	10.769
0.090	0.2286	105.70	0.0334	3.34	0.9666	8.62	12.259
0.100	0.2540	116.20	0.0371	3.71	0.9629	8.66	13.425
0.110	0.2794	120.80	0.0408	4.08	0.9592	8.69	13.903
0.120	0.3048	121.20	0.0446	4.46	0.9554	8.72	13.895
0.130	0.3302	123.10	0.0483	4.83	0.9517	8.76	14.058
0.140	0.3556	101.50	0.0520	5.20	0.9480	8.79	11.546

Qu **14.058** **Kg/cm^2** **COHESION** **7.029** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	50.72
TARA + MUESTRA SECA (gr)	47.13
PESO AGUA (gr)	3.59
PESO MUESTRA SECA (gr)	39.86
HUMEDAD (%)	**9.01**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

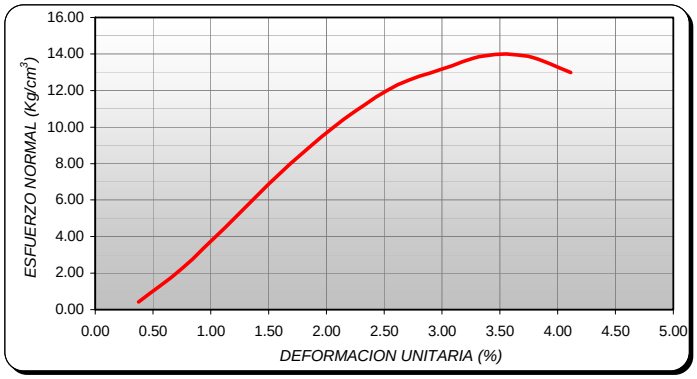
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.31

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.60	0.0037	0.37	0.9963	8.34	0.432
0.020	0.0508	18.80	0.0075	0.75	0.9925	8.37	2.246
0.030	0.0762	37.60	0.0112	1.12	0.9888	8.40	4.475
0.040	0.1016	57.80	0.0150	1.50	0.9850	8.43	6.853
0.050	0.1270	76.20	0.0187	1.87	0.9813	8.47	9.000
0.060	0.1524	92.30	0.0224	2.24	0.9776	8.50	10.860
0.070	0.1778	105.00	0.0262	2.62	0.9738	8.53	12.307
0.080	0.2032	112.60	0.0299	2.99	0.9701	8.56	13.147
0.090	0.2286	119.40	0.0337	3.37	0.9663	8.60	13.887
0.100	0.2540	119.70	0.0374	3.74	0.9626	8.63	13.868
0.110	0.2794	112.50	0.0411	4.11	0.9589	8.67	12.983

Qu 13.887 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.943 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.30
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	55.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	51.54
PESO AGUA (gr)	3.82
PESO MUESTRA SECA (gr)	44.24
HUMEDAD (%)	**8.63**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

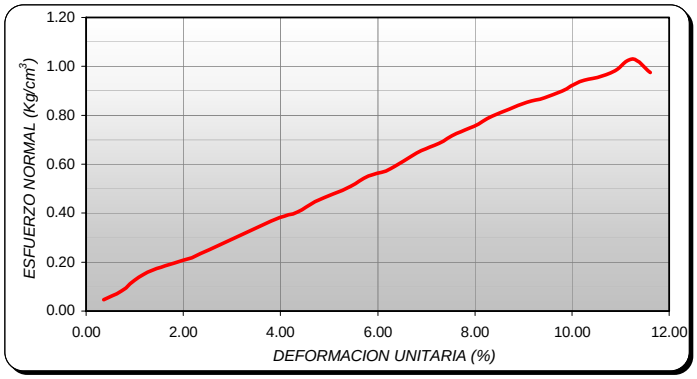
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.53

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.56	0.047
0.020	0.0508	0.70	0.0073	0.73	0.9927	8.59	0.081
0.030	0.0762	1.20	0.0109	1.09	0.9891	8.62	0.139
0.040	0.1016	1.50	0.0145	1.45	0.9855	8.65	0.173
0.050	0.1270	1.70	0.0181	1.81	0.9819	8.68	0.196
0.060	0.1524	1.90	0.0218	2.18	0.9782	8.72	0.218
0.070	0.1778	2.20	0.0254	2.54	0.9746	8.75	0.251
0.080	0.2032	2.50	0.0290	2.90	0.9710	8.78	0.285
0.090	0.2286	2.80	0.0327	3.27	0.9673	8.81	0.318
0.100	0.2540	3.10	0.0363	3.63	0.9637	8.85	0.350
0.110	0.2794	3.40	0.0399	3.99	0.9601	8.88	0.383
0.120	0.3048	3.60	0.0435	4.35	0.9565	8.92	0.404
0.130	0.3302	4.00	0.0472	4.72	0.9528	8.95	0.447
0.140	0.3556	4.30	0.0508	5.08	0.9492	8.98	0.479
0.150	0.3810	4.60	0.0544	5.44	0.9456	9.02	0.510
0.160	0.4064	5.00	0.0581	5.81	0.9419	9.05	0.552
0.170	0.4318	5.20	0.0617	6.17	0.9383	9.09	0.572
0.180	0.4572	5.60	0.0653	6.53	0.9347	9.12	0.614
0.190	0.4826	6.00	0.0689	6.89	0.9311	9.16	0.655
0.200	0.5080	6.30	0.0726	7.26	0.9274	9.19	0.685
0.210	0.5334	6.70	0.0762	7.62	0.9238	9.23	0.726
0.220	0.5588	7.00	0.0798	7.98	0.9202	9.27	0.755
0.230	0.5842	7.40	0.0835	8.35	0.9165	9.30	0.795
0.240	0.6096	7.70	0.0871	8.71	0.9129	9.34	0.824
0.250	0.6350	8.00	0.0907	9.07	0.9093	9.38	0.853
0.260	0.6604	8.20	0.0943	9.43	0.9057	9.42	0.871
0.270	0.6858	8.50	0.0980	9.80	0.9020	9.45	0.899
0.280	0.7112	8.90	0.1016	10.16	0.8984	9.49	0.938
0.290	0.7366	9.10	0.1052	10.52	0.8948	9.53	0.955
0.300	0.7620	9.40	0.1089	10.89	0.8911	9.57	0.982
0.310	0.7874	9.90	0.1125	11.25	0.8875	9.61	1.030
0.320	0.8128	9.40	0.1161	11.61	0.8839	9.65	0.974

Qu **1.030** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.515** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.70
TARA + MUESTRA SECA (gr)	43.43
PESO AGUA (gr)	6.27
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.19
HUMEDAD (%)	**17.33**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

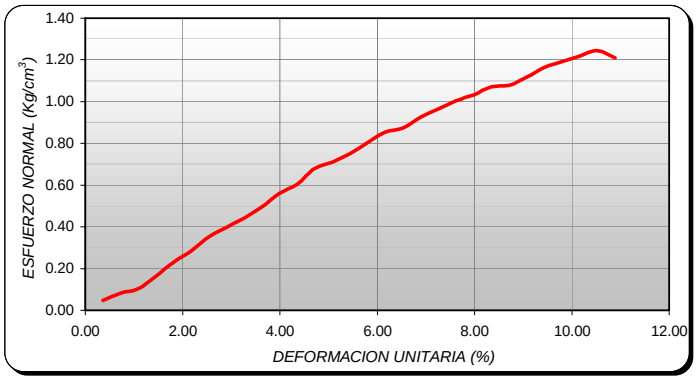
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.29
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.50
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.047
0.020	0.0508	0.70	0.0073	0.73	0.9927	8.62	0.081
0.030	0.0762	0.90	0.0109	1.09	0.9891	8.65	0.104
0.040	0.1016	1.40	0.0145	1.45	0.9855	8.68	0.161
0.050	0.1270	2.00	0.0181	1.81	0.9819	8.71	0.230
0.060	0.1524	2.50	0.0218	2.18	0.9782	8.74	0.286
0.070	0.1778	3.10	0.0254	2.54	0.9746	8.78	0.353
0.080	0.2032	3.50	0.0290	2.90	0.9710	8.81	0.397
0.090	0.2286	3.90	0.0327	3.27	0.9673	8.84	0.441
0.100	0.2540	4.40	0.0363	3.63	0.9637	8.88	0.496
0.110	0.2794	5.00	0.0399	3.99	0.9601	8.91	0.561
0.120	0.3048	5.40	0.0435	4.35	0.9565	8.94	0.604
0.130	0.3302	6.10	0.0472	4.72	0.9528	8.98	0.680
0.140	0.3556	6.40	0.0508	5.08	0.9492	9.01	0.710
0.150	0.3810	6.80	0.0544	5.44	0.9456	9.05	0.752
0.160	0.4064	7.30	0.0581	5.81	0.9419	9.08	0.804
0.170	0.4318	7.80	0.0617	6.17	0.9383	9.12	0.856
0.180	0.4572	8.00	0.0653	6.53	0.9347	9.15	0.874
0.190	0.4826	8.50	0.0689	6.89	0.9311	9.19	0.925
0.200	0.5080	8.90	0.0726	7.26	0.9274	9.22	0.965
0.210	0.5334	9.30	0.0762	7.62	0.9238	9.26	1.004
0.220	0.5588	9.60	0.0798	7.98	0.9202	9.30	1.033
0.230	0.5842	10.00	0.0835	8.35	0.9165	9.33	1.072
0.240	0.6096	10.10	0.0871	8.71	0.9129	9.37	1.078
0.250	0.6350	10.50	0.0907	9.07	0.9093	9.41	1.116
0.260	0.6604	11.00	0.0943	9.43	0.9057	9.44	1.165
0.270	0.6858	11.30	0.0980	9.80	0.9020	9.48	1.192
0.280	0.7112	11.60	0.1016	10.16	0.8984	9.52	1.218
0.290	0.7366	11.90	0.1052	10.52	0.8948	9.56	1.245
0.300	0.7620	11.60	0.1089	10.89	0.8911	9.60	1.209

Qu **1.245** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.622** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	48.09
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.20
PESO AGUA (gr)	5.89
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.20
HUMEDAD (%)	**16.73**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

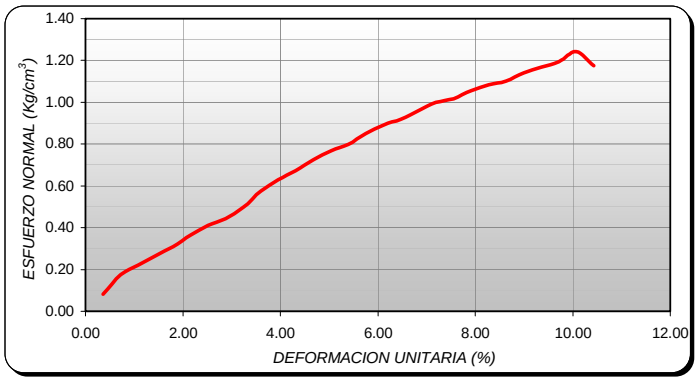
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.57	0.082
0.020	0.0508	1.50	0.0072	0.72	0.9928	8.60	0.174
0.030	0.0762	1.90	0.0108	1.08	0.9892	8.63	0.220
0.040	0.1016	2.30	0.0144	1.44	0.9856	8.66	0.265
0.050	0.1270	2.70	0.0180	1.80	0.9820	8.70	0.310
0.060	0.1524	3.20	0.0216	2.16	0.9784	8.73	0.367
0.070	0.1778	3.60	0.0252	2.52	0.9748	8.76	0.411
0.080	0.2032	3.90	0.0288	2.88	0.9712	8.79	0.444
0.090	0.2286	4.40	0.0324	3.24	0.9676	8.83	0.499
0.100	0.2540	5.10	0.0360	3.60	0.9640	8.86	0.576
0.110	0.2794	5.60	0.0396	3.96	0.9604	8.89	0.630
0.120	0.3048	6.00	0.0432	4.32	0.9568	8.93	0.672
0.130	0.3302	6.50	0.0468	4.68	0.9532	8.96	0.726
0.140	0.3556	6.90	0.0504	5.04	0.9496	8.99	0.767
0.150	0.3810	7.20	0.0540	5.40	0.9460	9.03	0.798
0.160	0.4064	7.70	0.0576	5.76	0.9424	9.06	0.850
0.170	0.4318	8.10	0.0612	6.12	0.9388	9.10	0.890
0.180	0.4572	8.40	0.0648	6.48	0.9352	9.13	0.920
0.190	0.4826	8.80	0.0684	6.84	0.9316	9.17	0.960
0.200	0.5080	9.20	0.0720	7.20	0.9280	9.20	1.000
0.210	0.5334	9.40	0.0756	7.56	0.9244	9.24	1.018
0.220	0.5588	9.80	0.0792	7.92	0.9208	9.27	1.057
0.230	0.5842	10.10	0.0827	8.27	0.9173	9.31	1.085
0.240	0.6096	10.30	0.0863	8.63	0.9137	9.35	1.102
0.250	0.6350	10.70	0.0899	8.99	0.9101	9.38	1.140
0.260	0.6604	11.00	0.0935	9.35	0.9065	9.42	1.168
0.270	0.6858	11.30	0.0971	9.71	0.9029	9.46	1.195
0.280	0.7112	11.80	0.1007	10.07	0.8993	9.50	1.243
0.290	0.7366	11.20	0.1043	10.43	0.8957	9.53	1.175

Qu **1.243** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.621** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.29
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.76
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.47
PESO AGUA (gr)	5.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.18
HUMEDAD (%)	**16.44**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

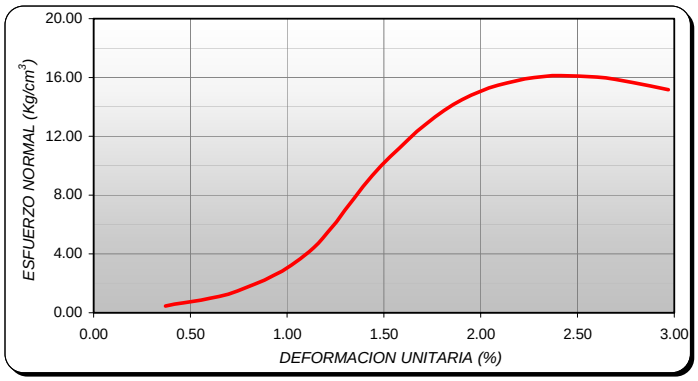
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.33

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.80	0.0037	0.37	0.9963	8.37	0.454
0.020	0.0508	12.50	0.0074	0.74	0.9926	8.40	1.489
0.030	0.0762	34.90	0.0111	1.11	0.9889	8.43	4.141
0.040	0.1016	84.50	0.0149	1.49	0.9851	8.46	9.988
0.050	0.1270	120.10	0.0186	1.86	0.9814	8.49	14.143
0.060	0.1524	135.50	0.0223	2.23	0.9777	8.52	15.896
0.070	0.1778	137.20	0.0260	2.60	0.9740	8.56	16.035
0.080	0.2032	130.20	0.0297	2.97	0.9703	8.59	15.158

Qu 16.035 **Kg/cm^2** **COHESION** 8.017 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.08
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.42
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.81
PESO AGUA (gr)	0.61
PESO MUESTRA SECA (gr)	34.73
HUMEDAD (%)	**1.76**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

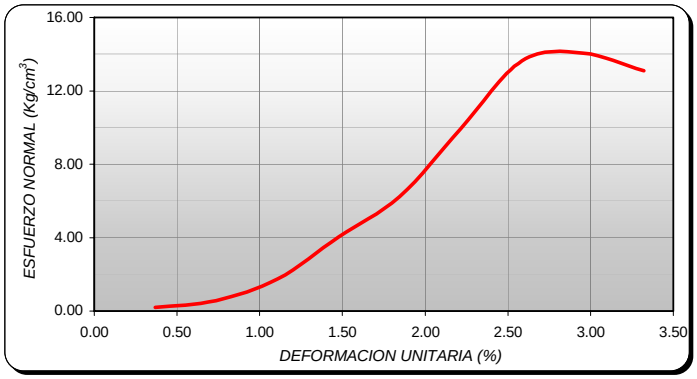
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.33

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0037	0.37	0.9963	8.36	0.191
0.020	0.0508	4.80	0.0074	0.74	0.9926	8.40	0.572
0.030	0.0762	14.80	0.0111	1.11	0.9889	8.43	1.756
0.040	0.1016	34.20	0.0148	1.48	0.9852	8.46	4.043
0.050	0.1270	52.90	0.0185	1.85	0.9815	8.49	6.230
0.060	0.1524	84.50	0.0222	2.22	0.9778	8.52	9.914
0.070	0.1778	116.70	0.0258	2.58	0.9742	8.56	13.641
0.080	0.2032	120.80	0.0295	2.95	0.9705	8.59	14.067
0.090	0.2286	112.80	0.0332	3.32	0.9668	8.62	13.085

Qu 14.067 **Kg/cm^2** **COHESION** 7.033 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.31
TARA + MUESTRA SECA (gr)	43.68
PESO AGUA (gr)	0.63
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.41
HUMEDAD (%)	**1.73**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

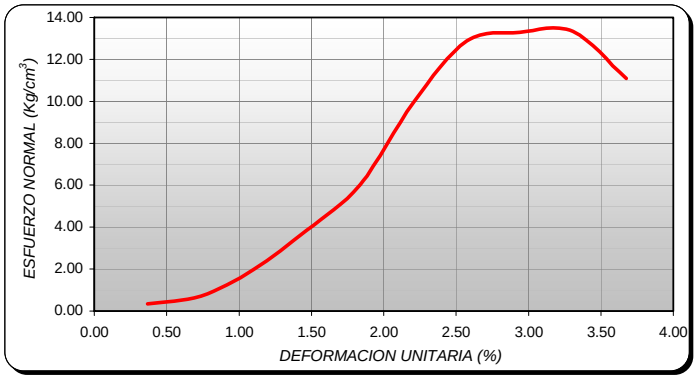
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.30

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.80	0.0037	0.37	0.9963	8.33	0.336
0.020	0.0508	6.00	0.0074	0.74	0.9926	8.36	0.718
0.030	0.0762	16.70	0.0110	1.10	0.9890	8.39	1.991
0.040	0.1016	32.50	0.0147	1.47	0.9853	8.42	3.860
0.050	0.1270	50.90	0.0184	1.84	0.9816	8.45	6.023
0.060	0.1524	84.40	0.0221	2.21	0.9779	8.48	9.949
0.070	0.1778	109.70	0.0257	2.57	0.9743	8.51	12.883
0.080	0.2032	113.50	0.0294	2.94	0.9706	8.55	13.279
0.090	0.2286	114.30	0.0331	3.31	0.9669	8.58	13.322
0.100	0.2540	95.60	0.0368	3.68	0.9632	8.61	11.100

Qu 13.322 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.661 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.31
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.51
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.00
PESO AGUA (gr)	0.51
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.69
HUMEDAD (%)	**1.72**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

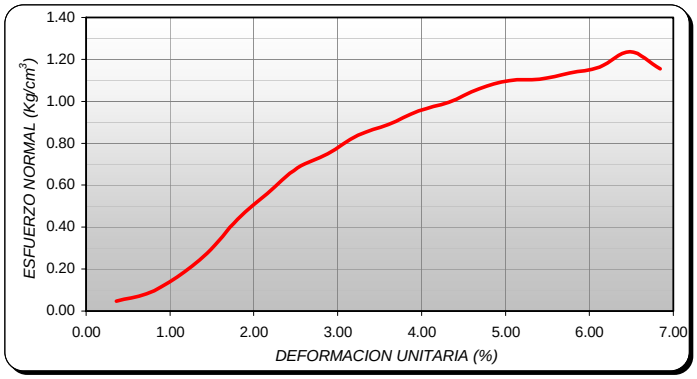
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.05
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.047
0.020	0.0508	0.70	0.0072	0.72	0.9928	8.62	0.081
0.030	0.0762	1.40	0.0108	1.08	0.9892	8.65	0.162
0.040	0.1016	2.40	0.0144	1.44	0.9856	8.68	0.277
0.050	0.1270	3.80	0.0180	1.80	0.9820	8.71	0.436
0.060	0.1524	4.90	0.0216	2.16	0.9784	8.74	0.561
0.070	0.1778	6.00	0.0252	2.52	0.9748	8.77	0.684
0.080	0.2032	6.60	0.0288	2.88	0.9712	8.81	0.749
0.090	0.2286	7.40	0.0324	3.24	0.9676	8.84	0.837
0.100	0.2540	7.90	0.0360	3.60	0.9640	8.87	0.890
0.110	0.2794	8.50	0.0396	3.96	0.9604	8.91	0.954
0.120	0.3048	8.90	0.0432	4.32	0.9568	8.94	0.996
0.130	0.3302	9.50	0.0468	4.68	0.9532	8.97	1.059
0.140	0.3556	9.90	0.0504	5.04	0.9496	9.01	1.099
0.150	0.3810	10.00	0.0540	5.40	0.9460	9.04	1.106
0.160	0.4064	10.30	0.0576	5.76	0.9424	9.08	1.135
0.170	0.4318	10.60	0.0612	6.12	0.9388	9.11	1.163
0.180	0.4572	11.30	0.0649	6.49	0.9351	9.15	1.235
0.190	0.4826	10.60	0.0685	6.85	0.9315	9.18	1.154

Qu **1.235** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.618** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.32
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	49.13
TARA + MUESTRA SECA (gr)	43.02
PESO AGUA (gr)	6.11
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.70
HUMEDAD (%)	**16.65**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

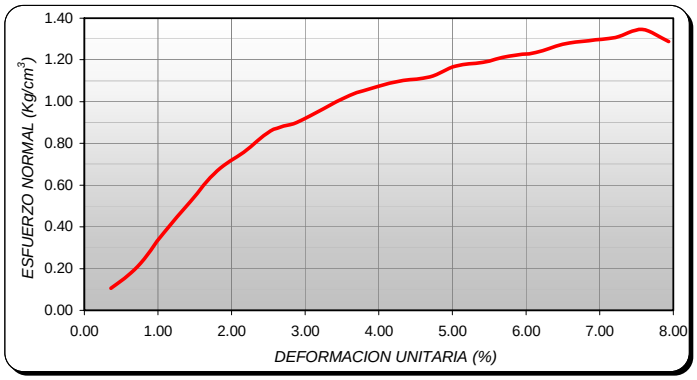
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.29
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.50
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.51

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.54	0.105
0.020	0.0508	1.80	0.0072	0.72	0.9928	8.58	0.210
0.030	0.0762	3.20	0.0108	1.08	0.9892	8.61	0.372
0.040	0.1016	4.50	0.0144	1.44	0.9856	8.64	0.521
0.050	0.1270	5.80	0.0180	1.80	0.9820	8.67	0.669
0.060	0.1524	6.60	0.0216	2.16	0.9784	8.70	0.758
0.070	0.1778	7.50	0.0253	2.53	0.9747	8.73	0.859
0.080	0.2032	7.90	0.0289	2.89	0.9711	8.77	0.901
0.090	0.2286	8.50	0.0325	3.25	0.9675	8.80	0.966
0.100	0.2540	9.10	0.0361	3.61	0.9639	8.83	1.030
0.110	0.2794	9.50	0.0397	3.97	0.9603	8.87	1.072
0.120	0.3048	9.80	0.0433	4.33	0.9567	8.90	1.101
0.130	0.3302	10.00	0.0469	4.69	0.9531	8.93	1.119
0.140	0.3556	10.50	0.0505	5.05	0.9495	8.97	1.171
0.150	0.3810	10.70	0.0541	5.41	0.9459	9.00	1.189
0.160	0.4064	11.00	0.0577	5.77	0.9423	9.04	1.217
0.170	0.4318	11.20	0.0613	6.13	0.9387	9.07	1.235
0.180	0.4572	11.60	0.0649	6.49	0.9351	9.11	1.274
0.190	0.4826	11.80	0.0686	6.86	0.9314	9.14	1.291
0.200	0.5080	12.00	0.0722	7.22	0.9278	9.18	1.308
0.210	0.5334	12.40	0.0758	7.58	0.9242	9.21	1.346
0.220	0.5588	11.90	0.0794	7.94	0.9206	9.25	1.287

Qu **1.346** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.673** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.32
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	50.63
TARA + MUESTRA SECA (gr)	44.61
PESO AGUA (gr)	6.02
PESO MUESTRA SECA (gr)	36.29
HUMEDAD (%)	**16.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

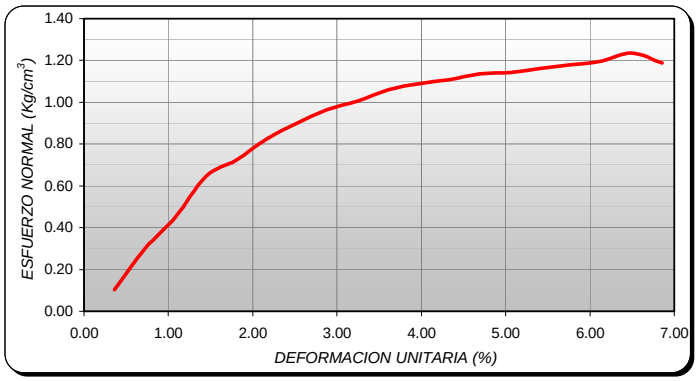
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.58	0.105
0.020	0.0508	2.60	0.0072	0.72	0.9928	8.62	0.302
0.030	0.0762	3.90	0.0108	1.08	0.9892	8.65	0.451
0.040	0.1016	5.60	0.0144	1.44	0.9856	8.68	0.645
0.050	0.1270	6.30	0.0180	1.80	0.9820	8.71	0.723
0.060	0.1524	7.20	0.0216	2.16	0.9784	8.74	0.824
0.070	0.1778	7.90	0.0253	2.53	0.9747	8.77	0.900
0.080	0.2032	8.50	0.0289	2.89	0.9711	8.81	0.965
0.090	0.2286	8.90	0.0325	3.25	0.9675	8.84	1.007
0.100	0.2540	9.40	0.0361	3.61	0.9639	8.87	1.059
0.110	0.2794	9.70	0.0397	3.97	0.9603	8.91	1.089
0.120	0.3048	9.90	0.0433	4.33	0.9567	8.94	1.107
0.130	0.3302	10.20	0.0469	4.69	0.9531	8.97	1.137
0.140	0.3556	10.30	0.0505	5.05	0.9495	9.01	1.143
0.150	0.3810	10.50	0.0541	5.41	0.9459	9.04	1.161
0.160	0.4064	10.70	0.0577	5.77	0.9423	9.08	1.179
0.170	0.4318	10.90	0.0613	6.13	0.9387	9.11	1.196
0.180	0.4572	11.30	0.0649	6.49	0.9351	9.15	1.235
0.190	0.4826	10.90	0.0686	6.86	0.9314	9.18	1.187

Qu **1.235** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.618** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	5.44
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	45.42
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.75
PESO AGUA (gr)	5.67
PESO MUESTRA SECA (gr)	34.31
HUMEDAD (%)	**16.53**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

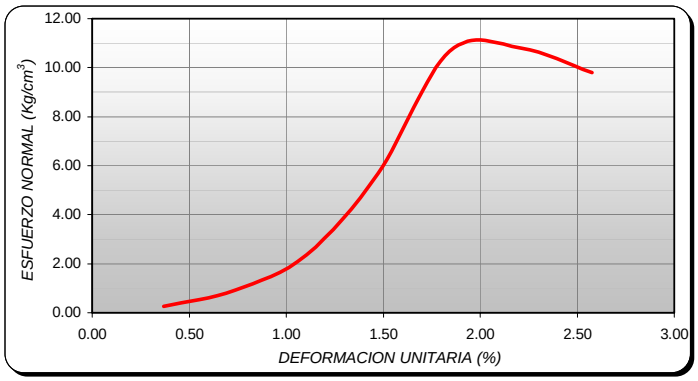
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.36

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.20	0.0037	0.37	0.9963	8.39	0.262
0.020	0.0508	7.80	0.0074	0.74	0.9926	8.42	0.926
0.030	0.0762	20.00	0.0110	1.10	0.9890	8.45	2.366
0.040	0.1016	48.30	0.0147	1.47	0.9853	8.48	5.693
0.050	0.1270	90.80	0.0184	1.84	0.9816	8.52	10.662
0.060	0.1524	92.30	0.0221	2.21	0.9779	8.55	10.797
0.070	0.1778	84.10	0.0258	2.58	0.9742	8.58	9.801

Qu 10.797 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.399 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.51
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.59
PESO AGUA (gr)	0.92
PESO MUESTRA SECA (gr)	34.74
HUMEDAD (%)	**2.65**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

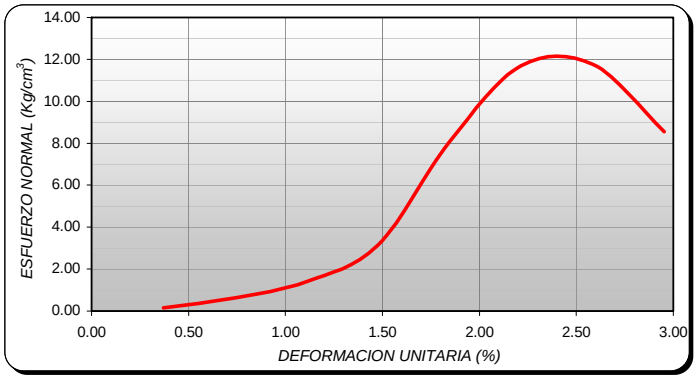
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.36

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0037	0.37	0.9963	8.39	0.155
0.020	0.0508	5.20	0.0074	0.74	0.9926	8.42	0.617
0.030	0.0762	11.90	0.0111	1.11	0.9889	8.45	1.408
0.040	0.1016	26.60	0.0148	1.48	0.9852	8.49	3.135
0.050	0.1270	68.80	0.0185	1.85	0.9815	8.52	8.078
0.060	0.1524	99.90	0.0222	2.22	0.9778	8.55	11.685
0.070	0.1778	101.00	0.0258	2.58	0.9742	8.58	11.770
0.080	0.2032	73.60	0.0295	2.95	0.9705	8.61	8.544

Qu 11.770 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.885 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	47.30
TARA + MUESTRA SECA (gr)	46.62
PESO AGUA (gr)	0.68
PESO MUESTRA SECA (gr)	38.35
HUMEDAD (%)	**1.77**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

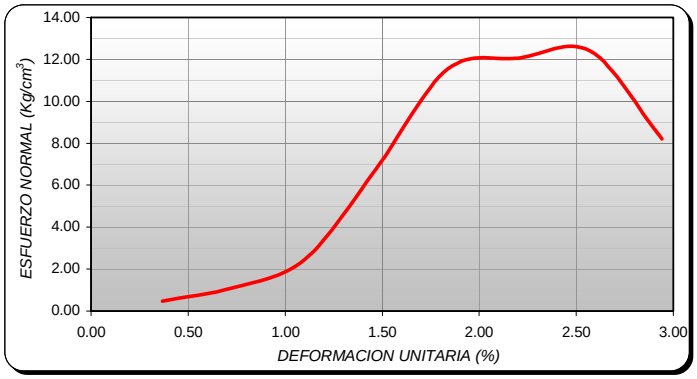
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.37

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.90	0.0037	0.37	0.9963	8.40	0.464
0.020	0.0508	9.50	0.0074	0.74	0.9926	8.43	1.126
0.030	0.0762	20.90	0.0110	1.10	0.9890	8.47	2.469
0.040	0.1016	57.80	0.0147	1.47	0.9853	8.50	6.802
0.050	0.1270	98.50	0.0184	1.84	0.9816	8.53	11.548
0.060	0.1524	103.20	0.0221	2.21	0.9779	8.56	12.054
0.070	0.1778	106.40	0.0257	2.57	0.9743	8.59	12.381
0.080	0.2032	70.80	0.0294	2.94	0.9706	8.63	8.208

Qu 12.381 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.191 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.95
TARA + MUESTRA SECA (gr)	44.29
PESO AGUA (gr)	0.66
PESO MUESTRA SECA (gr)	37.44
HUMEDAD (%)	**1.76**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

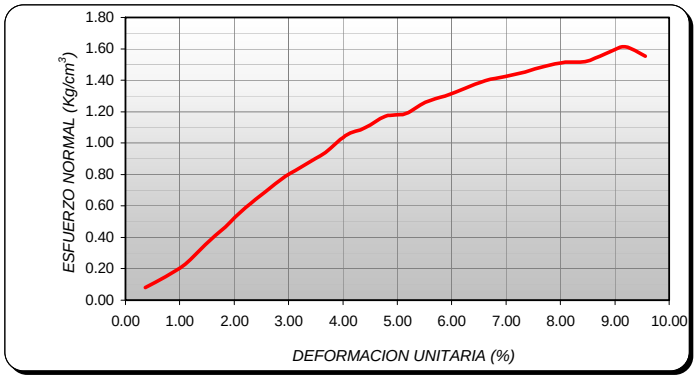
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.91
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0037	0.37	0.9963	8.65	0.081
0.020	0.0508	1.30	0.0074	0.74	0.9926	8.68	0.150
0.030	0.0762	2.00	0.0110	1.10	0.9890	8.71	0.230
0.040	0.1016	3.10	0.0147	1.47	0.9853	8.75	0.354
0.050	0.1270	4.10	0.0184	1.84	0.9816	8.78	0.467
0.060	0.1524	5.20	0.0221	2.21	0.9779	8.81	0.590
0.070	0.1778	6.10	0.0257	2.57	0.9743	8.85	0.690
0.080	0.2032	7.00	0.0294	2.94	0.9706	8.88	0.788
0.090	0.2286	7.70	0.0331	3.31	0.9669	8.91	0.864
0.100	0.2540	8.40	0.0368	3.68	0.9632	8.95	0.939
0.110	0.2794	9.40	0.0404	4.04	0.9596	8.98	1.047
0.120	0.3048	9.90	0.0441	4.41	0.9559	9.02	1.098
0.130	0.3302	10.60	0.0478	4.78	0.9522	9.05	1.171
0.140	0.3556	10.80	0.0515	5.15	0.9485	9.09	1.189
0.150	0.3810	11.50	0.0551	5.51	0.9449	9.12	1.261
0.160	0.4064	11.90	0.0588	5.88	0.9412	9.16	1.300
0.170	0.4318	12.40	0.0625	6.25	0.9375	9.19	1.349
0.180	0.4572	12.90	0.0662	6.62	0.9338	9.23	1.398
0.190	0.4826	13.20	0.0698	6.98	0.9302	9.26	1.425
0.200	0.5080	13.50	0.0735	7.35	0.9265	9.30	1.451
0.210	0.5334	13.90	0.0772	7.72	0.9228	9.34	1.488
0.220	0.5588	14.20	0.0809	8.09	0.9191	9.38	1.514
0.230	0.5842	14.30	0.0845	8.45	0.9155	9.41	1.519
0.240	0.6096	14.80	0.0882	8.82	0.9118	9.45	1.566
0.250	0.6350	15.30	0.0919	9.19	0.9081	9.49	1.612
0.260	0.6604	14.80	0.0956	9.56	0.9044	9.53	1.553

Qu **1.612** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.806** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	48.92
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.92
PESO AGUA (gr)	6.00
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.68
HUMEDAD (%)	**16.82**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

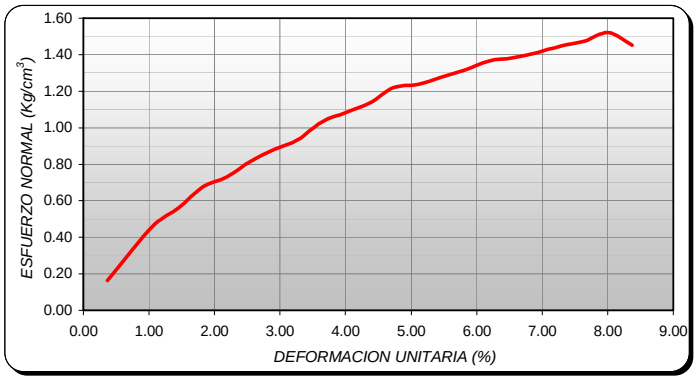
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.59

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0036	0.36	0.9964	8.62	0.162
0.020	0.0508	2.80	0.0073	0.73	0.9927	8.65	0.324
0.030	0.0762	4.10	0.0109	1.09	0.9891	8.69	0.472
0.040	0.1016	4.90	0.0146	1.46	0.9854	8.72	0.562
0.050	0.1270	5.90	0.0182	1.82	0.9818	8.75	0.674
0.060	0.1524	6.40	0.0218	2.18	0.9782	8.78	0.729
0.070	0.1778	7.20	0.0255	2.55	0.9745	8.82	0.817
0.080	0.2032	7.80	0.0291	2.91	0.9709	8.85	0.881
0.090	0.2286	8.30	0.0328	3.28	0.9672	8.88	0.934
0.100	0.2540	9.20	0.0364	3.64	0.9636	8.92	1.032
0.110	0.2794	9.70	0.0400	4.00	0.9600	8.95	1.084
0.120	0.3048	10.20	0.0437	4.37	0.9563	8.98	1.135
0.130	0.3302	11.00	0.0473	4.73	0.9527	9.02	1.220
0.140	0.3556	11.20	0.0509	5.09	0.9491	9.05	1.237
0.150	0.3810	11.60	0.0546	5.46	0.9454	9.09	1.276
0.160	0.4064	12.00	0.0582	5.82	0.9418	9.12	1.315
0.170	0.4318	12.50	0.0619	6.19	0.9381	9.16	1.365
0.180	0.4572	12.70	0.0655	6.55	0.9345	9.19	1.381
0.190	0.4826	13.00	0.0691	6.91	0.9309	9.23	1.408
0.200	0.5080	13.40	0.0728	7.28	0.9272	9.27	1.446
0.210	0.5334	13.70	0.0764	7.64	0.9236	9.30	1.473
0.220	0.5588	14.20	0.0801	8.01	0.9199	9.34	1.520
0.230	0.5842	13.60	0.0837	8.37	0.9163	9.38	1.450

Qu **1.520** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.760** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	51.71
TARA + MUESTRA SECA (gr)	45.22
PESO AGUA (gr)	6.49
PESO MUESTRA SECA (gr)	38.22
HUMEDAD (%)	**16.98**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

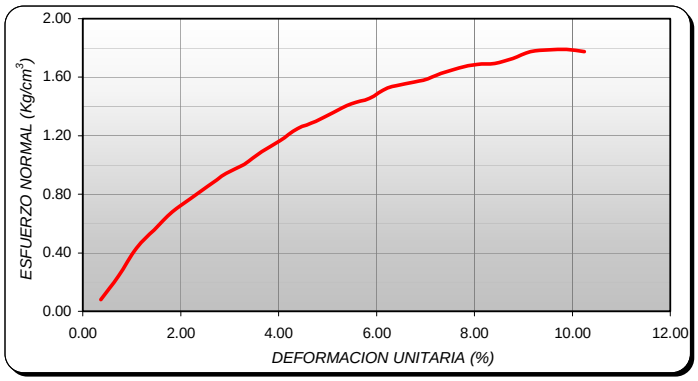
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0037	0.37	0.9963	8.69	0.081
0.020	0.0508	2.10	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.241
0.030	0.0762	3.80	0.0110	1.10	0.9890	8.75	0.434
0.040	0.1016	4.90	0.0146	1.46	0.9854	8.79	0.558
0.050	0.1270	6.00	0.0183	1.83	0.9817	8.82	0.680
0.060	0.1524	6.80	0.0220	2.20	0.9780	8.85	0.768
0.070	0.1778	7.60	0.0256	2.56	0.9744	8.88	0.855
0.080	0.2032	8.40	0.0293	2.93	0.9707	8.92	0.942
0.090	0.2286	9.00	0.0329	3.29	0.9671	8.95	1.005
0.100	0.2540	9.80	0.0366	3.66	0.9634	8.99	1.091
0.110	0.2794	10.50	0.0403	4.03	0.9597	9.02	1.164
0.120	0.3048	11.30	0.0439	4.39	0.9561	9.05	1.248
0.130	0.3302	11.80	0.0476	4.76	0.9524	9.09	1.298
0.140	0.3556	12.40	0.0512	5.12	0.9488	9.12	1.359
0.150	0.3810	13.00	0.0549	5.49	0.9451	9.16	1.419
0.160	0.4064	13.40	0.0586	5.86	0.9414	9.20	1.457
0.170	0.4318	14.10	0.0622	6.22	0.9378	9.23	1.527
0.180	0.4572	14.40	0.0659	6.59	0.9341	9.27	1.554
0.190	0.4826	14.70	0.0695	6.95	0.9305	9.30	1.580
0.200	0.5080	15.20	0.0732	7.32	0.9268	9.34	1.627
0.210	0.5334	15.60	0.0769	7.69	0.9231	9.38	1.664
0.220	0.5588	15.90	0.0805	8.05	0.9195	9.42	1.689
0.230	0.5842	16.00	0.0842	8.42	0.9158	9.45	1.693
0.240	0.6096	16.40	0.0878	8.78	0.9122	9.49	1.728
0.250	0.6350	16.90	0.0915	9.15	0.9085	9.53	1.774
0.260	0.6604	17.10	0.0952	9.52	0.9048	9.57	1.787
0.270	0.6858	17.20	0.0988	9.88	0.9012	9.61	1.791
0.280	0.7112	17.10	0.1025	10.25	0.8975	9.65	1.773

Qu **1.791** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.895** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.31
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	48.33
TARA + MUESTRA SECA (gr)	42.46
PESO AGUA (gr)	5.87
PESO MUESTRA SECA (gr)	35.15
HUMEDAD (%)	**16.70**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

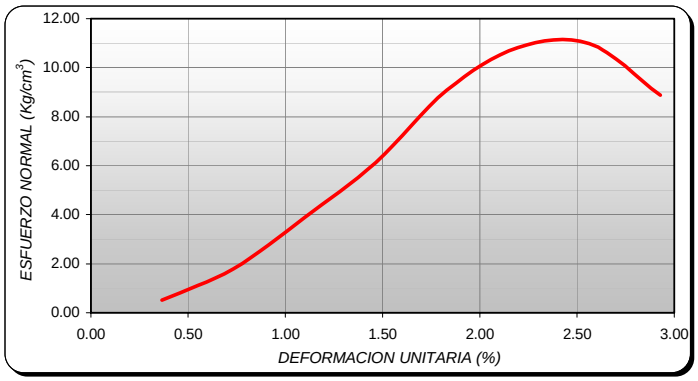
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.94
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.40	0.0037	0.37	0.9963	8.58	0.513
0.020	0.0508	15.50	0.0073	0.73	0.9927	8.62	1.799
0.030	0.0762	33.60	0.0110	1.10	0.9890	8.65	3.885
0.040	0.1016	53.20	0.0146	1.46	0.9854	8.68	6.129
0.050	0.1270	79.20	0.0183	1.83	0.9817	8.71	9.090
0.060	0.1524	94.60	0.0220	2.20	0.9780	8.75	10.818
0.070	0.1778	96.40	0.0256	2.56	0.9744	8.78	10.982
0.080	0.2032	78.20	0.0293	2.93	0.9707	8.81	8.875

Qu 10.982 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.491 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.12
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.38
PESO AGUA (gr)	0.74
PESO MUESTRA SECA (gr)	34.44
HUMEDAD (%)	**2.15**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

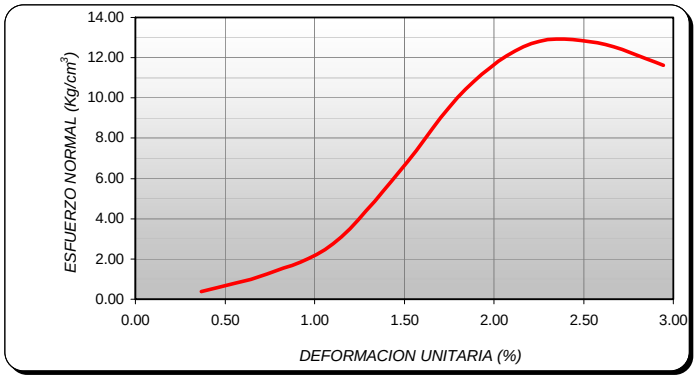
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0037	0.37	0.9963	8.58	0.373
0.020	0.0508	10.80	0.0074	0.74	0.9926	8.62	1.253
0.030	0.0762	23.90	0.0110	1.10	0.9890	8.65	2.763
0.040	0.1016	55.20	0.0147	1.47	0.9853	8.68	6.359
0.050	0.1270	90.90	0.0184	1.84	0.9816	8.71	10.432
0.060	0.1524	111.10	0.0221	2.21	0.9779	8.75	12.703
0.070	0.1778	111.80	0.0258	2.58	0.9742	8.78	12.735
0.080	0.2032	102.40	0.0294	2.94	0.9706	8.81	11.620

Qu 12.735 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.367 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.70
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.98
PESO AGUA (gr)	0.72
PESO MUESTRA SECA (gr)	33.87
HUMEDAD (%)	**2.13**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	RUITOQUE - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	RUI-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

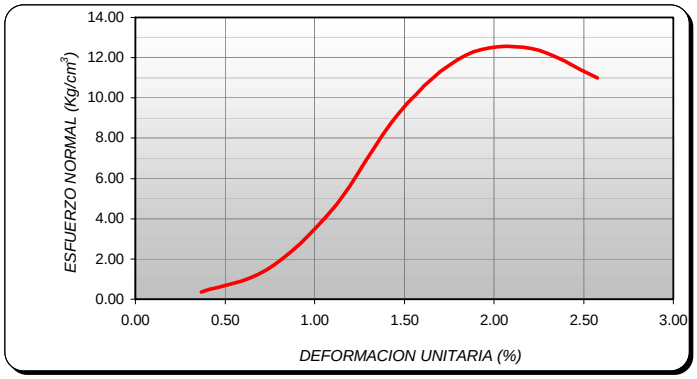
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	RUI-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.54

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.00	0.0037	0.37	0.9963	8.57	0.350
0.020	0.0508	12.70	0.0074	0.74	0.9926	8.60	1.476
0.030	0.0762	38.90	0.0110	1.10	0.9890	8.64	4.505
0.040	0.1016	80.50	0.0147	1.47	0.9853	8.67	9.287
0.050	0.1270	105.40	0.0184	1.84	0.9816	8.70	12.115
0.060	0.1524	108.80	0.0221	2.21	0.9779	8.73	12.459
0.070	0.1778	96.40	0.0258	2.58	0.9742	8.77	10.997

Qu 12.459 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.229 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.37
TARA + MUESTRA SECA (gr)	40.69
PESO AGUA (gr)	0.68
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.47
HUMEDAD (%)	**2.09**

ANEXO H: MEZCLA OPTIMA SUELO DE BARRANCABERMEJA (DAGOTA)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

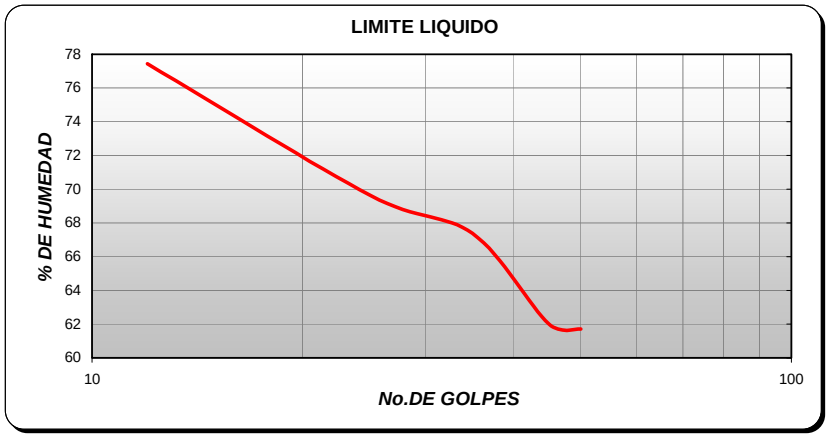
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.24	26.50	19.15	7.35	11.91	61.71
LL-2	45	7.75	34.48	24.25	10.23	16.5	62.00
LL-3	35	7.05	27.12	19.04	8.08	11.99	67.39
LL-4	25	5.86	29.42	19.75	9.67	13.89	69.62
LL-5	12	7.00	35.69	23.17	12.52	16.17	77.43

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	6.93	8.56	8.09	0.47	1.16	40.52
LP-2	*****	7.11	8.87	8.36	0.51	1.25	40.80
LP-3	*****	8.22	9.83	9.37	0.46	1.15	40.00
LP-4	*****	7.21	9.53	8.88	0.65	1.67	38.92



LIMITE LIQUIDO	69.62
LIMITE PLASTICO	40.06
IND. PLAST.	29.56
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

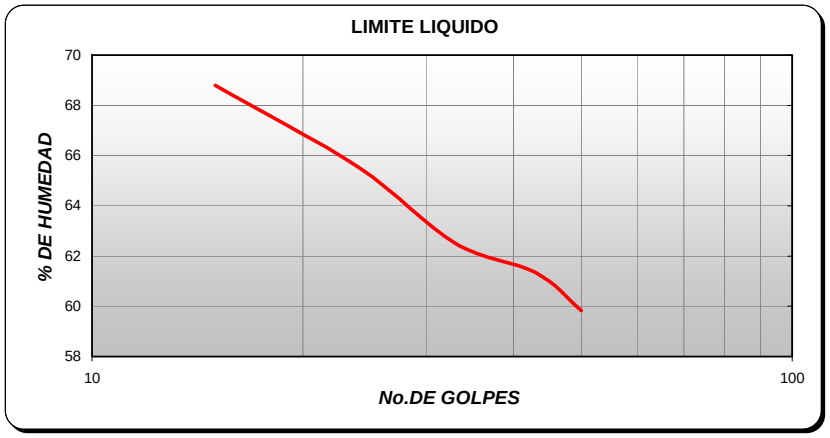
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.31	18.05	14.03	4.02	6.72	59.82
LL-2	43	6.86	18.59	14.13	4.46	7.27	61.35
LL-3	33	7.20	21.03	15.71	5.32	8.51	62.51
LL-4	24	7.23	22.94	16.72	6.22	9.49	65.54
LL-5	15	6.88	30.14	20.66	9.48	13.78	68.80

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.13	10.96	9.86	1.10	2.73	40.29
LP-2	*****	6.73	10.17	9.23	0.94	2.5	37.60
LP-3	*****	7.92	12.50	11.26	1.24	3.34	37.13
LP-4	*****	8.27	11.14	10.38	0.76	2.11	36.02



LIMITE LIQUIDO	65.21
LIMITE PLASTICO	37.76
IND. PLAST.	27.45
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

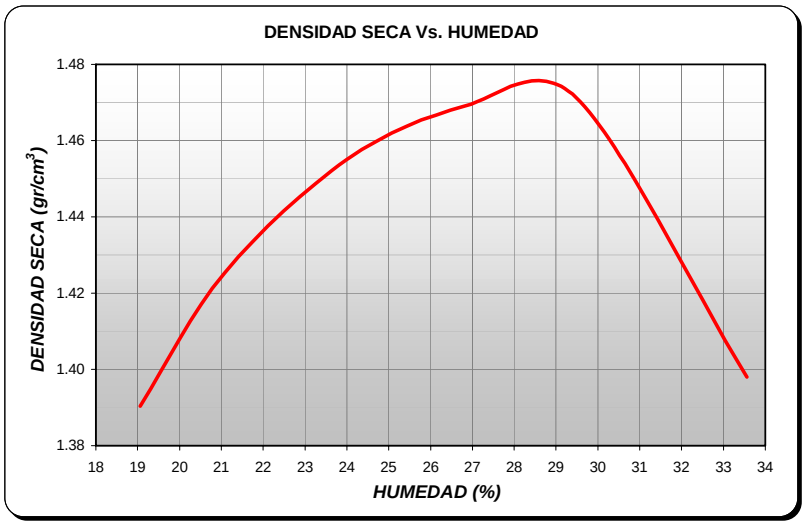
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	219.43	223.67	228.37	231.90	234.42	232.15
PESO SUELO HUMEDO (gr)	99.39	103.63	108.33	111.86	114.38	112.11
PESO SUELO SECO (gr)	83.48	85.59	87.36	88.20	88.34	83.94
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.66	1.73	1.80	1.86	1.91	1.87
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.390	1.425	1.455	1.469	1.471	1.398

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.97	7.12	6.79	7.00	6.87	7.26
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	37.08	36.64	39.70	28.94	26.02	31.10
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	32.42	31.5	33.33	24.30	21.66	25.11
PESO SUELO SECO (gr)	24.45	24.38	26.540	17.30	14.79	17.85
PESO AGUA (gr)	4.66	5.14	6.37	4.64	4.36	5.99
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	19.06	21.08	24.00	26.82	29.48	33.56



HUMEDAD OPTIMA (%) **28.50**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.476**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

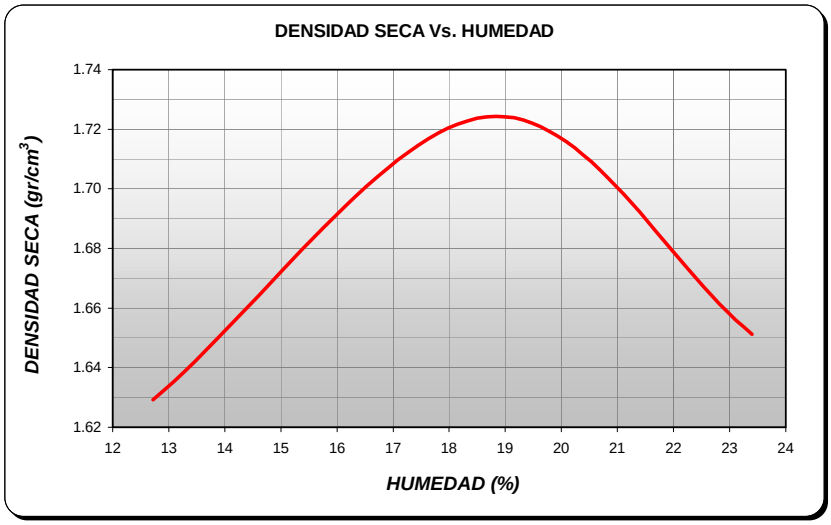
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3			
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25			
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	6018.00	6214.00	6206.00			
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1718.00	1914.00	1906.00			
PESO SUELO SECO (gr)	1524.12	1612.89	1544.62			
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.84	2.05	2.04			
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.629	1.724	1.651			

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C			
PESO CAPSULA (gr)	7.26	7.96	7.09			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	46.78	54.49	59.41			
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	42.32	47.17	49.49			
PESO SUELO SECO (gr)	35.06	39.21	42.400			
PESO AGUA (gr)	4.46	7.32	9.92			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.72	18.67	23.40			



HUMEDAD OPTIMA (%) 19.00

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.724

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

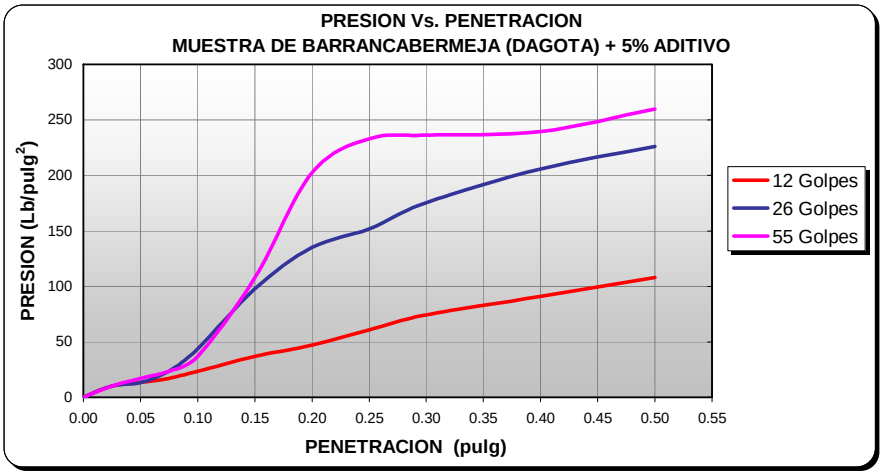
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	2	7	8
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	3.42%	2.90%	3.44%

PENETRACION	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**	**LECT**	**CARGA**	**PRESION**
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125
0.050	4	40.500	13.500	4	40.500	13.500	5	50.625	16.875
0.075	5	50.625	16.875	7	70.875	23.625	7	70.875	23.625
0.100	7	70.875	23.625	13	131.625	43.875	11	111.375	37.125
0.150	11	111.375	37.125	29	293.625	97.875	32	324.000	108.000
0.200	14	141.750	47.250	40	405.000	135.000	60	607.500	202.500
0.250	18	182.250	60.750	45	455.625	151.875	69	698.625	232.875
0.300	22	222.750	74.250	52	526.500	175.500	70	708.750	236.250
0.400	27	273.375	91.125	61	617.625	205.875	71	718.875	239.625
0.500	32	324.000	108.000	67	678.375	226.125	77	779.625	259.875
HUM. DE PENETRA	28.29%			28.55%			30.65%		
HUM. DE COMP	18.77%			18.13%			18.55%		
PESO HUMEDO	3870.00			4204.00			4580.00		
VOLUMEN	2307.54			2308.16			2295.45		
DENSIDAD HUMEDA	1.677			1.821			1.995		
DENSIDAD SECA	1.412			1.542			1.683		
C.B.R. A 0.1"	2.363			4.388			3.713		
C.B.R. A 0.2"	3.150			9.000			13.500		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

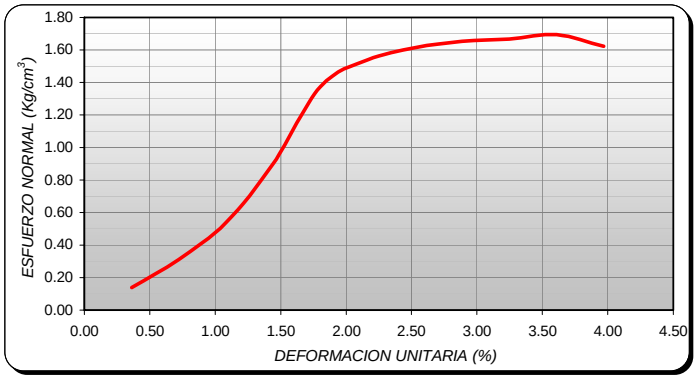
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.138
0.020	0.0508	2.70	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.310
0.030	0.0762	4.70	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.538
0.040	0.1016	7.90	0.0144	1.44	0.9856	8.77	0.901
0.050	0.1270	12.10	0.0180	1.80	0.9820	8.80	1.375
0.060	0.1524	13.60	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.539
0.070	0.1778	14.30	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.613
0.080	0.2032	14.70	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.652
0.090	0.2286	14.90	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.668
0.100	0.2540	15.20	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.695
0.110	0.2794	14.60	0.0397	3.97	0.9603	9.00	1.622

Qu **1.695** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.848** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.79
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.20
PESO AGUA (gr)	7.59
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.99
HUMEDAD (%)	**27.12**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

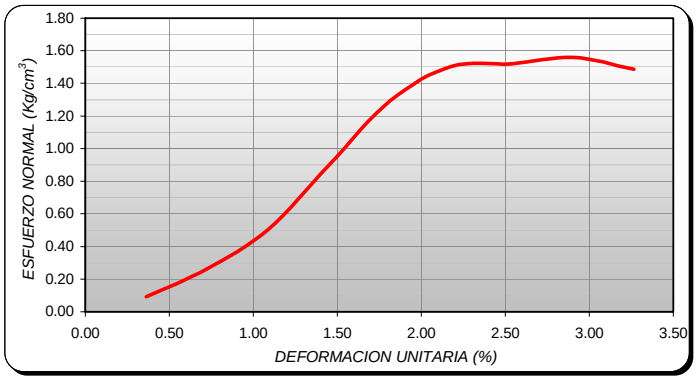
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.092
0.020	0.0508	2.30	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.264
0.030	0.0762	4.40	0.0109	1.09	0.9891	8.75	0.503
0.040	0.1016	7.90	0.0145	1.45	0.9855	8.78	0.899
0.050	0.1270	11.40	0.0181	1.81	0.9819	8.82	1.293
0.060	0.1524	13.30	0.0218	2.18	0.9782	8.85	1.503
0.070	0.1778	13.50	0.0254	2.54	0.9746	8.88	1.520
0.080	0.2032	13.90	0.0290	2.90	0.9710	8.92	1.559
0.090	0.2286	13.30	0.0327	3.27	0.9673	8.95	1.486

Qu 1.559 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.780 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.98
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	48.07
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.18
PESO AGUA (gr)	8.89
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.20
HUMEDAD (%)	**27.61**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

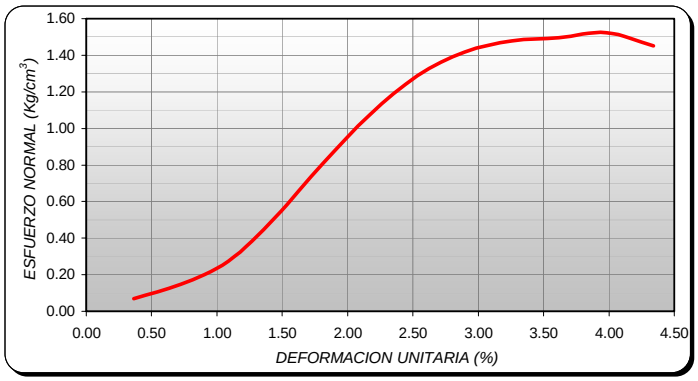
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.02
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.66	0.069
0.020	0.0508	1.30	0.0072	0.72	0.9928	8.69	0.150
0.030	0.0762	2.40	0.0109	1.09	0.9891	8.73	0.275
0.040	0.1016	4.50	0.0145	1.45	0.9855	8.76	0.514
0.050	0.1270	7.10	0.0181	1.81	0.9819	8.79	0.808
0.060	0.1524	9.50	0.0217	2.17	0.9783	8.82	1.077
0.070	0.1778	11.40	0.0253	2.53	0.9747	8.86	1.287
0.080	0.2032	12.60	0.0289	2.89	0.9711	8.89	1.418
0.090	0.2286	13.20	0.0326	3.26	0.9674	8.92	1.480
0.100	0.2540	13.40	0.0362	3.62	0.9638	8.95	1.496
0.110	0.2794	13.70	0.0398	3.98	0.9602	8.99	1.524
0.120	0.3048	13.10	0.0434	4.34	0.9566	9.02	1.452

Qu **1.524** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.762** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.13
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	47.91
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.13
PESO AGUA (gr)	8.78
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.00
HUMEDAD (%)	**27.44**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

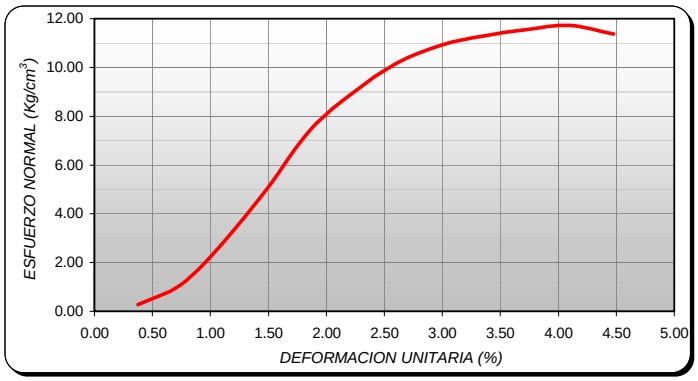
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.81
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.21
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.09
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.14

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.20	0.0037	0.37	0.9963	8.17	0.269
0.020	0.0508	9.00	0.0075	0.75	0.9925	8.20	1.097
0.030	0.0762	23.60	0.0112	1.12	0.9888	8.24	2.866
0.040	0.1016	41.80	0.0149	1.49	0.9851	8.27	5.056
0.050	0.1270	61.80	0.0186	1.86	0.9814	8.30	7.447
0.060	0.1524	74.90	0.0224	2.24	0.9776	8.33	8.992
0.070	0.1778	85.20	0.0261	2.61	0.9739	8.36	10.189
0.080	0.2032	91.50	0.0298	2.98	0.9702	8.39	10.901
0.090	0.2286	95.10	0.0336	3.36	0.9664	8.43	11.286
0.100	0.2540	97.70	0.0373	3.73	0.9627	8.46	11.550
0.110	0.2794	99.60	0.0410	4.10	0.9590	8.49	11.729
0.120	0.3048	96.90	0.0448	4.48	0.9552	8.52	11.367

Qu 11.729 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.865 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	45.31
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.59
PESO AGUA (gr)	5.72
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.32
HUMEDAD (%)	**17.70**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

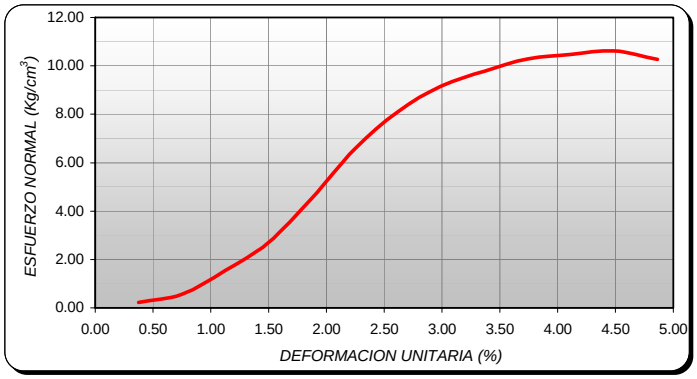
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.21
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.24
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.09
AREA INFERIOR (cm^2)	8.24
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.16

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.90	0.0037	0.37	0.9963	8.19	0.232
0.020	0.0508	4.60	0.0075	0.75	0.9925	8.22	0.560
0.030	0.0762	12.60	0.0112	1.12	0.9888	8.25	1.528
0.040	0.1016	22.30	0.0150	1.50	0.9850	8.28	2.693
0.050	0.1270	37.60	0.0187	1.87	0.9813	8.31	4.524
0.060	0.1524	54.80	0.0224	2.24	0.9776	8.34	6.568
0.070	0.1778	67.80	0.0262	2.62	0.9738	8.38	8.095
0.080	0.2032	77.10	0.0299	2.99	0.9701	8.41	9.170
0.090	0.2286	82.60	0.0337	3.37	0.9663	8.44	9.786
0.100	0.2540	87.20	0.0374	3.74	0.9626	8.47	10.291
0.110	0.2794	89.00	0.0411	4.11	0.9589	8.51	10.463
0.120	0.3048	90.70	0.0449	4.49	0.9551	8.54	10.621
0.130	0.3302	88.00	0.0486	4.86	0.9514	8.57	10.265

Qu **10.621** **Kg/cm^2** **COHESION** **5.311** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.15
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.14
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.13
PESO AGUA (gr)	5.01
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.98
HUMEDAD (%)	**17.91**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

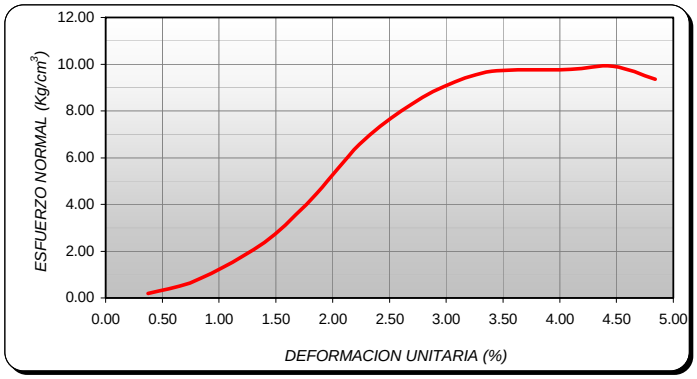
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.82
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.21
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.24
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.09
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.24
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.18

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0037	0.37	0.9963	8.21	0.195
0.020	0.0508	5.30	0.0074	0.74	0.9926	8.24	0.643
0.030	0.0762	12.60	0.0112	1.12	0.9888	8.27	1.523
0.040	0.1016	22.70	0.0149	1.49	0.9851	8.31	2.733
0.050	0.1270	37.40	0.0186	1.86	0.9814	8.34	4.486
0.060	0.1524	55.00	0.0223	2.23	0.9777	8.37	6.572
0.070	0.1778	67.20	0.0261	2.61	0.9739	8.40	8.000
0.080	0.2032	76.20	0.0298	2.98	0.9702	8.43	9.036
0.090	0.2286	81.80	0.0335	3.35	0.9665	8.47	9.663
0.100	0.2540	83.00	0.0372	3.72	0.9628	8.50	9.767
0.110	0.2794	83.40	0.0410	4.10	0.9590	8.53	9.776
0.120	0.3048	84.90	0.0447	4.47	0.9553	8.56	9.913
0.130	0.3302	80.40	0.0484	4.84	0.9516	8.60	9.351

Qu **9.913** **Kg/cm^2** **COHESION** **4.957** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.99
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.85
PESO AGUA (gr)	5.14
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.12
HUMEDAD (%)	**17.65**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

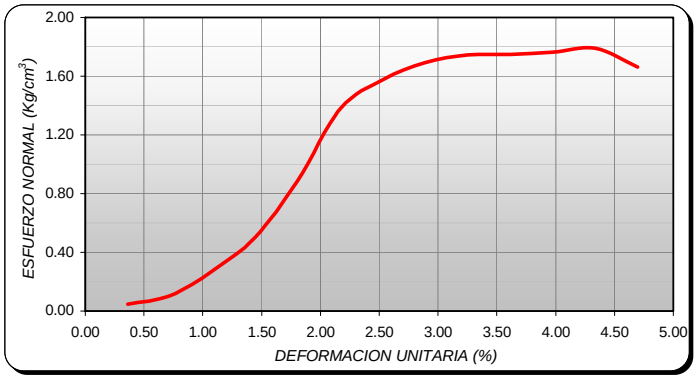
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.046
0.020	0.0508	0.90	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.103
0.030	0.0762	2.40	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.274
0.040	0.1016	4.40	0.0145	1.45	0.9855	8.78	0.501
0.050	0.1270	7.80	0.0181	1.81	0.9819	8.82	0.885
0.060	0.1524	12.20	0.0217	2.17	0.9783	8.85	1.379
0.070	0.1778	14.00	0.0253	2.53	0.9747	8.88	1.576
0.080	0.2032	15.10	0.0289	2.89	0.9711	8.91	1.694
0.090	0.2286	15.60	0.0325	3.25	0.9675	8.95	1.743
0.100	0.2540	15.70	0.0361	3.61	0.9639	8.98	1.748
0.110	0.2794	15.90	0.0397	3.97	0.9603	9.02	1.764
0.120	0.3048	16.20	0.0434	4.34	0.9566	9.05	1.790
0.130	0.3302	15.10	0.0470	4.70	0.9530	9.08	1.662

Qu 1.790 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.895 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.86
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.45
PESO AGUA (gr)	6.41
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.24
HUMEDAD (%)	**27.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

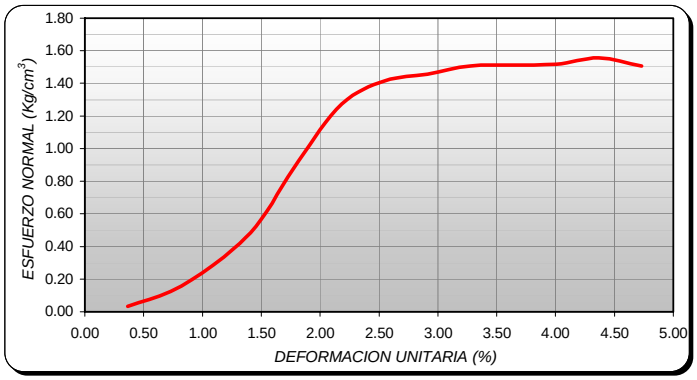
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.30	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.034
0.020	0.0508	1.10	0.0073	0.73	0.9927	8.73	0.126
0.030	0.0762	2.50	0.0109	1.09	0.9891	8.77	0.285
0.040	0.1016	4.60	0.0146	1.46	0.9854	8.80	0.523
0.050	0.1270	8.20	0.0182	1.82	0.9818	8.83	0.929
0.060	0.1524	11.30	0.0218	2.18	0.9782	8.86	1.275
0.070	0.1778	12.60	0.0255	2.55	0.9745	8.90	1.416
0.080	0.2032	13.00	0.0291	2.91	0.9709	8.93	1.456
0.090	0.2286	13.50	0.0328	3.28	0.9672	8.96	1.506
0.100	0.2540	13.60	0.0364	3.64	0.9636	9.00	1.512
0.110	0.2794	13.70	0.0400	4.00	0.9600	9.03	1.517
0.120	0.3048	14.10	0.0437	4.37	0.9563	9.07	1.555
0.130	0.3302	13.70	0.0473	4.73	0.9527	9.10	1.505

Qu **1.555** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.778** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.98
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.50
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.24
PESO AGUA (gr)	8.26
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.26
HUMEDAD (%)	**28.23**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

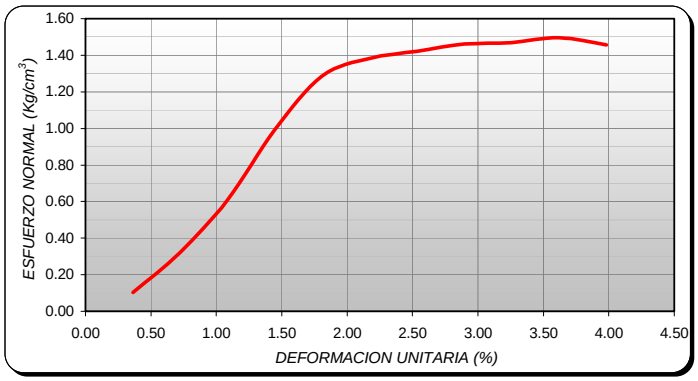
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.02
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.66	0.104
0.020	0.0508	2.80	0.0072	0.72	0.9928	8.69	0.322
0.030	0.0762	5.30	0.0109	1.09	0.9891	8.73	0.607
0.040	0.1016	8.70	0.0145	1.45	0.9855	8.76	0.993
0.050	0.1270	11.30	0.0181	1.81	0.9819	8.79	1.286
0.060	0.1524	12.20	0.0217	2.17	0.9783	8.82	1.383
0.070	0.1778	12.60	0.0253	2.53	0.9747	8.86	1.423
0.080	0.2032	13.00	0.0289	2.89	0.9711	8.89	1.463
0.090	0.2286	13.10	0.0326	3.26	0.9674	8.92	1.468
0.100	0.2540	13.40	0.0362	3.62	0.9638	8.95	1.496
0.110	0.2794	13.10	0.0398	3.98	0.9602	8.99	1.457

Qu **1.496** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.748** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.14
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.96
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.31
PESO AGUA (gr)	7.65
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.17
HUMEDAD (%)	**28.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

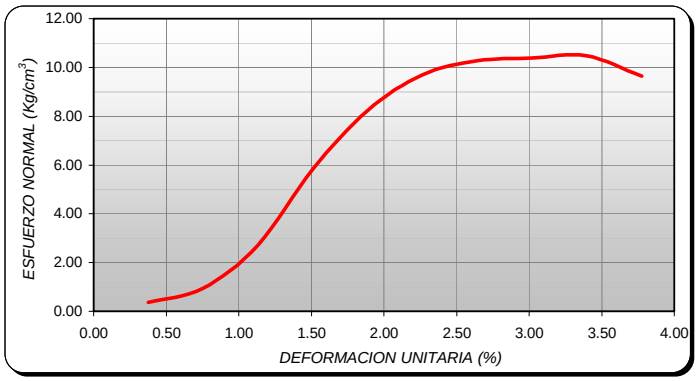
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.73
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.17
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.17
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.18
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.89
AREA MEDIO (cm^2)	7.89
AREA INFERIOR (cm^2)	7.94
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.90

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.90	0.0038	0.38	0.9962	7.93	0.365
0.020	0.0508	7.60	0.0075	0.75	0.9925	7.96	0.954
0.030	0.0762	21.60	0.0113	1.13	0.9887	8.00	2.702
0.040	0.1016	46.90	0.0151	1.51	0.9849	8.03	5.843
0.050	0.1270	66.30	0.0189	1.89	0.9811	8.06	8.229
0.060	0.1524	78.40	0.0226	2.26	0.9774	8.09	9.693
0.070	0.1778	83.50	0.0264	2.64	0.9736	8.12	10.284
0.080	0.2032	84.60	0.0302	3.02	0.9698	8.15	10.379
0.090	0.2286	85.70	0.0340	3.40	0.9660	8.18	10.473
0.100	0.2540	79.20	0.0377	3.77	0.9623	8.21	9.641

Qu 10.473 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.237 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.28
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.58
PESO AGUA (gr)	1.70
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.31
HUMEDAD (%)	**6.22**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

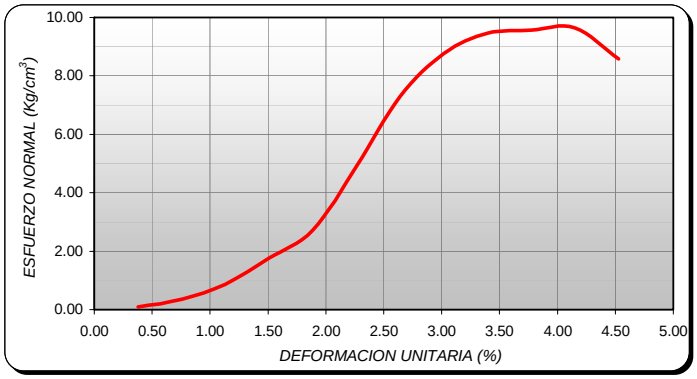
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.73
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.16
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.18
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.19
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.84
AREA MEDIO (cm^2)	7.94
AREA INFERIOR (cm^2)	7.99
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.93

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0038	0.38	0.9962	7.96	0.088
0.020	0.0508	2.80	0.0075	0.75	0.9925	7.99	0.350
0.030	0.0762	6.90	0.0113	1.13	0.9887	8.02	0.860
0.040	0.1016	14.20	0.0151	1.51	0.9849	8.05	1.764
0.050	0.1270	22.00	0.0189	1.89	0.9811	8.08	2.722
0.060	0.1524	39.90	0.0226	2.26	0.9774	8.11	4.918
0.070	0.1778	59.40	0.0264	2.64	0.9736	8.15	7.293
0.080	0.2032	71.70	0.0302	3.02	0.9698	8.18	8.769
0.090	0.2286	77.60	0.0340	3.40	0.9660	8.21	9.453
0.100	0.2540	78.90	0.0377	3.77	0.9623	8.24	9.574
0.110	0.2794	79.80	0.0415	4.15	0.9585	8.27	9.645
0.120	0.3048	71.20	0.0453	4.53	0.9547	8.31	8.572

Qu **9.645** **Kg/cm^2** **COHESION** **4.823** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.16
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.25
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.39
PESO AGUA (gr)	1.86
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.23
HUMEDAD (%)	**6.15**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

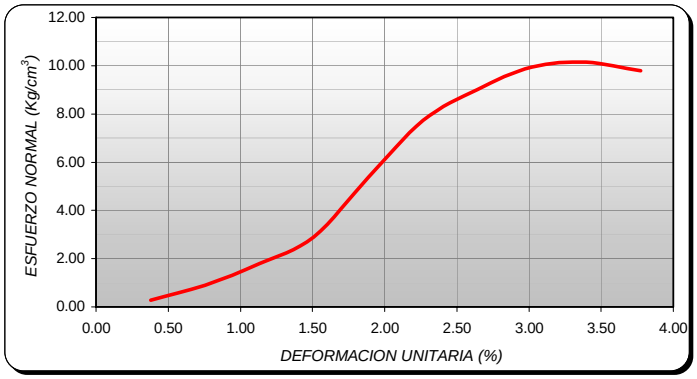
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.73
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.16
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.18
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.18
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.84
AREA MEDIO (cm^2)	7.94
AREA INFERIOR (cm^2)	7.94
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.92

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.30	0.0038	0.38	0.9962	7.95	0.289
0.020	0.0508	7.10	0.0075	0.75	0.9925	7.98	0.890
0.030	0.0762	14.40	0.0113	1.13	0.9887	8.01	1.798
0.040	0.1016	23.30	0.0151	1.51	0.9849	8.04	2.898
0.050	0.1270	43.40	0.0189	1.89	0.9811	8.07	5.378
0.060	0.1524	62.60	0.0226	2.26	0.9774	8.10	7.728
0.070	0.1778	73.20	0.0264	2.64	0.9736	8.13	9.001
0.080	0.2032	81.20	0.0302	3.02	0.9698	8.16	9.946
0.090	0.2286	83.20	0.0340	3.40	0.9660	8.20	10.152
0.100	0.2540	80.50	0.0377	3.77	0.9623	8.23	9.784

Qu **10.152** **Kg/cm^2** **COHESION** **5.076** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.33
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.49
PESO AGUA (gr)	1.84
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.76
HUMEDAD (%)	**6.18**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

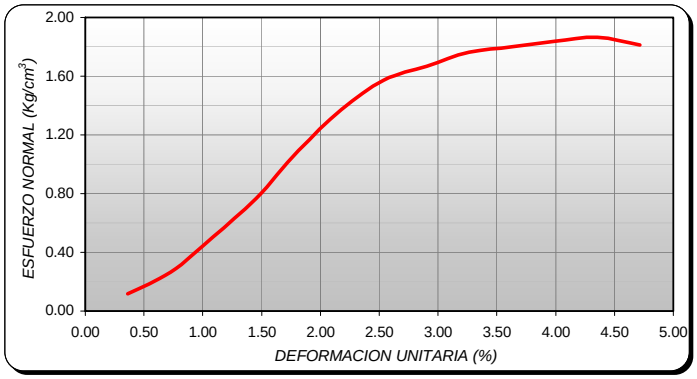
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.116
0.020	0.0508	2.30	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.265
0.030	0.0762	4.40	0.0109	1.09	0.9891	8.71	0.505
0.040	0.1016	6.70	0.0145	1.45	0.9855	8.74	0.766
0.050	0.1270	9.60	0.0181	1.81	0.9819	8.78	1.094
0.060	0.1524	12.10	0.0218	2.18	0.9782	8.81	1.373
0.070	0.1778	13.90	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.572
0.080	0.2032	14.80	0.0290	2.90	0.9710	8.88	1.667
0.090	0.2286	15.70	0.0327	3.27	0.9673	8.91	1.762
0.100	0.2540	16.10	0.0363	3.63	0.9637	8.94	1.800
0.110	0.2794	16.50	0.0399	3.99	0.9601	8.98	1.838
0.120	0.3048	16.80	0.0435	4.35	0.9565	9.01	1.865
0.130	0.3302	16.40	0.0472	4.72	0.9528	9.04	1.813

Qu **1.865** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.932** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.03
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.18
PESO AGUA (gr)	7.85
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.98
HUMEDAD (%)	**28.06**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

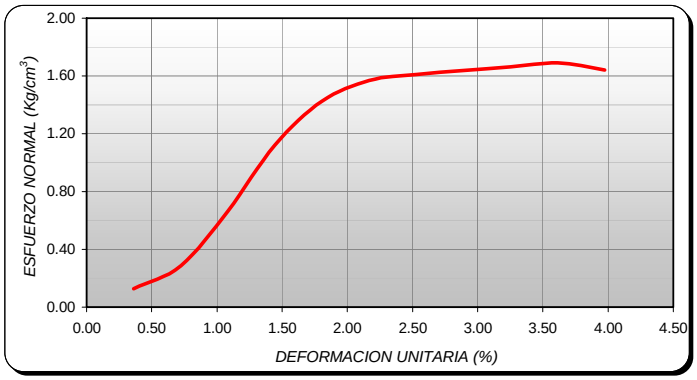
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.127
0.020	0.0508	2.50	0.0072	0.72	0.9928	8.67	0.288
0.030	0.0762	5.80	0.0108	1.08	0.9892	8.70	0.667
0.040	0.1016	9.80	0.0145	1.45	0.9855	8.73	1.122
0.050	0.1270	12.50	0.0181	1.81	0.9819	8.76	1.426
0.060	0.1524	13.80	0.0217	2.17	0.9783	8.80	1.569
0.070	0.1778	14.20	0.0253	2.53	0.9747	8.83	1.608
0.080	0.2032	14.50	0.0289	2.89	0.9711	8.86	1.636
0.090	0.2286	14.80	0.0325	3.25	0.9675	8.89	1.664
0.100	0.2540	15.10	0.0361	3.61	0.9639	8.93	1.691
0.110	0.2794	14.70	0.0397	3.97	0.9603	8.96	1.640

Qu **1.691** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.846** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.18
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.63
PESO AGUA (gr)	7.73
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.45
HUMEDAD (%)	**28.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

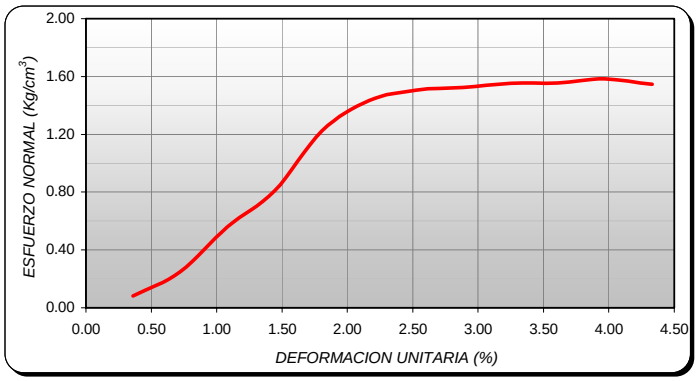
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.080
0.020	0.0508	2.20	0.0072	0.72	0.9928	8.73	0.252
0.030	0.0762	4.90	0.0108	1.08	0.9892	8.76	0.559
0.040	0.1016	7.10	0.0144	1.44	0.9856	8.80	0.807
0.050	0.1270	10.80	0.0180	1.80	0.9820	8.83	1.223
0.060	0.1524	12.70	0.0216	2.16	0.9784	8.86	1.433
0.070	0.1778	13.40	0.0253	2.53	0.9747	8.89	1.507
0.080	0.2032	13.60	0.0289	2.89	0.9711	8.93	1.523
0.090	0.2286	13.90	0.0325	3.25	0.9675	8.96	1.551
0.100	0.2540	14.00	0.0361	3.61	0.9639	8.99	1.556
0.110	0.2794	14.30	0.0397	3.97	0.9603	9.03	1.584
0.120	0.3048	14.00	0.0433	4.33	0.9567	9.06	1.545

Qu 1.584 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.792 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.26
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.53
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.75
PESO AGUA (gr)	7.78
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.49
HUMEDAD (%)	**27.31**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

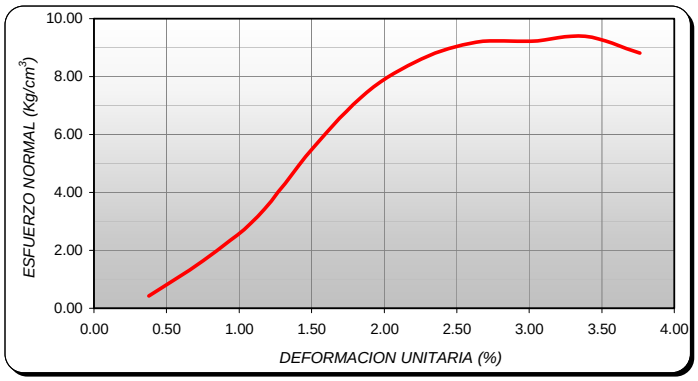
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.75
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.18
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.19
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.20
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.94
AREA MEDIO (cm^2)	7.99
AREA INFERIOR (cm^2)	8.04
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.99

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.40	0.0038	0.38	0.9962	8.02	0.424
0.020	0.0508	13.20	0.0075	0.75	0.9925	8.05	1.639
0.030	0.0762	25.60	0.0113	1.13	0.9887	8.08	3.167
0.040	0.1016	44.70	0.0151	1.51	0.9849	8.11	5.509
0.050	0.1270	60.70	0.0188	1.88	0.9812	8.15	7.452
0.060	0.1524	70.40	0.0226	2.26	0.9774	8.18	8.610
0.070	0.1778	75.40	0.0263	2.63	0.9737	8.21	9.186
0.080	0.2032	76.00	0.0301	3.01	0.9699	8.24	9.223
0.090	0.2286	77.70	0.0339	3.39	0.9661	8.27	9.393
0.100	0.2540	73.20	0.0376	3.76	0.9624	8.30	8.814

Qu 9.393 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.696 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.84
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.17
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.37
PESO AGUA (gr)	1.80
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.53
HUMEDAD (%)	**6.31**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

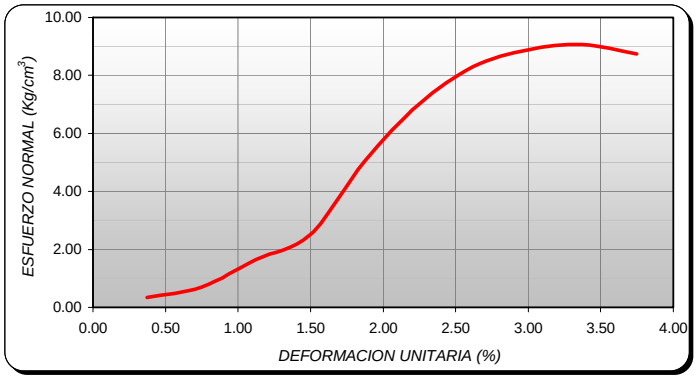
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.78
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.17
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.17
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.18
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.89
AREA MEDIO (cm^2)	7.89
AREA INFERIOR (cm^2)	7.94
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.90

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.70	0.0037	0.37	0.9963	7.93	0.340
0.020	0.0508	5.60	0.0075	0.75	0.9925	7.96	0.703
0.030	0.0762	13.20	0.0112	1.12	0.9888	7.99	1.651
0.040	0.1016	20.10	0.0150	1.50	0.9850	8.03	2.505
0.050	0.1270	40.60	0.0187	1.87	0.9813	8.06	5.040
0.060	0.1524	56.70	0.0225	2.25	0.9775	8.09	7.012
0.070	0.1778	67.40	0.0262	2.62	0.9738	8.12	8.303
0.080	0.2032	72.40	0.0300	3.00	0.9700	8.15	8.884
0.090	0.2286	74.20	0.0337	3.37	0.9663	8.18	9.070
0.100	0.2540	71.80	0.0375	3.75	0.9625	8.21	8.743

Qu **9.070** **Kg/cm^2** **COHESION** **4.535** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.82
TARA + MUESTRA SECA (gr)	38.83
PESO AGUA (gr)	1.99
PESO MUESTRA SECA (gr)	31.56
HUMEDAD (%)	**6.31**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

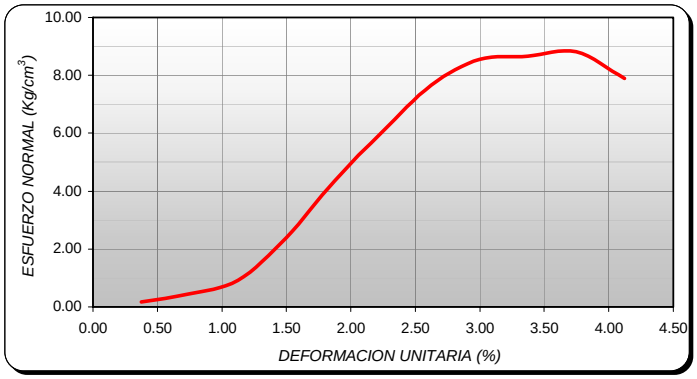
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.78
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.18
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.19
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.19
AREA SUPERIOR (cm^2)	7.94
AREA MEDIO (cm^2)	7.99
AREA INFERIOR (cm^2)	7.99
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	7.98

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0037	0.37	0.9963	8.01	0.175
0.020	0.0508	3.70	0.0075	0.75	0.9925	8.04	0.460
0.030	0.0762	7.40	0.0112	1.12	0.9888	8.07	0.917
0.040	0.1016	19.30	0.0150	1.50	0.9850	8.10	2.382
0.050	0.1270	35.40	0.0187	1.87	0.9813	8.13	4.353
0.060	0.1524	49.50	0.0225	2.25	0.9775	8.16	6.064
0.070	0.1778	62.80	0.0262	2.62	0.9738	8.19	7.664
0.080	0.2032	70.30	0.0300	3.00	0.9700	8.23	8.546
0.090	0.2286	71.50	0.0337	3.37	0.9663	8.26	8.658
0.100	0.2540	73.10	0.0375	3.75	0.9625	8.29	8.817
0.110	0.2794	65.70	0.0412	4.12	0.9588	8.32	7.894

Qu 8.817 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.409 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.10
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.33
TARA + MUESTRA SECA (gr)	44.31
PESO AGUA (gr)	2.02
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.21
HUMEDAD (%)	**6.27**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

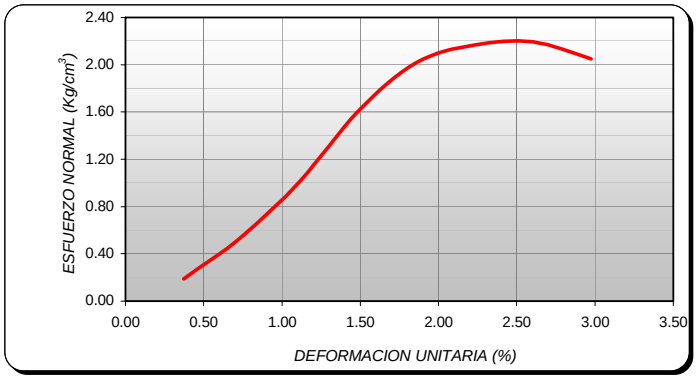
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.83
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.57

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0037	0.37	0.9963	8.60	0.186
0.020	0.0508	4.70	0.0074	0.74	0.9926	8.63	0.545
0.030	0.0762	8.80	0.0112	1.12	0.9888	8.66	1.016
0.040	0.1016	14.00	0.0149	1.49	0.9851	8.70	1.610
0.050	0.1270	17.60	0.0186	1.86	0.9814	8.73	2.016
0.060	0.1524	19.00	0.0223	2.23	0.9777	8.76	2.169
0.070	0.1778	19.30	0.0260	2.60	0.9740	8.79	2.194
0.080	0.2032	18.10	0.0298	2.98	0.9702	8.83	2.050

Qu 2.194 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.097 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	45.02
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.98
PESO AGUA (gr)	8.04
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.78
HUMEDAD (%)	**27.00**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

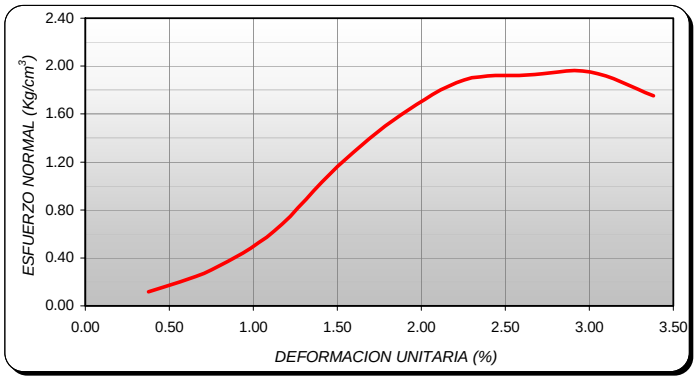
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.76
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0038	0.38	0.9962	8.59	0.116
0.020	0.0508	2.60	0.0075	0.75	0.9925	8.62	0.302
0.030	0.0762	5.40	0.0113	1.13	0.9887	8.65	0.624
0.040	0.1016	10.10	0.0150	1.50	0.9850	8.68	1.163
0.050	0.1270	13.90	0.0188	1.88	0.9812	8.72	1.595
0.060	0.1524	16.50	0.0225	2.25	0.9775	8.75	1.886
0.070	0.1778	16.90	0.0263	2.63	0.9737	8.78	1.924
0.080	0.2032	17.20	0.0301	3.01	0.9699	8.82	1.951
0.090	0.2286	15.50	0.0338	3.38	0.9662	8.85	1.751

Qu **1.951** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.975** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.18
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.47
PESO AGUA (gr)	7.40
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.29
HUMEDAD (%)	**27.12**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

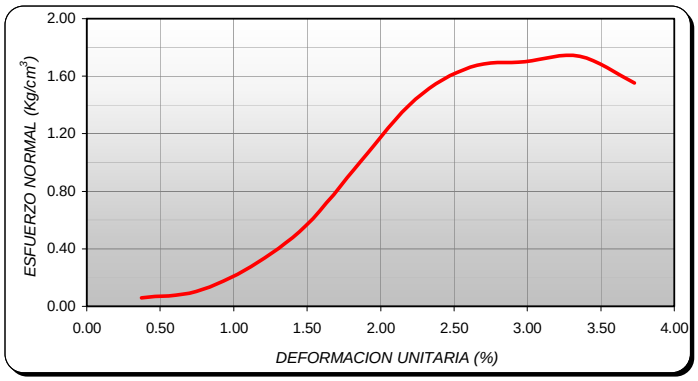
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.81
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.50	0.0037	0.37	0.9963	8.59	0.058
0.020	0.0508	0.90	0.0075	0.75	0.9925	8.62	0.104
0.030	0.0762	2.40	0.0112	1.12	0.9888	8.65	0.277
0.040	0.1016	4.90	0.0149	1.49	0.9851	8.68	0.564
0.050	0.1270	8.80	0.0186	1.86	0.9814	8.72	1.010
0.060	0.1524	12.60	0.0224	2.24	0.9776	8.75	1.440
0.070	0.1778	14.60	0.0261	2.61	0.9739	8.78	1.662
0.080	0.2032	15.00	0.0298	2.98	0.9702	8.82	1.701
0.090	0.2286	15.40	0.0336	3.36	0.9664	8.85	1.740
0.100	0.2540	13.80	0.0373	3.73	0.9627	8.88	1.553

Qu 1.740 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.870 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.25
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.83
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.43
PESO AGUA (gr)	7.40
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.18
HUMEDAD (%)	**26.26**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

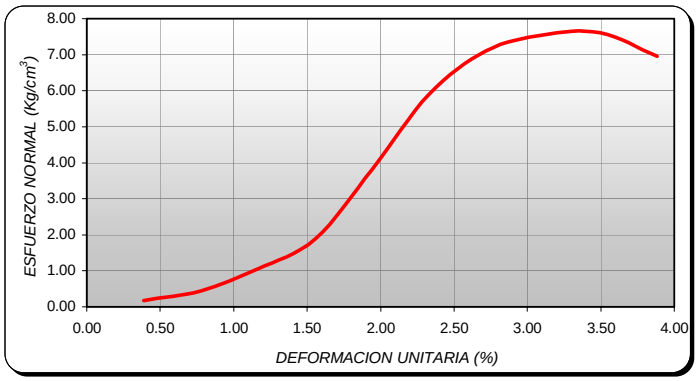
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.54
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.20
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.20
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.20
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.04
AREA MEDIO (cm^2)	8.04
AREA INFERIOR (cm^2)	8.04
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.04

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0039	0.39	0.9961	8.07	0.173
0.020	0.0508	3.60	0.0078	0.78	0.9922	8.11	0.444
0.030	0.0762	8.60	0.0117	1.17	0.9883	8.14	1.057
0.040	0.1016	15.40	0.0155	1.55	0.9845	8.17	1.885
0.050	0.1270	31.30	0.0194	1.94	0.9806	8.20	3.816
0.060	0.1524	48.60	0.0233	2.33	0.9767	8.23	5.902
0.070	0.1778	58.80	0.0272	2.72	0.9728	8.27	7.112
0.080	0.2032	62.60	0.0311	3.11	0.9689	8.30	7.542
0.090	0.2286	63.40	0.0350	3.50	0.9650	8.33	7.608
0.100	0.2540	58.20	0.0388	3.88	0.9612	8.37	6.956

Qu 7.608 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.804 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.84
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.46
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.64
PESO AGUA (gr)	1.82
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.80
HUMEDAD (%)	**6.32**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

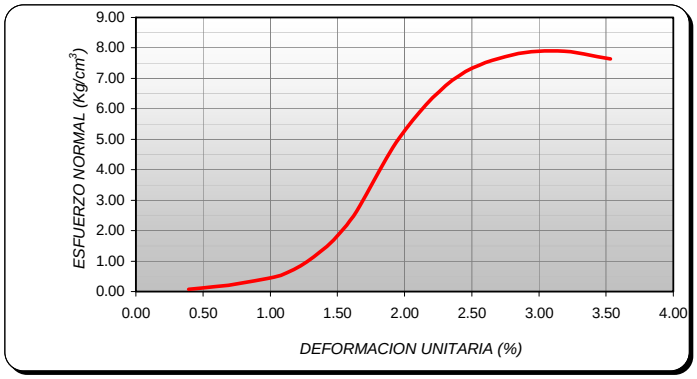
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.47
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.20
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.19
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	8.04
AREA INFERIOR (cm^2)	7.99
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.06

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0039	0.39	0.9961	8.09	0.074
0.020	0.0508	2.30	0.0079	0.79	0.9921	8.12	0.283
0.030	0.0762	5.90	0.0118	1.18	0.9882	8.15	0.724
0.040	0.1016	17.80	0.0157	1.57	0.9843	8.18	2.175
0.050	0.1270	41.60	0.0196	1.96	0.9804	8.22	5.063
0.060	0.1524	57.20	0.0236	2.36	0.9764	8.25	6.934
0.070	0.1778	63.90	0.0275	2.75	0.9725	8.28	7.715
0.080	0.2032	65.70	0.0314	3.14	0.9686	8.32	7.900
0.090	0.2286	63.70	0.0353	3.53	0.9647	8.35	7.629

Qu 7.900 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.950 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.25
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.58
PESO AGUA (gr)	1.67
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.31
HUMEDAD (%)	**6.35**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG (95-5)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

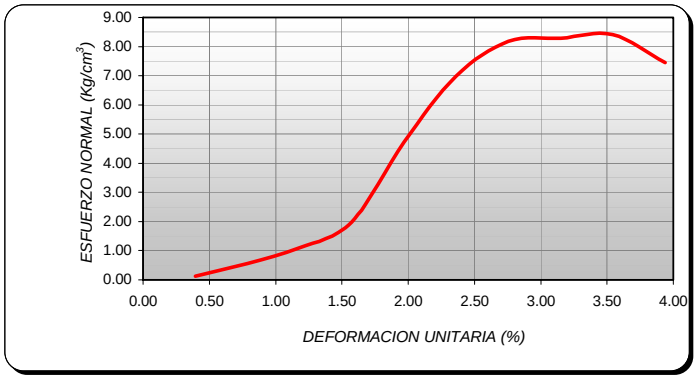
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-5%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.45
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.19
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.20
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	7.99
AREA INFERIOR (cm^2)	8.04
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.04

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0039	0.39	0.9961	8.07	0.124
0.020	0.0508	4.50	0.0079	0.79	0.9921	8.11	0.555
0.030	0.0762	8.90	0.0118	1.18	0.9882	8.14	1.094
0.040	0.1016	16.20	0.0158	1.58	0.9842	8.17	1.983
0.050	0.1270	38.80	0.0197	1.97	0.9803	8.20	4.729
0.060	0.1524	57.50	0.0236	2.36	0.9764	8.24	6.981
0.070	0.1778	67.60	0.0276	2.76	0.9724	8.27	8.174
0.080	0.2032	68.80	0.0315	3.15	0.9685	8.30	8.285
0.090	0.2286	70.10	0.0354	3.54	0.9646	8.34	8.407
0.100	0.2540	62.40	0.0394	3.94	0.9606	8.37	7.453

Qu 8.407 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.204 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.10
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.25
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.63
PESO AGUA (gr)	1.62
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.53
HUMEDAD (%)	**6.35**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

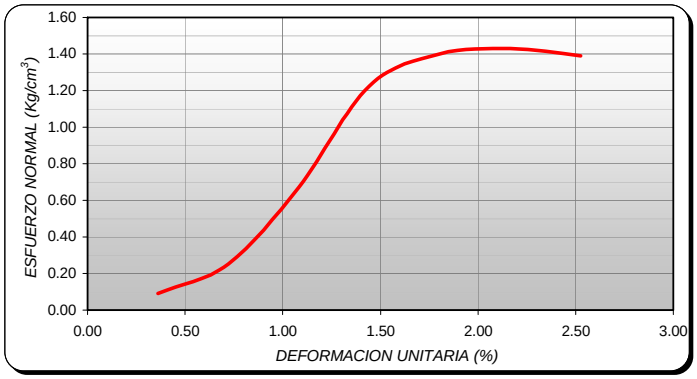
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.34
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.33
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.76
AREA MEDIO (cm^2)	8.71
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.70

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0036	0.36	0.9964	8.73	0.092
0.020	0.0508	2.20	0.0072	0.72	0.9928	8.76	0.251
0.030	0.0762	5.90	0.0108	1.08	0.9892	8.79	0.671
0.040	0.1016	10.80	0.0144	1.44	0.9856	8.82	1.224
0.050	0.1270	12.40	0.0180	1.80	0.9820	8.86	1.400
0.060	0.1524	12.70	0.0216	2.16	0.9784	8.89	1.429
0.070	0.1778	12.40	0.0253	2.53	0.9747	8.92	1.390

Qu **1.429** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.714** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.80
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.66
PESO AGUA (gr)	5.14
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.46
HUMEDAD (%)	**21.91**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

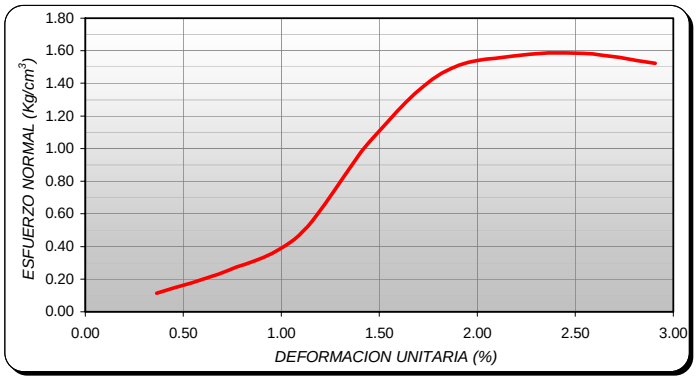
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.70	0.115
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.73	0.252
0.030	0.0762	4.10	0.0109	1.09	0.9891	8.77	0.468
0.040	0.1016	9.20	0.0145	1.45	0.9855	8.80	1.046
0.050	0.1270	12.90	0.0182	1.82	0.9818	8.83	1.461
0.060	0.1524	13.90	0.0218	2.18	0.9782	8.86	1.568
0.070	0.1778	14.10	0.0254	2.54	0.9746	8.90	1.585
0.080	0.2032	13.60	0.0291	2.91	0.9709	8.93	1.523

Qu 1.585 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.792 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.19
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.84
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.74
PESO AGUA (gr)	6.10
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.55
HUMEDAD (%)	**22.14**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

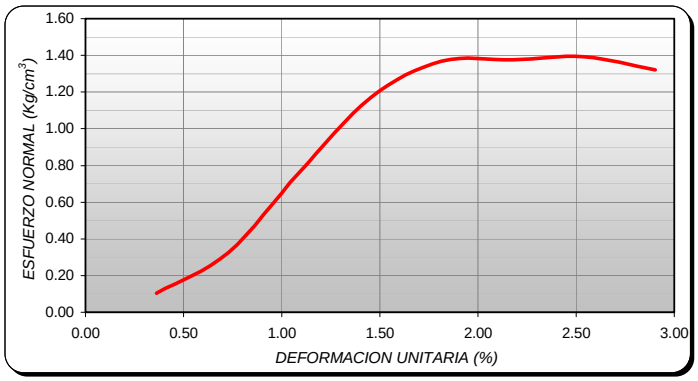
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.61

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.104
0.020	0.0508	2.80	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.323
0.030	0.0762	6.60	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.759
0.040	0.1016	10.20	0.0145	1.45	0.9855	8.73	1.168
0.050	0.1270	12.00	0.0181	1.81	0.9819	8.76	1.369
0.060	0.1524	12.10	0.0218	2.18	0.9782	8.80	1.376
0.070	0.1778	12.30	0.0254	2.54	0.9746	8.83	1.393
0.080	0.2032	11.70	0.0290	2.90	0.9710	8.86	1.320

Qu 1.393 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.697 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.25
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.54
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.74
PESO AGUA (gr)	6.80
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.49
HUMEDAD (%)	**22.30**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

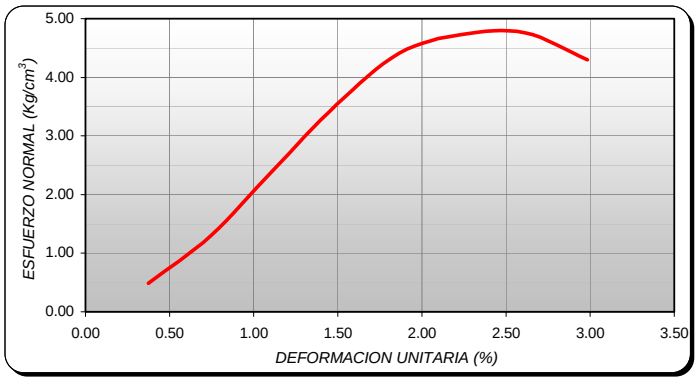
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.81
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.24

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	4.00	0.0037	0.37	0.9963	8.28	0.483
0.020	0.0508	10.80	0.0075	0.75	0.9925	8.31	1.300
0.030	0.0762	20.20	0.0112	1.12	0.9888	8.34	2.423
0.040	0.1016	29.60	0.0149	1.49	0.9851	8.37	3.537
0.050	0.1270	37.10	0.0186	1.86	0.9814	8.40	4.416
0.060	0.1524	39.90	0.0224	2.24	0.9776	8.43	4.731
0.070	0.1778	40.30	0.0261	2.61	0.9739	8.47	4.760
0.080	0.2032	36.50	0.0298	2.98	0.9702	8.50	4.295

Qu 4.760 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.380 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.84
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.61
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.29
PESO AGUA (gr)	4.32
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.45
HUMEDAD (%)	**14.19**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

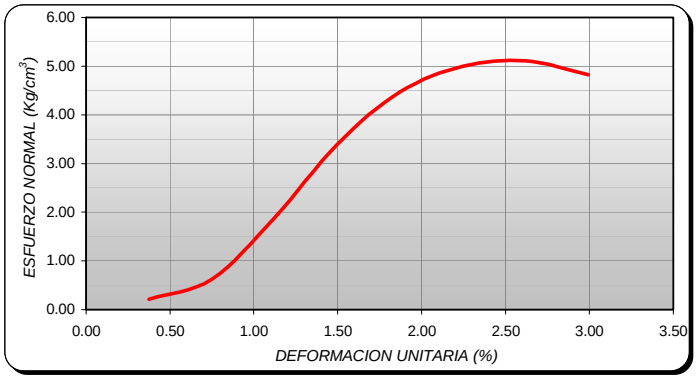
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.30

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.80	0.0037	0.37	0.9963	8.33	0.216
0.020	0.0508	5.20	0.0075	0.75	0.9925	8.36	0.622
0.030	0.0762	15.80	0.0112	1.12	0.9888	8.39	1.883
0.040	0.1016	28.60	0.0150	1.50	0.9850	8.42	3.396
0.050	0.1270	37.80	0.0187	1.87	0.9813	8.45	4.471
0.060	0.1524	42.40	0.0224	2.24	0.9776	8.49	4.996
0.070	0.1778	43.50	0.0262	2.62	0.9738	8.52	5.106
0.080	0.2032	41.20	0.0299	2.99	0.9701	8.55	4.818

Qu 5.106 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.553 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.20
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.51
PESO AGUA (gr)	3.69
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.24
HUMEDAD (%)	**14.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

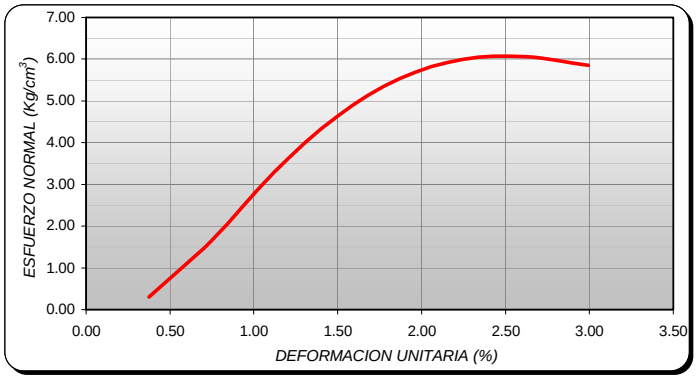
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.26

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.50	0.0037	0.37	0.9963	8.29	0.302
0.020	0.0508	13.80	0.0075	0.75	0.9925	8.32	1.659
0.030	0.0762	27.60	0.0112	1.12	0.9888	8.35	3.305
0.040	0.1016	38.80	0.0150	1.50	0.9850	8.38	4.628
0.050	0.1270	46.60	0.0187	1.87	0.9813	8.41	5.538
0.060	0.1524	50.60	0.0224	2.24	0.9776	8.45	5.990
0.070	0.1778	51.40	0.0262	2.62	0.9738	8.48	6.062
0.080	0.2032	49.80	0.0299	2.99	0.9701	8.51	5.850

Qu 6.062 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.031 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.10
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.35
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.33
PESO AGUA (gr)	4.02
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.23
HUMEDAD (%)	**14.76**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

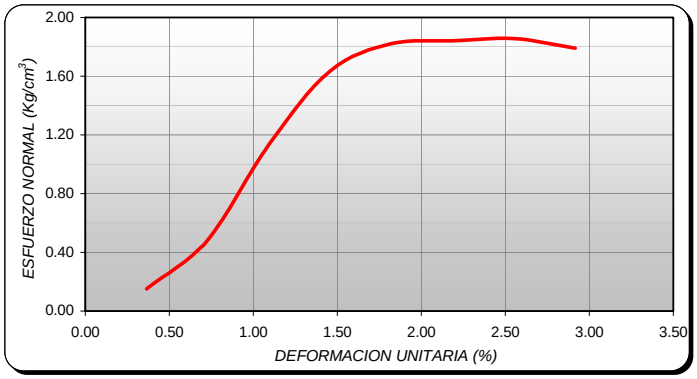
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.150
0.020	0.0508	4.20	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.484
0.030	0.0762	9.90	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.136
0.040	0.1016	14.30	0.0146	1.46	0.9854	8.75	1.635
0.050	0.1270	16.00	0.0182	1.82	0.9818	8.78	1.823
0.060	0.1524	16.20	0.0219	2.19	0.9781	8.81	1.839
0.070	0.1778	16.40	0.0255	2.55	0.9745	8.84	1.854
0.080	0.2032	15.90	0.0292	2.92	0.9708	8.88	1.791

Qu 1.854 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.927 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.46
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.83
PESO AGUA (gr)	6.63
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.63
HUMEDAD (%)	**23.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

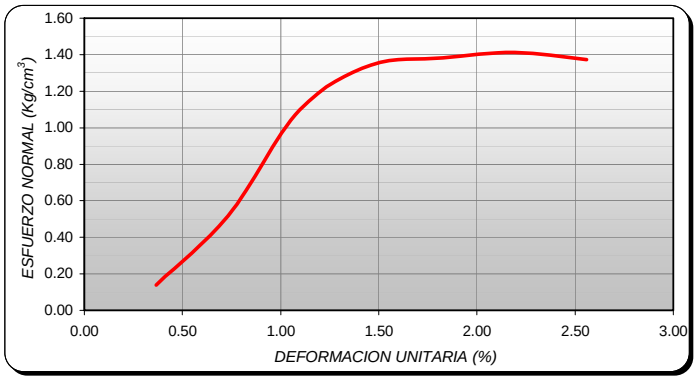
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.95
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0037	0.37	0.9963	8.69	0.138
0.020	0.0508	4.50	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.516
0.030	0.0762	9.60	0.0110	1.10	0.9890	8.75	1.097
0.040	0.1016	11.80	0.0146	1.46	0.9854	8.79	1.343
0.050	0.1270	12.20	0.0183	1.83	0.9817	8.82	1.384
0.060	0.1524	12.50	0.0219	2.19	0.9781	8.85	1.412
0.070	0.1778	12.20	0.0256	2.56	0.9744	8.88	1.373

Qu 1.412 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.706 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.18
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.90
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.86
PESO AGUA (gr)	6.04
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.68
HUMEDAD (%)	**22.64**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

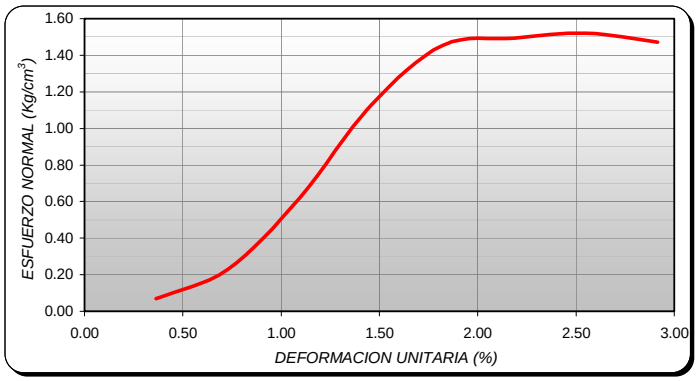
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.97
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.069
0.020	0.0508	2.00	0.0073	0.73	0.9927	8.71	0.230
0.030	0.0762	5.40	0.0109	1.09	0.9891	8.74	0.618
0.040	0.1016	9.90	0.0146	1.46	0.9854	8.77	1.129
0.050	0.1270	12.80	0.0182	1.82	0.9818	8.80	1.454
0.060	0.1524	13.20	0.0219	2.19	0.9781	8.84	1.494
0.070	0.1778	13.50	0.0255	2.55	0.9745	8.87	1.522
0.080	0.2032	13.10	0.0292	2.92	0.9708	8.90	1.471

Qu 1.522 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.761 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.25
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.27
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.00
PESO AGUA (gr)	6.27
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.75
HUMEDAD (%)	**23.44**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

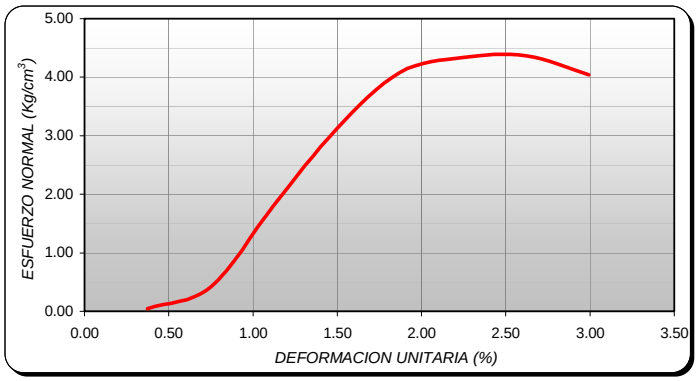
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.22
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.14
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.16

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0037	0.37	0.9963	8.19	0.049
0.020	0.0508	3.40	0.0075	0.75	0.9925	8.22	0.414
0.030	0.0762	14.90	0.0112	1.12	0.9888	8.25	1.806
0.040	0.1016	25.80	0.0150	1.50	0.9850	8.28	3.116
0.050	0.1270	33.90	0.0187	1.87	0.9813	8.31	4.079
0.060	0.1524	36.20	0.0224	2.24	0.9776	8.34	4.339
0.070	0.1778	36.60	0.0262	2.62	0.9738	8.38	4.370
0.080	0.2032	34.00	0.0299	2.99	0.9701	8.41	4.044

Qu 4.370 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.185 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.83
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.55
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.66
PESO AGUA (gr)	1.89
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.83
HUMEDAD (%)	**6.56**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

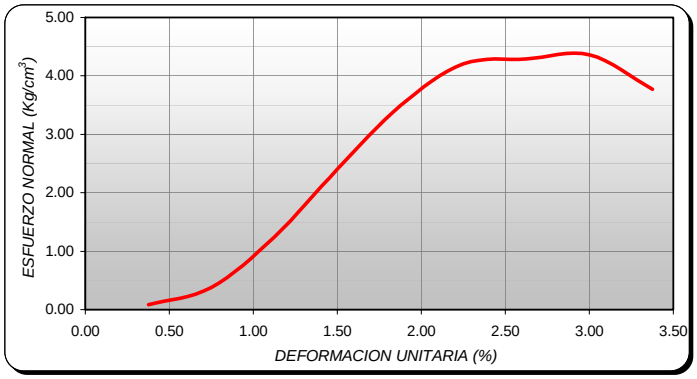
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.77
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.24
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.24
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.17

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0038	0.38	0.9962	8.20	0.085
0.020	0.0508	3.10	0.0075	0.75	0.9925	8.23	0.377
0.030	0.0762	10.30	0.0113	1.13	0.9887	8.26	1.247
0.040	0.1016	19.90	0.0150	1.50	0.9850	8.29	2.400
0.050	0.1270	29.10	0.0188	1.88	0.9812	8.32	3.496
0.060	0.1524	35.10	0.0225	2.25	0.9775	8.36	4.200
0.070	0.1778	36.00	0.0263	2.63	0.9737	8.39	4.291
0.080	0.2032	36.70	0.0300	3.00	0.9700	8.42	4.358
0.090	0.2286	31.90	0.0338	3.38	0.9662	8.45	3.773

Qu 4.358 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.179 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.29
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.31
PESO AGUA (gr)	1.98
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.04
HUMEDAD (%)	**6.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

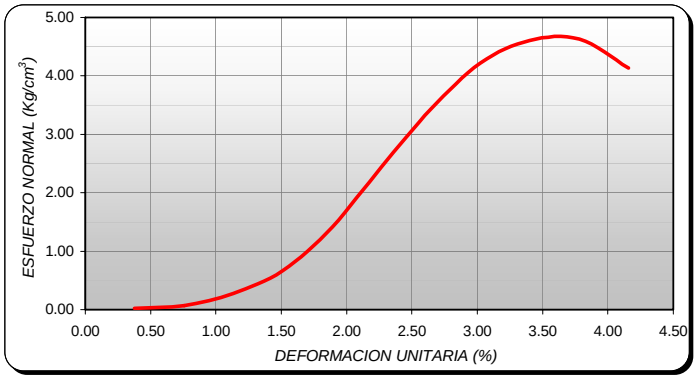
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.72
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.21
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.22
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.09
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.14
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.13

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.20	0.0038	0.38	0.9962	8.16	0.025
0.020	0.0508	0.60	0.0076	0.76	0.9924	8.19	0.073
0.030	0.0762	2.30	0.0113	1.13	0.9887	8.22	0.280
0.040	0.1016	5.50	0.0151	1.51	0.9849	8.26	0.666
0.050	0.1270	11.70	0.0189	1.89	0.9811	8.29	1.412
0.060	0.1524	20.30	0.0227	2.27	0.9773	8.32	2.440
0.070	0.1778	28.70	0.0265	2.65	0.9735	8.35	3.436
0.080	0.2032	35.40	0.0302	3.02	0.9698	8.38	4.222
0.090	0.2286	38.80	0.0340	3.40	0.9660	8.42	4.610
0.100	0.2540	39.10	0.0378	3.78	0.9622	8.45	4.627
0.110	0.2794	35.10	0.0416	4.16	0.9584	8.48	4.137

Qu 4.627 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.314 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.10
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.52
TARA + MUESTRA SECA (gr)	41.60
PESO AGUA (gr)	1.92
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.50
HUMEDAD (%)	**6.51**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

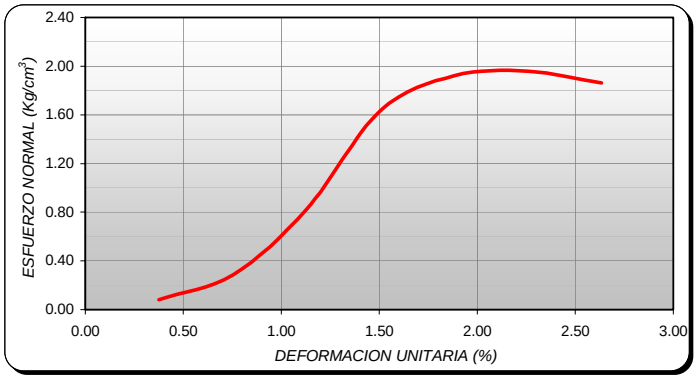
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.75
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.63

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0038	0.38	0.9962	8.66	0.081
0.020	0.0508	2.50	0.0075	0.75	0.9925	8.70	0.287
0.030	0.0762	7.20	0.0113	1.13	0.9887	8.73	0.825
0.040	0.1016	14.30	0.0151	1.51	0.9849	8.76	1.632
0.050	0.1270	16.90	0.0188	1.88	0.9812	8.80	1.921
0.060	0.1524	17.30	0.0226	2.26	0.9774	8.83	1.959
0.070	0.1778	16.50	0.0263	2.63	0.9737	8.86	1.861

Qu 1.959 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.980 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.07
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.41
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.02
PESO AGUA (gr)	6.39
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.95
HUMEDAD (%)	**22.07**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

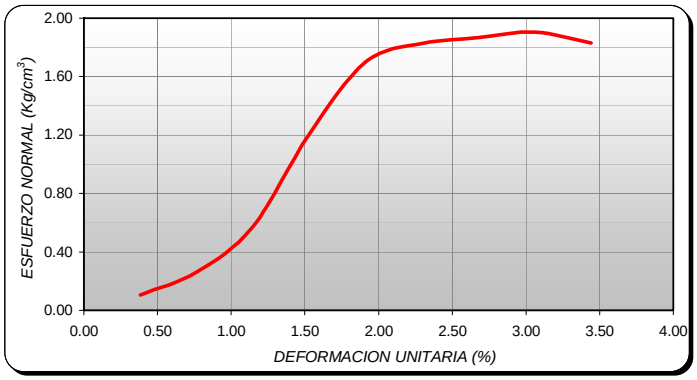
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.64
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0038	0.38	0.9962	8.69	0.104
0.020	0.0508	2.30	0.0077	0.77	0.9923	8.72	0.264
0.030	0.0762	5.00	0.0115	1.15	0.9885	8.76	0.571
0.040	0.1016	10.60	0.0153	1.53	0.9847	8.79	1.206
0.050	0.1270	15.00	0.0191	1.91	0.9809	8.83	1.700
0.060	0.1524	16.20	0.0230	2.30	0.9770	8.86	1.828
0.070	0.1778	16.60	0.0268	2.68	0.9732	8.90	1.866
0.080	0.2032	17.00	0.0306	3.06	0.9694	8.93	1.904
0.090	0.2286	16.40	0.0344	3.44	0.9656	8.97	1.829

Qu 1.904 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.952 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.94
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.65
PESO AGUA (gr)	5.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.92
HUMEDAD (%)	**22.12**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

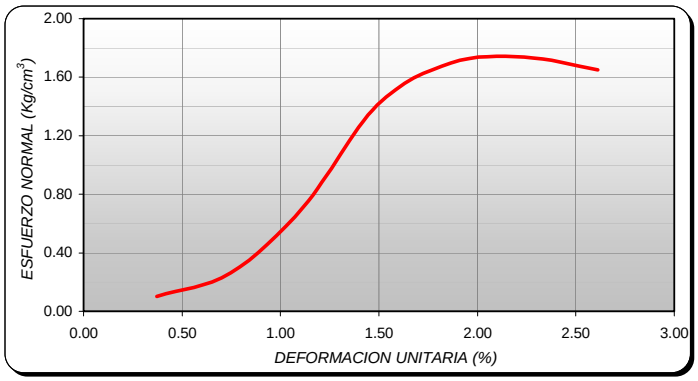
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.81
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.67

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0037	0.37	0.9963	8.70	0.103
0.020	0.0508	2.30	0.0075	0.75	0.9925	8.74	0.263
0.030	0.0762	6.30	0.0112	1.12	0.9888	8.77	0.719
0.040	0.1016	12.40	0.0149	1.49	0.9851	8.80	1.409
0.050	0.1270	15.00	0.0186	1.86	0.9814	8.83	1.698
0.060	0.1524	15.40	0.0224	2.24	0.9776	8.87	1.736
0.070	0.1778	14.70	0.0261	2.61	0.9739	8.90	1.651

Qu 1.736 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.868 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.08
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.96
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.11
PESO AGUA (gr)	5.85
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.03
HUMEDAD (%)	**22.47**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

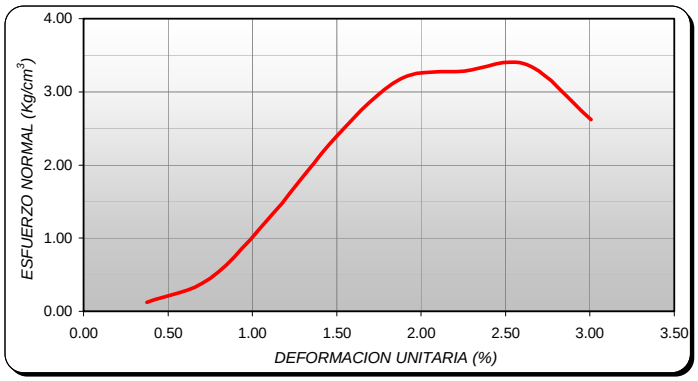
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.76
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.18

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0038	0.38	0.9962	8.21	0.122
0.020	0.0508	3.70	0.0075	0.75	0.9925	8.24	0.449
0.030	0.0762	11.20	0.0113	1.13	0.9887	8.27	1.354
0.040	0.1016	20.00	0.0150	1.50	0.9850	8.31	2.408
0.050	0.1270	26.50	0.0188	1.88	0.9812	8.34	3.178
0.060	0.1524	27.50	0.0225	2.25	0.9775	8.37	3.286
0.070	0.1778	28.30	0.0263	2.63	0.9737	8.40	3.368
0.080	0.2032	22.10	0.0301	3.01	0.9699	8.43	2.620

Qu 3.368 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.684 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.05
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.34
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.47
PESO AGUA (gr)	1.87
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.42
HUMEDAD (%)	**6.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

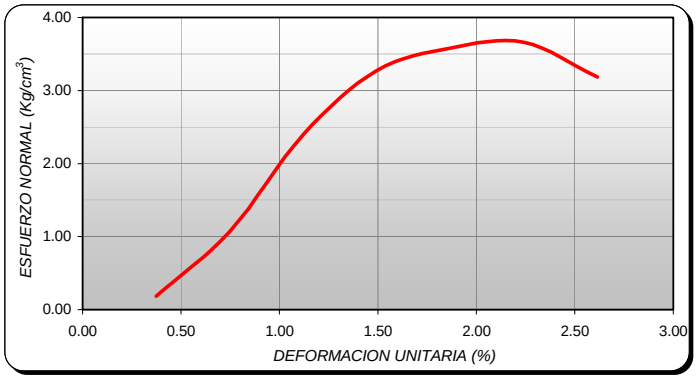
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.80
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.22
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.14
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.17

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.50	0.0037	0.37	0.9963	8.20	0.183
0.020	0.0508	8.80	0.0075	0.75	0.9925	8.23	1.069
0.030	0.0762	19.80	0.0112	1.12	0.9888	8.26	2.397
0.040	0.1016	27.10	0.0149	1.49	0.9851	8.29	3.268
0.050	0.1270	29.80	0.0187	1.87	0.9813	8.32	3.580
0.060	0.1524	30.60	0.0224	2.24	0.9776	8.36	3.662
0.070	0.1778	26.70	0.0261	2.61	0.9739	8.39	3.183

Qu 3.662 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.831 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.02
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.41
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.46
PESO AGUA (gr)	1.95
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.44
HUMEDAD (%)	**6.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

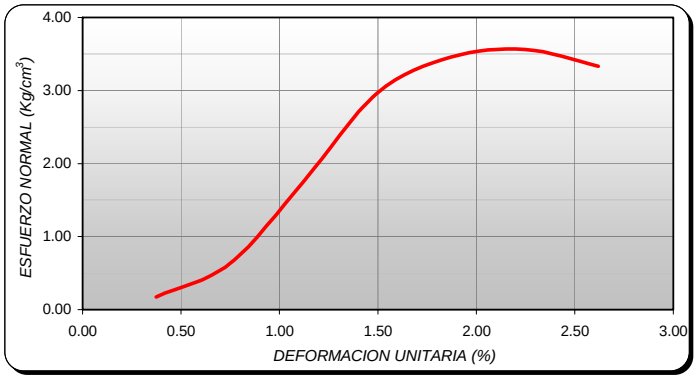
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.22
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.14
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.18

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.40	0.0037	0.37	0.9963	8.21	0.170
0.020	0.0508	5.20	0.0075	0.75	0.9925	8.24	0.631
0.030	0.0762	14.50	0.0112	1.12	0.9888	8.27	1.752
0.040	0.1016	24.60	0.0150	1.50	0.9850	8.31	2.962
0.050	0.1270	28.80	0.0187	1.87	0.9813	8.34	3.454
0.060	0.1524	29.80	0.0224	2.24	0.9776	8.37	3.561
0.070	0.1778	28.00	0.0262	2.62	0.9738	8.40	3.333

Qu 3.561 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.780 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.03
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	39.42
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.38
PESO AGUA (gr)	2.04
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.35
HUMEDAD (%)	**6.72**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

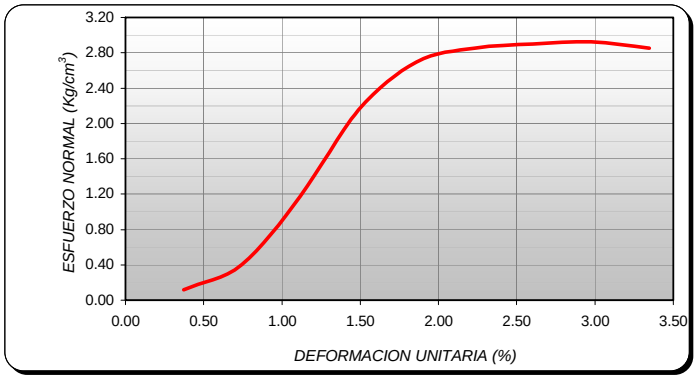
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.83
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.57

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0037	0.37	0.9963	8.60	0.116
0.020	0.0508	3.50	0.0074	0.74	0.9926	8.63	0.406
0.030	0.0762	10.20	0.0112	1.12	0.9888	8.66	1.177
0.040	0.1016	18.70	0.0149	1.49	0.9851	8.70	2.151
0.050	0.1270	23.50	0.0186	1.86	0.9814	8.73	2.692
0.060	0.1524	25.00	0.0223	2.23	0.9777	8.76	2.853
0.070	0.1778	25.50	0.0260	2.60	0.9740	8.79	2.899
0.080	0.2032	25.80	0.0298	2.98	0.9702	8.83	2.922
0.090	0.2286	25.30	0.0335	3.35	0.9665	8.86	2.855

Qu 2.922 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.461 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.60
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.41
PESO AGUA (gr)	5.19
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.21
HUMEDAD (%)	**22.36**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

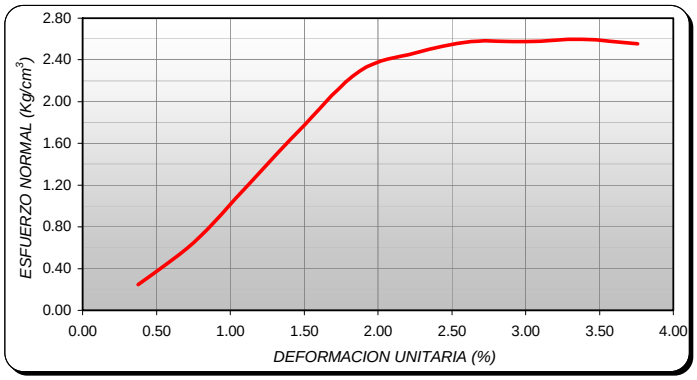
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.76
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0038	0.38	0.9962	8.59	0.245
0.020	0.0508	5.60	0.0075	0.75	0.9925	8.62	0.650
0.030	0.0762	10.50	0.0113	1.13	0.9887	8.65	1.214
0.040	0.1016	15.40	0.0150	1.50	0.9850	8.68	1.773
0.050	0.1270	20.00	0.0188	1.88	0.9812	8.72	2.294
0.060	0.1524	21.60	0.0225	2.25	0.9775	8.75	2.468
0.070	0.1778	22.60	0.0263	2.63	0.9737	8.78	2.573
0.080	0.2032	22.70	0.0301	3.01	0.9699	8.82	2.574
0.090	0.2286	23.00	0.0338	3.38	0.9662	8.85	2.598
0.100	0.2540	22.70	0.0376	3.76	0.9624	8.89	2.554

Qu 2.598 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.299 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.18
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.25
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.28
PESO AGUA (gr)	5.97
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.10
HUMEDAD (%)	**22.03**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

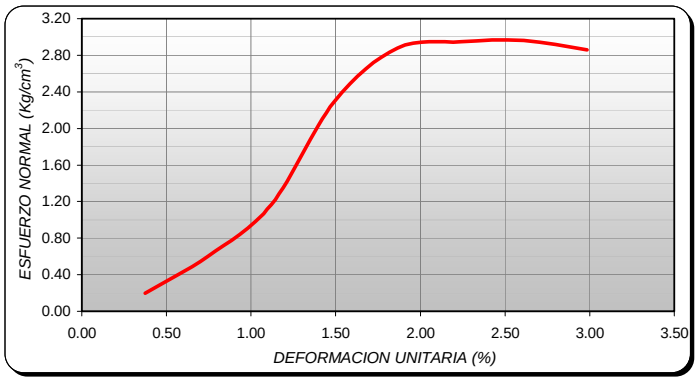
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.81
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.29
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.50
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.55

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.70	0.0037	0.37	0.9963	8.59	0.198
0.020	0.0508	5.20	0.0075	0.75	0.9925	8.62	0.603
0.030	0.0762	10.10	0.0112	1.12	0.9888	8.65	1.168
0.040	0.1016	19.90	0.0149	1.49	0.9851	8.68	2.292
0.050	0.1270	25.10	0.0186	1.86	0.9814	8.72	2.880
0.060	0.1524	25.80	0.0224	2.24	0.9776	8.75	2.949
0.070	0.1778	26.00	0.0261	2.61	0.9739	8.78	2.960
0.080	0.2032	25.20	0.0298	2.98	0.9702	8.82	2.858

Qu 2.960 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.480 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.53
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.88
PESO AGUA (gr)	5.65
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.64
HUMEDAD (%)	**22.04**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

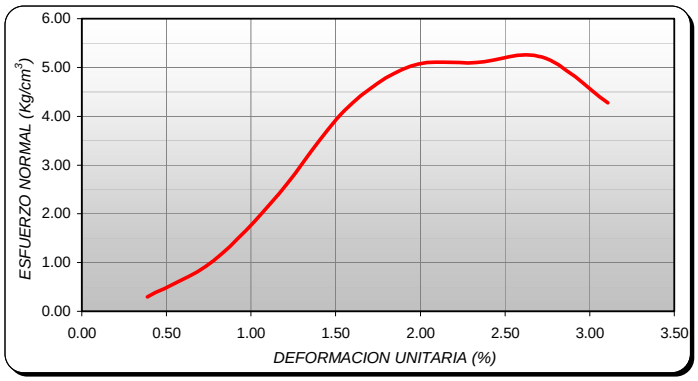
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.54
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.20
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.20
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.20
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.04
AREA MEDIO (cm^2)	8.04
AREA INFERIOR (cm^2)	8.04
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.04

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.40	0.0039	0.39	0.9961	8.07	0.297
0.020	0.0508	8.40	0.0078	0.78	0.9922	8.11	1.036
0.030	0.0762	19.60	0.0117	1.17	0.9883	8.14	2.409
0.040	0.1016	33.60	0.0155	1.55	0.9845	8.17	4.113
0.050	0.1270	41.20	0.0194	1.94	0.9806	8.20	5.023
0.060	0.1524	42.00	0.0233	2.33	0.9767	8.23	5.101
0.070	0.1778	43.10	0.0272	2.72	0.9728	8.27	5.213
0.080	0.2032	35.50	0.0311	3.11	0.9689	8.30	4.277

Qu 5.213 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.607 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	29.40
TARA + MUESTRA SECA (gr)	27.91
PESO AGUA (gr)	1.49
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.06
HUMEDAD (%)	**7.08**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

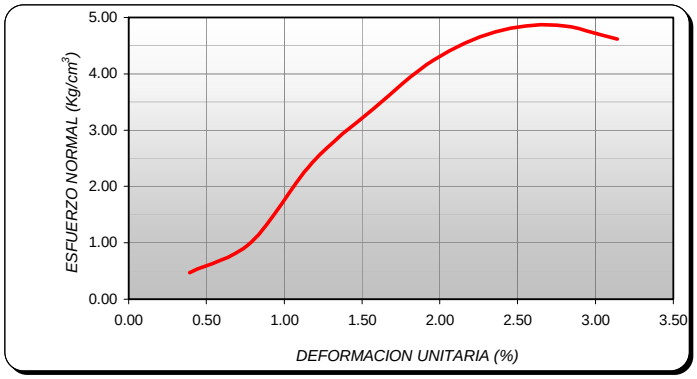
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.47
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.20
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.19
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	8.04
AREA INFERIOR (cm^2)	7.99
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.06

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.80	0.0039	0.39	0.9961	8.09	0.470
0.020	0.0508	8.20	0.0079	0.79	0.9921	8.12	1.010
0.030	0.0762	19.70	0.0118	1.18	0.9882	8.15	2.417
0.040	0.1016	27.60	0.0157	1.57	0.9843	8.18	3.373
0.050	0.1270	34.90	0.0196	1.96	0.9804	8.22	4.248
0.060	0.1524	39.10	0.0236	2.36	0.9764	8.25	4.740
0.070	0.1778	40.30	0.0275	2.75	0.9725	8.28	4.866
0.080	0.2032	38.40	0.0314	3.14	0.9686	8.32	4.617

Qu 4.866 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.433 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	33.62
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.85
PESO AGUA (gr)	1.77
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.58
HUMEDAD (%)	**7.20**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	DAG-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

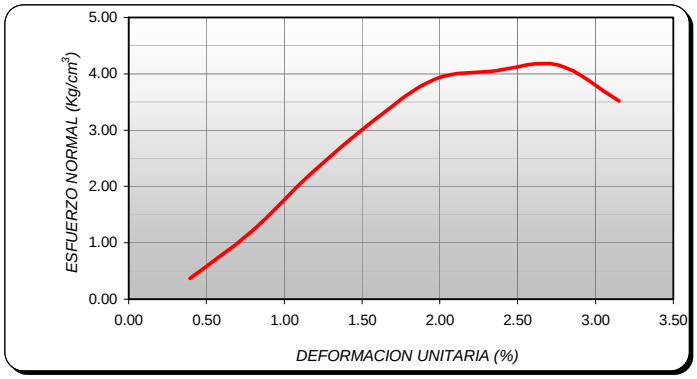
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	DAG-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.45
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.22
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.19
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.20
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.14
AREA MEDIO (cm^2)	7.99
AREA INFERIOR (cm^2)	8.04
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.04

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.00	0.0039	0.39	0.9961	8.07	0.372
0.020	0.0508	9.70	0.0079	0.79	0.9921	8.11	1.197
0.030	0.0762	18.30	0.0118	1.18	0.9882	8.14	2.249
0.040	0.1016	25.90	0.0158	1.58	0.9842	8.17	3.170
0.050	0.1270	32.00	0.0197	1.97	0.9803	8.20	3.900
0.060	0.1524	33.40	0.0236	2.36	0.9764	8.24	4.055
0.070	0.1778	34.40	0.0276	2.76	0.9724	8.27	4.159
0.080	0.2032	29.20	0.0315	3.15	0.9685	8.30	3.516

Qu 4.159 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.080 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	12.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.61
PESO AGUA (gr)	1.75
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.50
HUMEDAD (%)	**7.14**

ANEXO I: MEZCLA OPTIMA SUELO DE LEBRIJA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

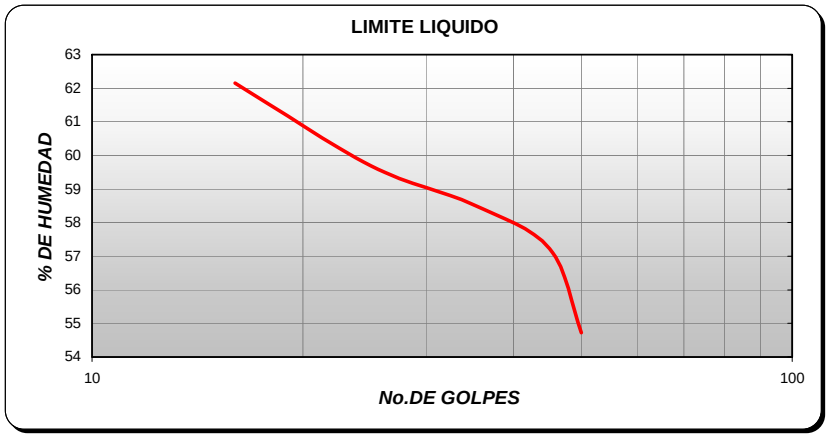
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	6.84	21.09	16.05	5.04	9.21	54.72
LL-2	45	6.72	23.26	17.24	6.02	10.52	57.22
LL-3	35	7.18	22.59	16.90	5.69	9.72	58.54
LL-4	25	6.93	23.41	17.25	6.16	10.32	59.69
LL-5	16	6.91	24.78	17.93	6.85	11.02	62.16

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	7.21	7.97	7.74	0.23	0.53	43.40
LP-2	*****	7.27	7.85	7.69	0.16	0.42	38.10
LP-3	*****	7.08	7.54	7.42	0.12	0.34	35.29



LIMITE LIQUIDO	59.69
LIMITE PLASTICO	38.93
IND. PLAST.	20.76
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA No.**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

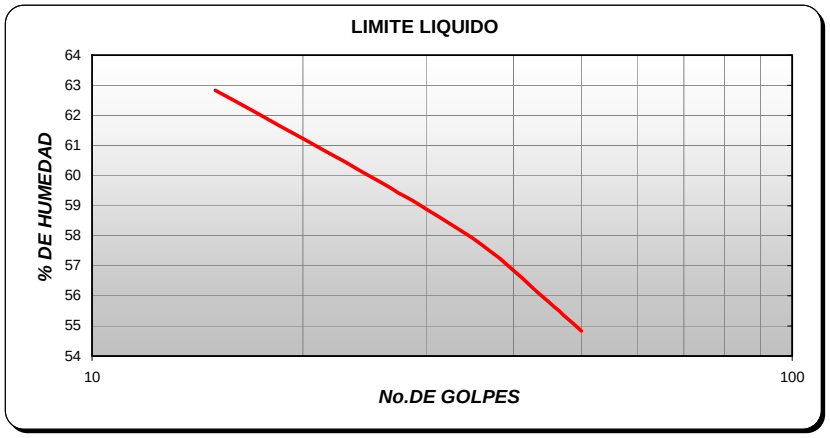
LIMITES DE ATTERBERTG

LIMITE LIQUIDO

CAPSULA No.	No. DE GOLPES	PESO CAPSULA	PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	PESO CAPSULA + SUELO SECO	PESO DE AGUA	PESO SUELO SECO	% HUMEDAD
*****	*****	gr	gr	gr	gr	gr	%
LL-1	50	7.25	25.66	19.14	6.52	11.89	54.84
LL-2	44	7.00	24.50	18.22	6.28	11.22	55.97
LL-3	36	7.29	22.65	17.03	5.62	9.74	57.70
LL-4	26	6.94	23.84	17.52	6.32	10.58	59.74
LL-5	15	7.10	23.40	17.11	6.29	10.01	62.84

LIMITE PLASTICO

LP-1	*****	8.22	10.44	9.80	0.64	1.58	40.51
LP-2	*****	7.20	8.61	8.24	0.37	1.04	35.58



LIMITE LIQUIDO	59.70
LIMITE PLASTICO	38.04
IND. PLAST.	21.66
CLAS. SUCS	**MH**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

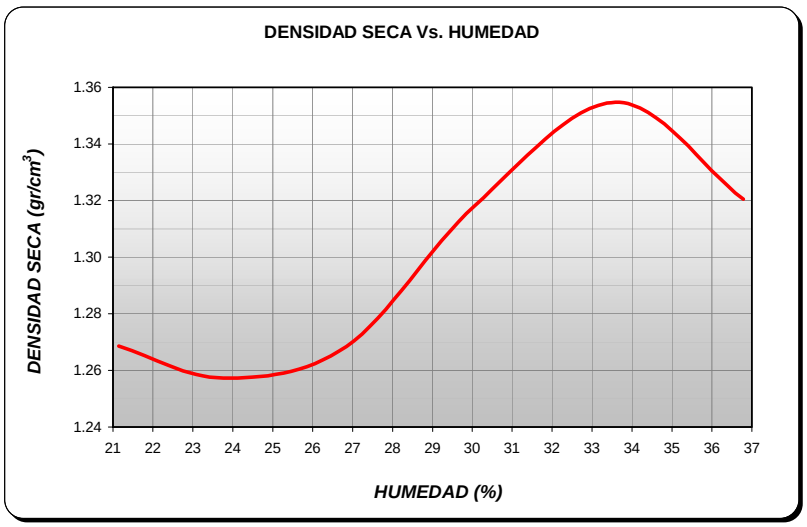
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION HARVARD

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	HARV
DIAMETRO (cm)	3.30
AREA (cm^2)	8.55
ALTURA (cm)	7.02
VOLUMEN (cm^3)	60.04
PESO (gr)	120.04

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	6
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	25
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	212.31	213.48	216.65	222.99	228.69	228.49
PESO SUELO HUMEDO (gr)	92.27	93.44	96.61	102.95	108.65	108.45
PESO SUELO SECO (gr)	76.17	75.50	76.16	79.15	81.34	79.29
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.54	1.56	1.61	1.71	1.81	1.81
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.269	1.257	1.268	1.318	1.355	1.321

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	F
PESO CAPSULA (gr)	7.02	6.78	7.13	7.27	7.01	12.12
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.62	25.63	28.72	36.21	34.30	38.56
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	24.85	22.01	24.15	29.52	27.44	31.45
PESO SUELO SECO (gr)	17.83	15.23	17.020	22.25	20.43	19.33
PESO AGUA (gr)	3.77	3.62	4.57	6.69	6.86	7.11
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21.14	23.77	26.85	30.07	33.58	36.78



HUMEDAD OPTIMA (%) **33.60**

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) **1.354**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

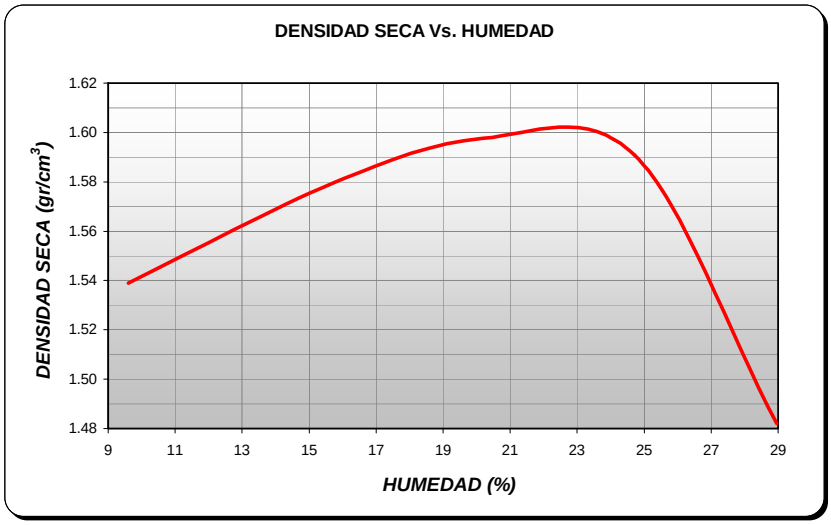
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

DATOS MOLDE DE COMPACTACION	
MOLDE No.	PROC MOD
DIAMETRO (cm)	10.12
AREA (cm^2)	80.44
ALTURA (cm)	11.63
VOLUMEN (cm^3)	935.47
PESO (gr)	4300.00

DENSIDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA No.	1	2	3	4	5	
No. DE GOLPES POR CAPA	25	25	25	25	25	
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	5878.00	6010.00	6096.00	6156.00	6088.00	
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1578.00	1710.00	1796.00	1856.00	1788.00	
PESO SUELO SECO (gr)	1439.70	1477.67	1494.47	1488.27	1386.42	
DENSIDA HUMEDA (gr/cm^3)	1.69	1.83	1.92	1.98	1.91	
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.539	1.580	1.598	1.591	1.482	

HUMEDAD DE COMPACTACION						
CAPSULA No.	A	B	C	D	E	
PESO CAPSULA (gr)	6.87	7.22	7.25	7.24	7.21	
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	37.22	47.26	41.38	45.75	56.81	
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	34.56	41.82	35.65	38.12	45.67	
PESO SUELO SECO (gr)	27.69	34.6	28.400	30.88	38.46	
PESO AGUA (gr)	2.66	5.44	5.73	7.63	11.14	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.61	15.72	20.18	24.71	28.97	



HUMEDAD OPTIMA (%) 23.00

DENS SECA MAX. (gr/cm^3) 1.604

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

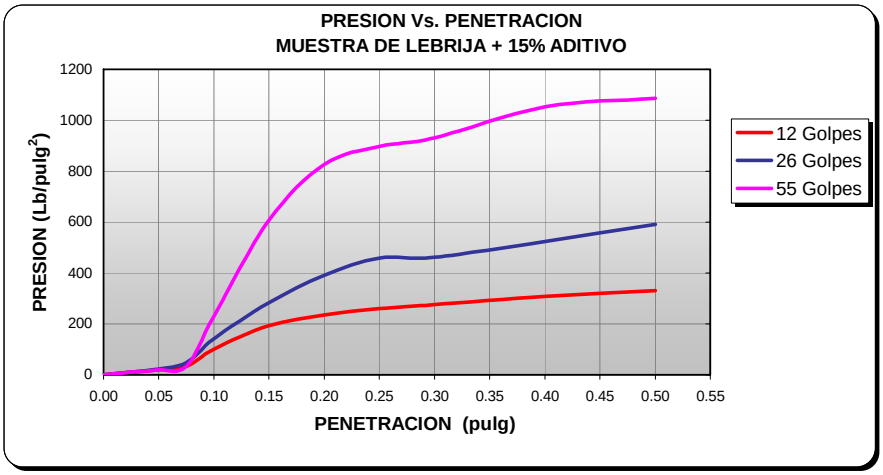
FECHA	ABRIL DE 2004
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
ENSAYO	**MUESTRA No.** LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE C.B.R

MOLDE No.	15	13	10
No. DE GOLPES	12	26	55
DIAS DE INMER	4	4	4
% EXPANSION	0.42%	0.46%	0.14%

PENETRACION	LECT	CARGA	PRESION	LECT	CARGA	PRESION	LECT	CARGA	PRESION
0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
0.025	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125	3	30.375	10.125
0.050	6	60.750	20.250	7	70.875	23.625	6	60.750	20.250
0.075	10	101.250	33.750	14	141.750	47.250	10	101.250	33.750
0.100	30	303.750	101.250	42	425.250	141.750	68	688.500	229.500
0.150	57	577.125	192.375	84	850.500	283.500	180	1822.500	607.500
0.200	70	708.750	236.250	116	1174.500	391.500	245	2480.625	826.875
0.250	77	779.625	259.875	136	1377.000	459.000	266	2693.250	897.750
0.300	82	830.250	276.750	137	1387.125	462.375	276	2794.500	931.500
0.400	91	921.375	307.125	155	1569.375	523.125	312	3159.000	1053.000
0.500	98	992.250	330.750	175	1771.875	590.625	322	3260.250	1086.750
HUM. DE PENETRA	27.67%			30.77%			32.59%		
HUM. DE COMP	22.81%			23.12%			23.74%		
PESO HUMEDO	3828.00			4074.00			4404.00		
VOLUMEN	2301.33			2307.54			2298.33		
DENSIDAD HUMEDA	1.663			1.766			1.916		
DENSIDAD SECA	1.354			1.434			1.549		
C.B.R. A 0.1"	10.125			14.175			22.950		
C.B.R. A 0.2"	15.750			26.100			55.125		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

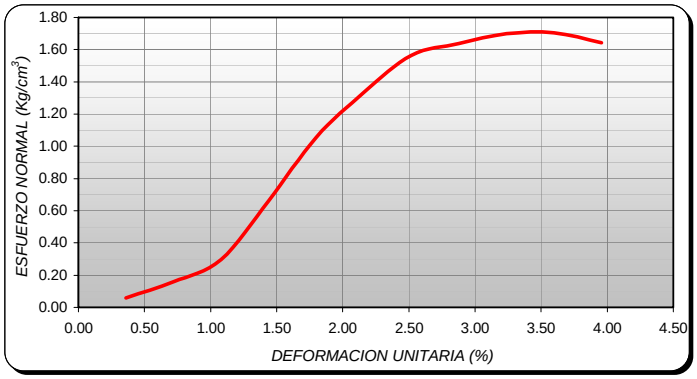
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.06
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.50	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.058
0.020	0.0508	1.40	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.161
0.030	0.0762	2.60	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.297
0.040	0.1016	5.80	0.0144	1.44	0.9856	8.78	0.660
0.050	0.1270	9.30	0.0180	1.80	0.9820	8.82	1.055
0.060	0.1524	11.80	0.0216	2.16	0.9784	8.85	1.334
0.070	0.1778	13.90	0.0252	2.52	0.9748	8.88	1.565
0.080	0.2032	14.60	0.0288	2.88	0.9712	8.91	1.638
0.090	0.2286	15.20	0.0324	3.24	0.9676	8.95	1.699
0.100	0.2540	15.30	0.0360	3.60	0.9640	8.98	1.704
0.110	0.2794	14.80	0.0396	3.96	0.9604	9.01	1.642

Qu **1.704** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.852** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.87
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.15
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.45
PESO AGUA (gr)	7.70
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.58
HUMEDAD (%)	**32.65**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

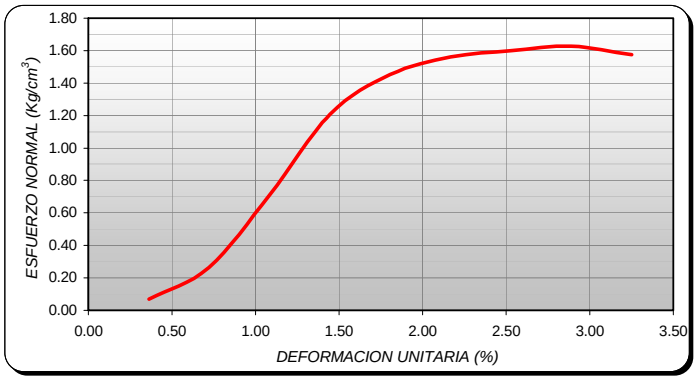
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.33
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.33
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.71
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.71
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.069
0.020	0.0508	2.30	0.0072	0.72	0.9928	8.72	0.264
0.030	0.0762	6.20	0.0108	1.08	0.9892	8.75	0.708
0.040	0.1016	10.60	0.0145	1.45	0.9855	8.78	1.207
0.050	0.1270	12.80	0.0181	1.81	0.9819	8.82	1.452
0.060	0.1524	13.80	0.0217	2.17	0.9783	8.85	1.560
0.070	0.1778	14.20	0.0253	2.53	0.9747	8.88	1.599
0.080	0.2032	14.50	0.0289	2.89	0.9711	8.91	1.627
0.090	0.2286	14.10	0.0325	3.25	0.9675	8.95	1.576

Qu 1.627 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.813 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.35
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.68
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.49
PESO AGUA (gr)	8.19
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.14
HUMEDAD (%)	**32.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

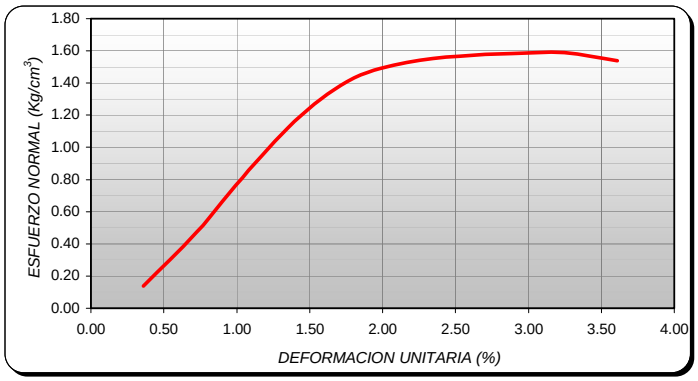
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.138
0.020	0.0508	4.10	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.471
0.030	0.0762	7.50	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.858
0.040	0.1016	10.50	0.0144	1.44	0.9856	8.77	1.197
0.050	0.1270	12.60	0.0180	1.80	0.9820	8.80	1.431
0.060	0.1524	13.50	0.0216	2.16	0.9784	8.84	1.528
0.070	0.1778	13.90	0.0253	2.53	0.9747	8.87	1.567
0.080	0.2032	14.10	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.584
0.090	0.2286	14.20	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.589
0.100	0.2540	13.80	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.539

Qu 1.589 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.795 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.23
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.43
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.03
PESO AGUA (gr)	7.40
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.80
HUMEDAD (%)	**32.46**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

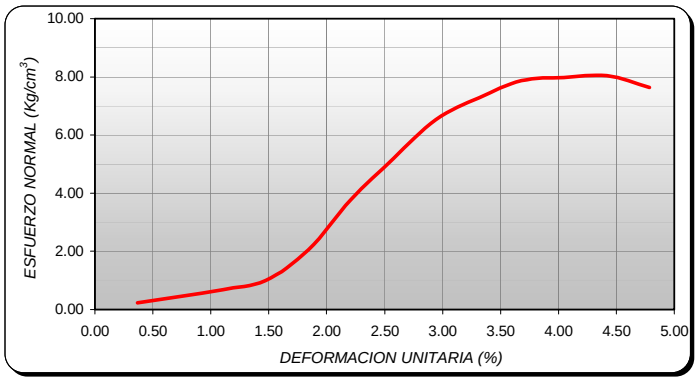
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.28
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.28
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.45
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.45
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.45

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.00	0.0037	0.37	0.9963	8.48	0.236
0.020	0.0508	3.80	0.0074	0.74	0.9926	8.51	0.446
0.030	0.0762	5.80	0.0110	1.10	0.9890	8.54	0.679
0.040	0.1016	8.50	0.0147	1.47	0.9853	8.58	0.991
0.050	0.1270	17.70	0.0184	1.84	0.9816	8.61	2.056
0.060	0.1524	32.60	0.0221	2.21	0.9779	8.64	3.773
0.070	0.1778	45.10	0.0258	2.58	0.9742	8.67	5.200
0.080	0.2032	56.80	0.0294	2.94	0.9706	8.71	6.524
0.090	0.2286	63.60	0.0331	3.31	0.9669	8.74	7.278
0.100	0.2540	69.10	0.0368	3.68	0.9632	8.77	7.877
0.110	0.2794	70.20	0.0405	4.05	0.9595	8.81	7.972
0.120	0.3048	71.10	0.0442	4.42	0.9558	8.84	8.043
0.130	0.3302	67.70	0.0479	4.79	0.9521	8.87	7.629

Qu 8.043 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.021 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.96
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	30.68
PESO AGUA (gr)	5.19
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.72
HUMEDAD (%)	**21.88**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

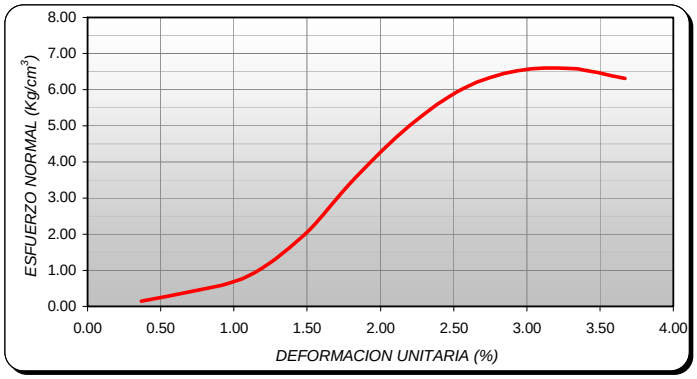
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.28
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.27
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.45
AREA INFERIOR (cm^2)	8.40
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.42

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0037	0.37	0.9963	8.45	0.154
0.020	0.0508	3.70	0.0073	0.73	0.9927	8.49	0.436
0.030	0.0762	7.20	0.0110	1.10	0.9890	8.52	0.845
0.040	0.1016	16.60	0.0147	1.47	0.9853	8.55	1.942
0.050	0.1270	30.80	0.0184	1.84	0.9816	8.58	3.589
0.060	0.1524	43.20	0.0220	2.20	0.9780	8.61	5.015
0.070	0.1778	52.20	0.0257	2.57	0.9743	8.65	6.037
0.080	0.2032	56.60	0.0294	2.94	0.9706	8.68	6.522
0.090	0.2286	57.40	0.0330	3.30	0.9670	8.71	6.589
0.100	0.2540	55.20	0.0367	3.67	0.9633	8.74	6.312

Qu 6.589 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.294 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	33.29
TARA + MUESTRA SECA (gr)	28.59
PESO AGUA (gr)	4.70
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.73
HUMEDAD (%)	**21.63**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

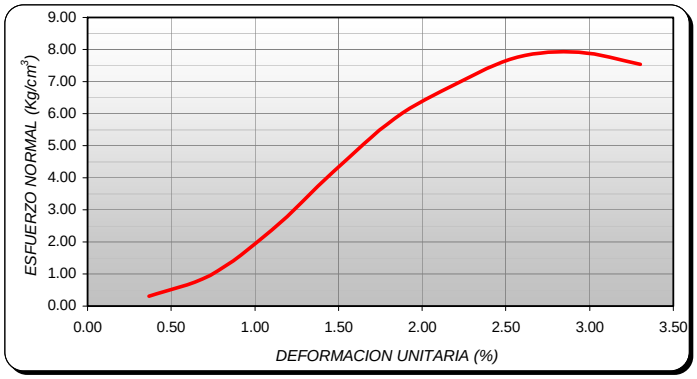
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.27
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.40
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.39

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0037	0.37	0.9963	8.42	0.309
0.020	0.0508	8.10	0.0073	0.73	0.9927	8.45	0.959
0.030	0.0762	20.10	0.0110	1.10	0.9890	8.48	2.371
0.040	0.1016	35.60	0.0147	1.47	0.9853	8.51	4.183
0.050	0.1270	49.90	0.0184	1.84	0.9816	8.54	5.842
0.060	0.1524	59.40	0.0220	2.20	0.9780	8.57	6.928
0.070	0.1778	66.80	0.0257	2.57	0.9743	8.61	7.762
0.080	0.2032	68.40	0.0294	2.94	0.9706	8.64	7.918
0.090	0.2286	65.40	0.0330	3.30	0.9670	8.67	7.542

Qu 7.918 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.959 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.96
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	37.67
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.21
PESO AGUA (gr)	4.46
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.25
HUMEDAD (%)	**17.66**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

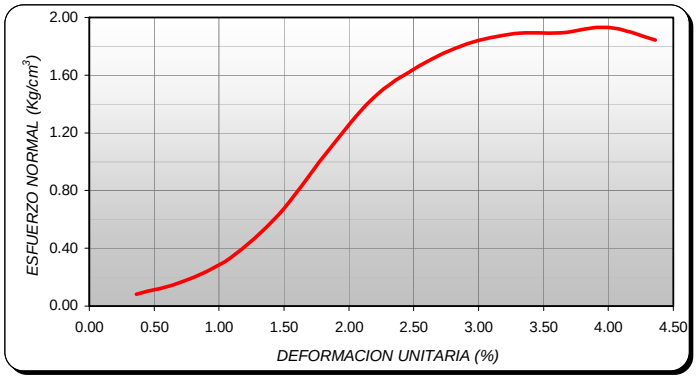
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.081
0.020	0.0508	1.50	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.173
0.030	0.0762	2.90	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.333
0.040	0.1016	5.50	0.0145	1.45	0.9855	8.73	0.630
0.050	0.1270	9.20	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.050
0.060	0.1524	12.60	0.0218	2.18	0.9782	8.80	1.432
0.070	0.1778	14.70	0.0254	2.54	0.9746	8.83	1.665
0.080	0.2032	16.10	0.0291	2.91	0.9709	8.86	1.817
0.090	0.2286	16.80	0.0327	3.27	0.9673	8.90	1.889
0.100	0.2540	16.90	0.0363	3.63	0.9637	8.93	1.893
0.110	0.2794	17.30	0.0400	4.00	0.9600	8.96	1.930
0.120	0.3048	16.60	0.0436	4.36	0.9564	9.00	1.845

Qu **1.930** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.965** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.87
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.48
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.96
PESO AGUA (gr)	8.52
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.09
HUMEDAD (%)	**32.66**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

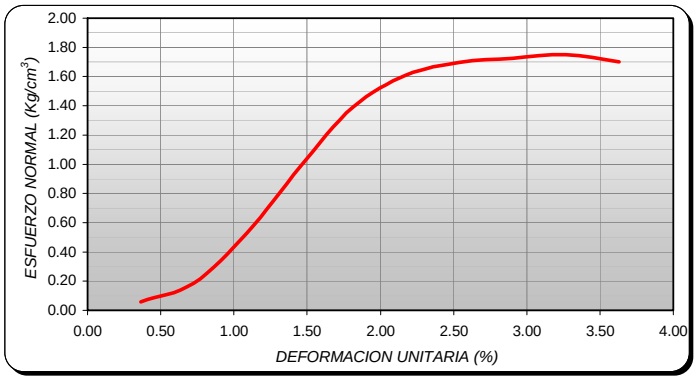
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.50	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.058
0.020	0.0508	1.60	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.184
0.030	0.0762	4.60	0.0109	1.09	0.9891	8.71	0.528
0.040	0.1016	8.60	0.0145	1.45	0.9855	8.74	0.983
0.050	0.1270	12.20	0.0181	1.81	0.9819	8.78	1.390
0.060	0.1524	14.20	0.0218	2.18	0.9782	8.81	1.612
0.070	0.1778	15.00	0.0254	2.54	0.9746	8.84	1.696
0.080	0.2032	15.30	0.0290	2.90	0.9710	8.88	1.724
0.090	0.2286	15.60	0.0327	3.27	0.9673	8.91	1.751
0.100	0.2540	15.20	0.0363	3.63	0.9637	8.94	1.700

Qu 1.751 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.876 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.35
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.04
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.76
PESO AGUA (gr)	8.28
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.41
HUMEDAD (%)	**32.59**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

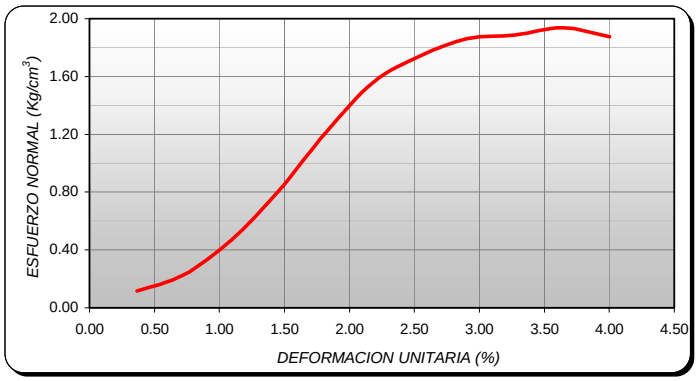
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.115
0.020	0.0508	2.00	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.229
0.030	0.0762	4.10	0.0109	1.09	0.9891	8.75	0.468
0.040	0.1016	7.10	0.0146	1.46	0.9854	8.78	0.808
0.050	0.1270	10.70	0.0182	1.82	0.9818	8.82	1.214
0.060	0.1524	13.80	0.0218	2.18	0.9782	8.85	1.559
0.070	0.1778	15.50	0.0255	2.55	0.9745	8.88	1.745
0.080	0.2032	16.60	0.0291	2.91	0.9709	8.92	1.862
0.090	0.2286	16.90	0.0328	3.28	0.9672	8.95	1.888
0.100	0.2540	17.40	0.0364	3.64	0.9636	8.98	1.937
0.110	0.2794	16.90	0.0400	4.00	0.9600	9.02	1.874

Qu 1.937 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.968 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.23
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.27
PESO AGUA (gr)	8.09
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.04
HUMEDAD (%)	**32.31**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

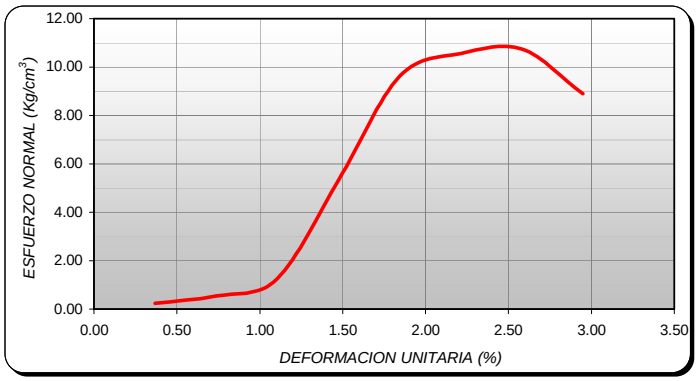
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.89
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.00	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.239
0.020	0.0508	4.60	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.547
0.030	0.0762	10.60	0.0111	1.11	0.9889	8.44	1.256
0.040	0.1016	45.30	0.0147	1.47	0.9853	8.47	5.347
0.050	0.1270	81.90	0.0184	1.84	0.9816	8.50	9.631
0.060	0.1524	90.10	0.0221	2.21	0.9779	8.54	10.556
0.070	0.1778	92.10	0.0258	2.58	0.9742	8.57	10.749
0.080	0.2032	76.60	0.0295	2.95	0.9705	8.60	8.906

Qu 10.749 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.375 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.96
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.30
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.39
PESO AGUA (gr)	0.91
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.43
HUMEDAD (%)	**3.32**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

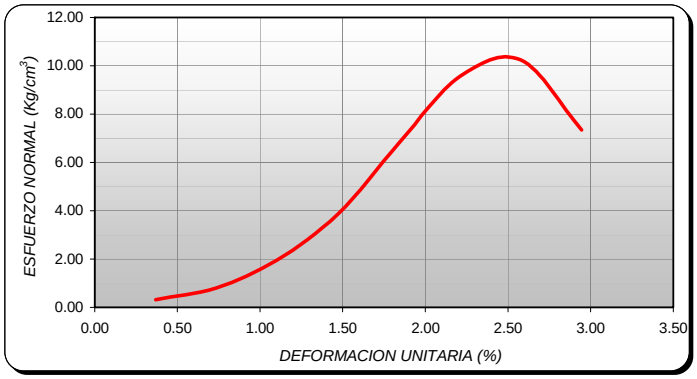
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.70	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.322
0.020	0.0508	6.80	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.809
0.030	0.0762	16.50	0.0110	1.10	0.9890	8.44	1.955
0.040	0.1016	32.80	0.0147	1.47	0.9853	8.47	3.872
0.050	0.1270	57.80	0.0184	1.84	0.9816	8.50	6.797
0.060	0.1524	81.50	0.0221	2.21	0.9779	8.54	9.548
0.070	0.1778	87.70	0.0258	2.58	0.9742	8.57	10.236
0.080	0.2032	63.20	0.0294	2.94	0.9706	8.60	7.349

Qu **10.236** **Kg/cm^2** **COHESION** **5.118** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	29.03
TARA + MUESTRA SECA (gr)	28.33
PESO AGUA (gr)	0.70
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.47
HUMEDAD (%)	**3.26**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

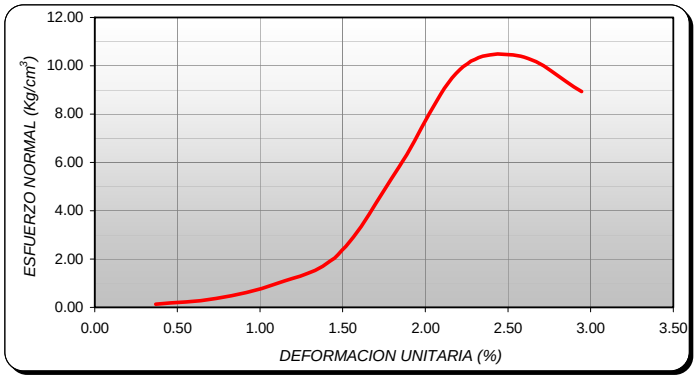
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.10	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.131
0.020	0.0508	3.20	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.381
0.030	0.0762	8.40	0.0110	1.10	0.9890	8.44	0.995
0.040	0.1016	18.60	0.0147	1.47	0.9853	8.47	2.196
0.050	0.1270	49.50	0.0184	1.84	0.9816	8.50	5.821
0.060	0.1524	83.90	0.0221	2.21	0.9779	8.54	9.830
0.070	0.1778	89.10	0.0258	2.58	0.9742	8.57	10.400
0.080	0.2032	76.80	0.0294	2.94	0.9706	8.60	8.930

Qu 10.400 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.200 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.97
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.91
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.05
PESO AGUA (gr)	0.86
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.08
HUMEDAD (%)	**3.18**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

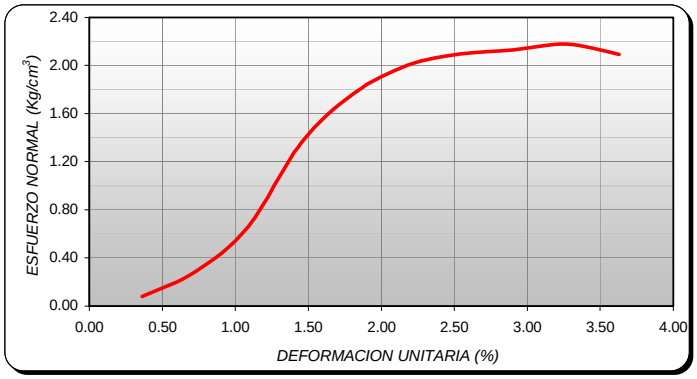
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.66

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.69	0.081
0.020	0.0508	2.50	0.0073	0.73	0.9927	8.72	0.287
0.030	0.0762	5.80	0.0109	1.09	0.9891	8.75	0.663
0.040	0.1016	11.90	0.0145	1.45	0.9855	8.78	1.355
0.050	0.1270	15.60	0.0181	1.81	0.9819	8.82	1.769
0.060	0.1524	17.70	0.0218	2.18	0.9782	8.85	2.000
0.070	0.1778	18.60	0.0254	2.54	0.9746	8.88	2.094
0.080	0.2032	19.00	0.0290	2.90	0.9710	8.92	2.131
0.090	0.2286	19.50	0.0327	3.27	0.9673	8.95	2.179
0.100	0.2540	18.80	0.0363	3.63	0.9637	8.98	2.093

Qu 2.179 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.089 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.74
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.65
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.53
PESO AGUA (gr)	9.12
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.79
HUMEDAD (%)	**32.82**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

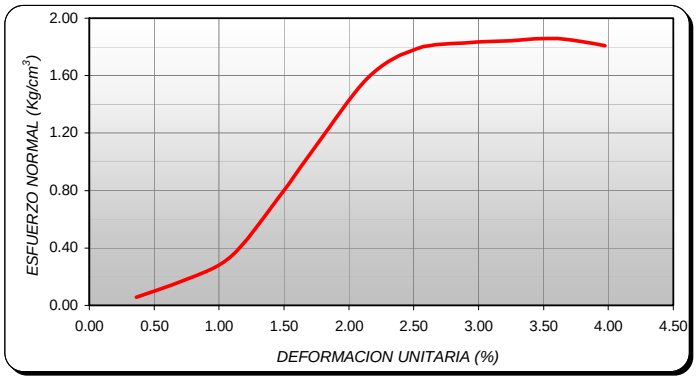
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	7.03
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.50	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.058
0.020	0.0508	1.50	0.0072	0.72	0.9928	8.67	0.173
0.030	0.0762	2.90	0.0108	1.08	0.9892	8.70	0.333
0.040	0.1016	6.40	0.0145	1.45	0.9855	8.73	0.733
0.050	0.1270	10.40	0.0181	1.81	0.9819	8.76	1.187
0.060	0.1524	14.10	0.0217	2.17	0.9783	8.80	1.603
0.070	0.1778	15.80	0.0253	2.53	0.9747	8.83	1.790
0.080	0.2032	16.20	0.0289	2.89	0.9711	8.86	1.828
0.090	0.2286	16.40	0.0325	3.25	0.9675	8.89	1.844
0.100	0.2540	16.60	0.0361	3.61	0.9639	8.93	1.859
0.110	0.2794	16.20	0.0397	3.97	0.9603	8.96	1.808

Qu 1.859 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.930 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.21
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	42.91
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.13
PESO AGUA (gr)	8.78
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.92
HUMEDAD (%)	**32.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

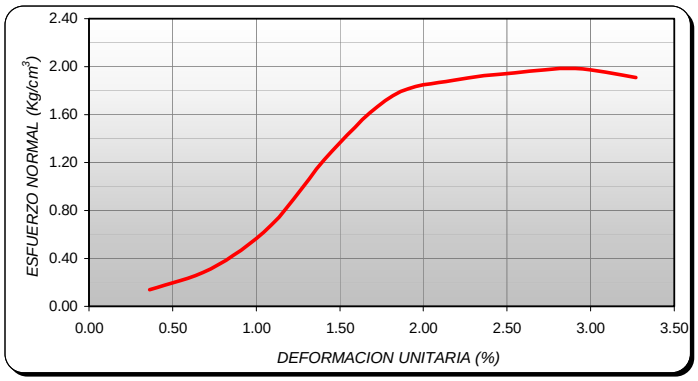
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.139
0.020	0.0508	2.70	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.311
0.030	0.0762	5.90	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.678
0.040	0.1016	11.30	0.0145	1.45	0.9855	8.73	1.294
0.050	0.1270	15.40	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.757
0.060	0.1524	16.60	0.0218	2.18	0.9782	8.80	1.887
0.070	0.1778	17.20	0.0254	2.54	0.9746	8.83	1.948
0.080	0.2032	17.60	0.0291	2.91	0.9709	8.86	1.986
0.090	0.2286	17.00	0.0327	3.27	0.9673	8.90	1.911

Qu **1.986** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.993** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.99
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	45.36
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.96
PESO AGUA (gr)	9.40
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.97
HUMEDAD (%)	**32.45**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

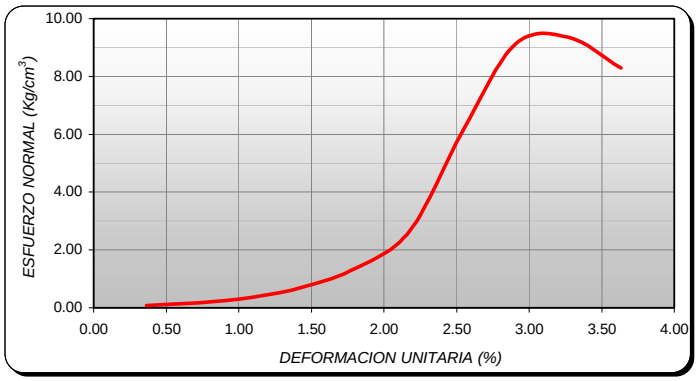
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.99
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.38	0.072
0.020	0.0508	1.40	0.0073	0.73	0.9927	8.41	0.167
0.030	0.0762	3.00	0.0109	1.09	0.9891	8.44	0.355
0.040	0.1016	6.20	0.0145	1.45	0.9855	8.47	0.732
0.050	0.1270	11.90	0.0182	1.82	0.9818	8.50	1.400
0.060	0.1524	22.80	0.0218	2.18	0.9782	8.53	2.672
0.070	0.1778	52.60	0.0254	2.54	0.9746	8.56	6.141
0.080	0.2032	78.50	0.0291	2.91	0.9709	8.60	9.131
0.090	0.2286	80.80	0.0327	3.27	0.9673	8.63	9.364
0.100	0.2540	71.80	0.0363	3.63	0.9637	8.66	8.289

Qu 9.364 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.682 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.93
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	33.87
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.95
PESO AGUA (gr)	0.92
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.02
HUMEDAD (%)	**3.54**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

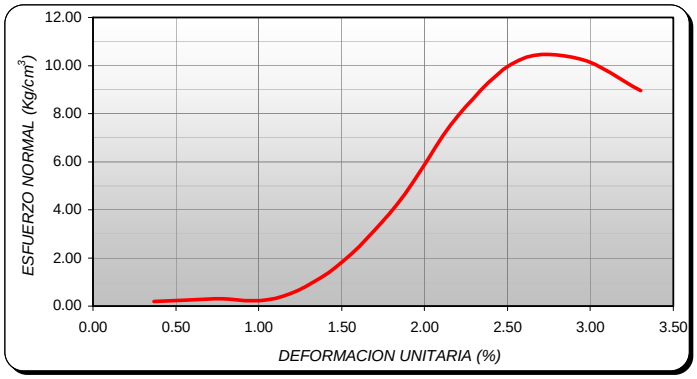
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.27
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.40
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.36

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.60	0.0037	0.37	0.9963	8.39	0.191
0.020	0.0508	2.60	0.0073	0.73	0.9927	8.42	0.309
0.030	0.0762	2.70	0.0110	1.10	0.9890	8.45	0.319
0.040	0.1016	13.80	0.0147	1.47	0.9853	8.48	1.627
0.050	0.1270	36.20	0.0184	1.84	0.9816	8.52	4.251
0.060	0.1524	67.70	0.0220	2.20	0.9780	8.55	7.920
0.070	0.1778	87.60	0.0257	2.57	0.9743	8.58	10.210
0.080	0.2032	88.50	0.0294	2.94	0.9706	8.61	10.276
0.090	0.2286	77.50	0.0330	3.30	0.9670	8.65	8.964

Qu 10.276 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.138 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.31
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.33
PESO AGUA (gr)	0.98
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.48
HUMEDAD (%)	**3.57**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

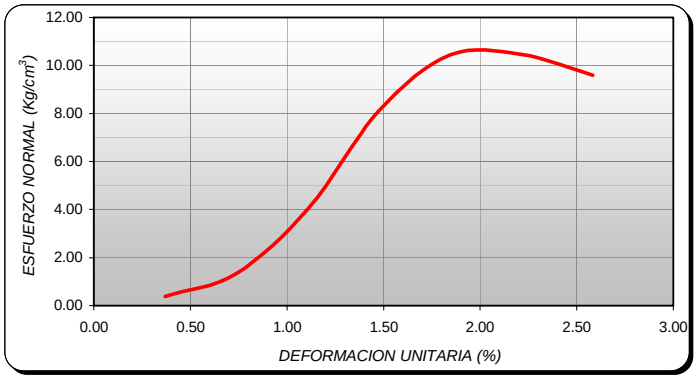
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.382
0.020	0.0508	11.20	0.0074	0.74	0.9926	8.41	1.332
0.030	0.0762	33.90	0.0111	1.11	0.9889	8.44	4.016
0.040	0.1016	68.80	0.0148	1.48	0.9852	8.47	8.121
0.050	0.1270	88.70	0.0185	1.85	0.9815	8.50	10.431
0.060	0.1524	89.20	0.0222	2.22	0.9778	8.54	10.450
0.070	0.1778	82.20	0.0258	2.58	0.9742	8.57	9.593

Qu 10.450 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.225 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.72
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	32.20
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.36
PESO AGUA (gr)	0.84
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.64
HUMEDAD (%)	**3.41**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

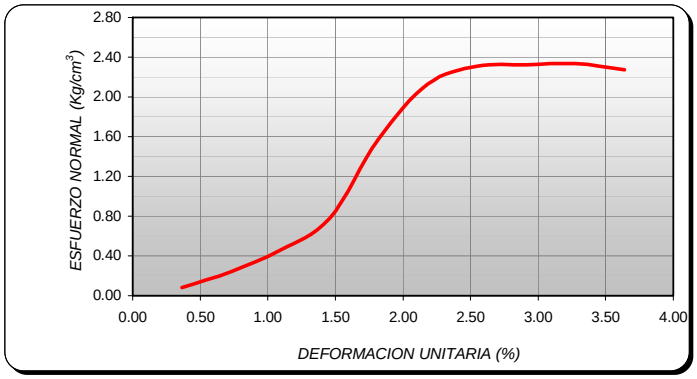
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.081
0.020	0.0508	2.10	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.242
0.030	0.0762	4.00	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.460
0.040	0.1016	6.80	0.0146	1.46	0.9854	8.73	0.779
0.050	0.1270	13.80	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.575
0.060	0.1524	18.70	0.0218	2.18	0.9782	8.80	2.126
0.070	0.1778	20.40	0.0255	2.55	0.9745	8.83	2.310
0.080	0.2032	20.60	0.0291	2.91	0.9709	8.86	2.324
0.090	0.2286	20.80	0.0328	3.28	0.9672	8.90	2.338
0.100	0.2540	20.30	0.0364	3.64	0.9636	8.93	2.273

Qu **2.338** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.169** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.75
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.92
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.07
PESO AGUA (gr)	9.85
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.32
HUMEDAD (%)	**32.49**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

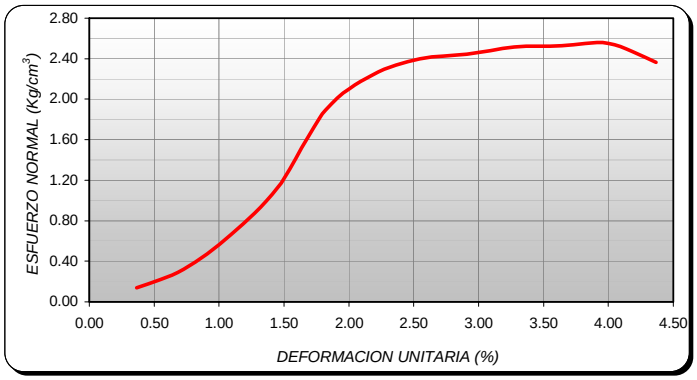
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.139
0.020	0.0508	2.80	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.323
0.030	0.0762	5.80	0.0109	1.09	0.9891	8.71	0.666
0.040	0.1016	9.90	0.0146	1.46	0.9854	8.75	1.132
0.050	0.1270	16.60	0.0182	1.82	0.9818	8.78	1.891
0.060	0.1524	19.70	0.0218	2.18	0.9782	8.81	2.236
0.070	0.1778	21.20	0.0255	2.55	0.9745	8.84	2.397
0.080	0.2032	21.70	0.0291	2.91	0.9709	8.88	2.445
0.090	0.2286	22.40	0.0328	3.28	0.9672	8.91	2.514
0.100	0.2540	22.60	0.0364	3.64	0.9636	8.94	2.527
0.110	0.2794	22.90	0.0400	4.00	0.9600	8.98	2.551
0.120	0.3048	21.30	0.0437	4.37	0.9563	9.01	2.364

Qu 2.551 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.275 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	43.78
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.87
PESO AGUA (gr)	8.91
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.65
HUMEDAD (%)	**32.22**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

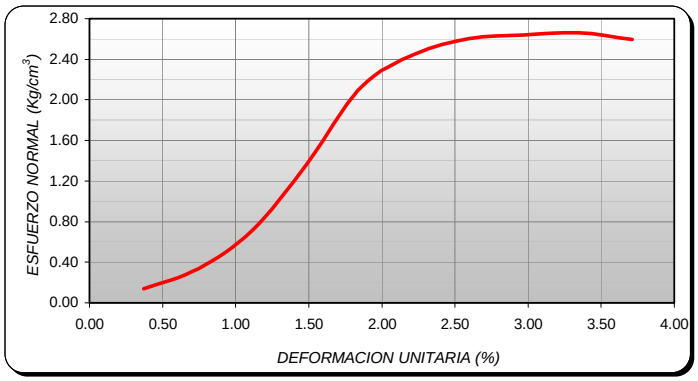
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0037	0.37	0.9963	8.64	0.139
0.020	0.0508	2.90	0.0074	0.74	0.9926	8.67	0.335
0.030	0.0762	6.20	0.0111	1.11	0.9889	8.70	0.712
0.040	0.1016	11.90	0.0149	1.49	0.9851	8.73	1.362
0.050	0.1270	18.60	0.0186	1.86	0.9814	8.77	2.121
0.060	0.1524	21.60	0.0223	2.23	0.9777	8.80	2.454
0.070	0.1778	23.00	0.0260	2.60	0.9740	8.83	2.603
0.080	0.2032	23.40	0.0297	2.97	0.9703	8.87	2.639
0.090	0.2286	23.70	0.0334	3.34	0.9666	8.90	2.662
0.100	0.2540	23.20	0.0371	3.71	0.9629	8.94	2.596

Qu **2.662** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.331** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.94
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.70
PESO AGUA (gr)	8.24
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.70
HUMEDAD (%)	**32.06**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

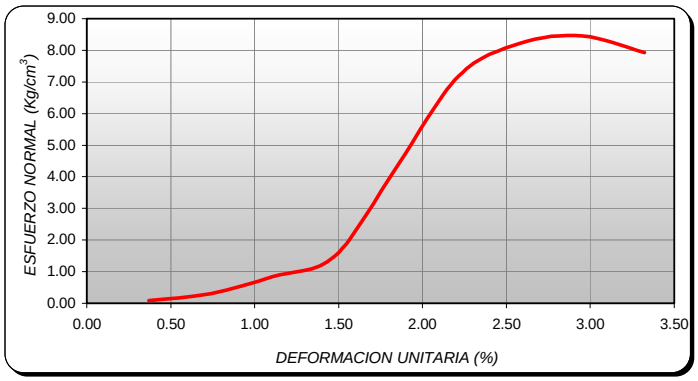
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.084
0.020	0.0508	2.50	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.297
0.030	0.0762	7.10	0.0111	1.11	0.9889	8.44	0.841
0.040	0.1016	12.60	0.0148	1.48	0.9852	8.47	1.487
0.050	0.1270	36.60	0.0185	1.85	0.9815	8.50	4.304
0.060	0.1524	61.30	0.0222	2.22	0.9778	8.54	7.181
0.070	0.1778	70.50	0.0258	2.58	0.9742	8.57	8.228
0.080	0.2032	72.70	0.0295	2.95	0.9705	8.60	8.453
0.090	0.2286	68.50	0.0332	3.32	0.9668	8.63	7.934

Qu 8.453 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.226 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.80
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.83
PESO AGUA (gr)	0.97
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.89
HUMEDAD (%)	**3.61**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

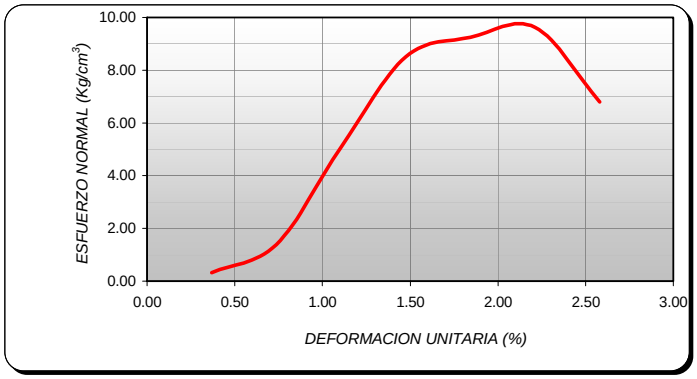
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.89
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.70	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.322
0.020	0.0508	11.60	0.0074	0.74	0.9926	8.41	1.379
0.030	0.0762	42.80	0.0111	1.11	0.9889	8.44	5.071
0.040	0.1016	72.10	0.0147	1.47	0.9853	8.47	8.511
0.050	0.1270	78.60	0.0184	1.84	0.9816	8.50	9.243
0.060	0.1524	82.20	0.0221	2.21	0.9779	8.54	9.630
0.070	0.1778	58.20	0.0258	2.58	0.9742	8.57	6.793

Qu 9.630 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.815 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	35.95
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.94
PESO AGUA (gr)	1.01
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.08
HUMEDAD (%)	**3.60**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB (85-15)
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

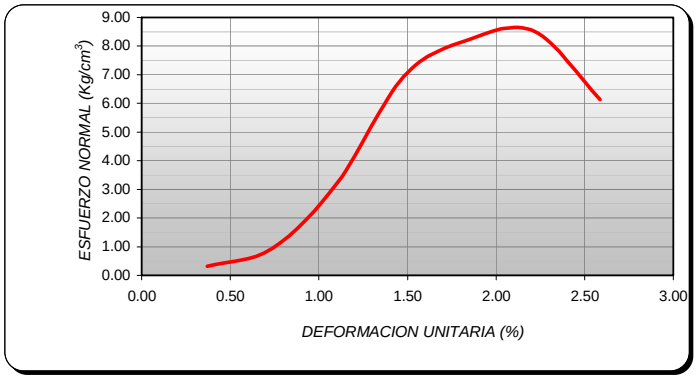
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-15%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.87
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.60	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.310
0.020	0.0508	7.90	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.939
0.030	0.0762	27.60	0.0111	1.11	0.9889	8.44	3.270
0.040	0.1016	58.70	0.0148	1.48	0.9852	8.47	6.929
0.050	0.1270	70.00	0.0185	1.85	0.9815	8.50	8.231
0.060	0.1524	72.70	0.0222	2.22	0.9778	8.54	8.517
0.070	0.1778	52.50	0.0259	2.59	0.9741	8.57	6.127

Qu 8.517 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.258 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.69
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.74
PESO AGUA (gr)	0.95
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.50
HUMEDAD (%)	**3.58**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

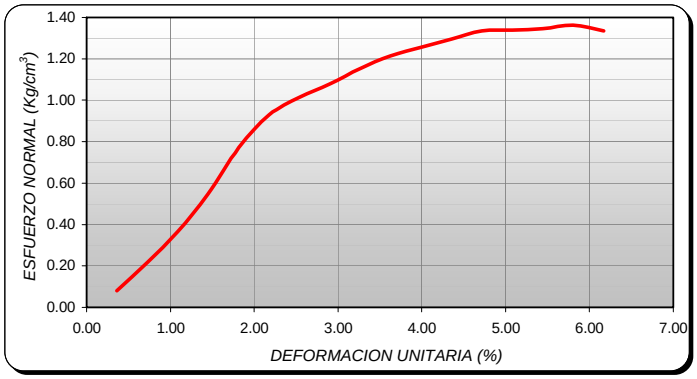
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.00
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.081
0.020	0.0508	1.90	0.0073	0.73	0.9927	8.71	0.218
0.030	0.0762	3.20	0.0109	1.09	0.9891	8.74	0.366
0.040	0.1016	4.80	0.0145	1.45	0.9855	8.77	0.547
0.050	0.1270	6.80	0.0181	1.81	0.9819	8.80	0.772
0.060	0.1524	8.20	0.0218	2.18	0.9782	8.84	0.928
0.070	0.1778	9.00	0.0254	2.54	0.9746	8.87	1.015
0.080	0.2032	9.60	0.0290	2.90	0.9710	8.90	1.078
0.090	0.2286	10.30	0.0327	3.27	0.9673	8.94	1.153
0.100	0.2540	10.90	0.0363	3.63	0.9637	8.97	1.215
0.110	0.2794	11.30	0.0399	3.99	0.9601	9.00	1.255
0.120	0.3048	11.70	0.0435	4.35	0.9565	9.04	1.295
0.130	0.3302	12.10	0.0472	4.72	0.9528	9.07	1.334
0.140	0.3556	12.20	0.0508	5.08	0.9492	9.11	1.340
0.150	0.3810	12.30	0.0544	5.44	0.9456	9.14	1.346
0.160	0.4064	12.50	0.0581	5.81	0.9419	9.18	1.362
0.170	0.4318	12.30	0.0617	6.17	0.9383	9.21	1.335

Qu **1.362** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.681** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.74
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.91
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.79
PESO AGUA (gr)	7.12
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.05
HUMEDAD (%)	**30.89**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

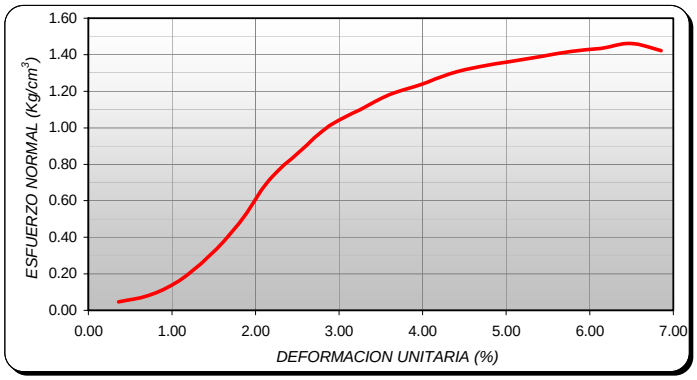
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.32
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.66
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.64

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.40	0.0036	0.36	0.9964	8.68	0.046
0.020	0.0508	0.70	0.0072	0.72	0.9928	8.71	0.080
0.030	0.0762	1.40	0.0108	1.08	0.9892	8.74	0.160
0.040	0.1016	2.60	0.0144	1.44	0.9856	8.77	0.296
0.050	0.1270	4.20	0.0180	1.80	0.9820	8.80	0.477
0.060	0.1524	6.30	0.0216	2.16	0.9784	8.84	0.713
0.070	0.1778	7.70	0.0253	2.53	0.9747	8.87	0.868
0.080	0.2032	9.00	0.0289	2.89	0.9711	8.90	1.011
0.090	0.2286	9.80	0.0325	3.25	0.9675	8.93	1.097
0.100	0.2540	10.60	0.0361	3.61	0.9639	8.97	1.182
0.110	0.2794	11.10	0.0397	3.97	0.9603	9.00	1.233
0.120	0.3048	11.70	0.0433	4.33	0.9567	9.04	1.295
0.130	0.3302	12.10	0.0469	4.69	0.9531	9.07	1.334
0.140	0.3556	12.40	0.0505	5.05	0.9495	9.10	1.362
0.150	0.3810	12.70	0.0541	5.41	0.9459	9.14	1.390
0.160	0.4064	13.00	0.0577	5.77	0.9423	9.17	1.417
0.170	0.4318	13.20	0.0613	6.13	0.9387	9.21	1.433
0.180	0.4572	13.50	0.0649	6.49	0.9351	9.24	1.460
0.190	0.4826	13.20	0.0686	6.86	0.9314	9.28	1.422

Qu **1.460** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.730** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.20
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.74
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.45
PESO AGUA (gr)	9.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.25
HUMEDAD (%)	**30.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

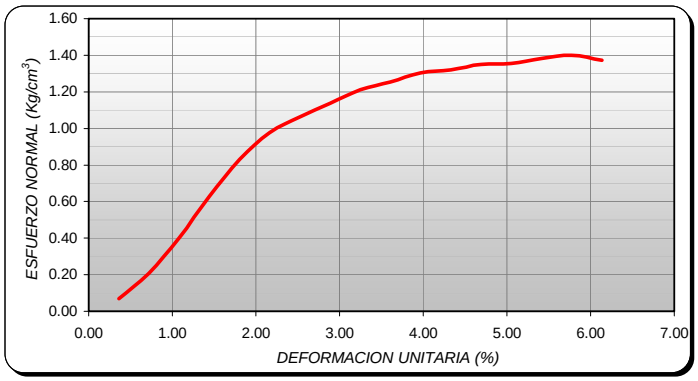
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	7.04
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.60	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.069
0.020	0.0508	1.80	0.0072	0.72	0.9928	8.68	0.207
0.030	0.0762	3.50	0.0108	1.08	0.9892	8.71	0.402
0.040	0.1016	5.50	0.0144	1.44	0.9856	8.74	0.629
0.050	0.1270	7.30	0.0180	1.80	0.9820	8.78	0.832
0.060	0.1524	8.60	0.0216	2.16	0.9784	8.81	0.976
0.070	0.1778	9.40	0.0253	2.53	0.9747	8.84	1.063
0.080	0.2032	10.10	0.0289	2.89	0.9711	8.87	1.138
0.090	0.2286	10.80	0.0325	3.25	0.9675	8.91	1.213
0.100	0.2540	11.20	0.0361	3.61	0.9639	8.94	1.253
0.110	0.2794	11.70	0.0397	3.97	0.9603	8.97	1.304
0.120	0.3048	11.90	0.0433	4.33	0.9567	9.01	1.321
0.130	0.3302	12.20	0.0469	4.69	0.9531	9.04	1.349
0.140	0.3556	12.30	0.0505	5.05	0.9495	9.08	1.355
0.150	0.3810	12.60	0.0541	5.41	0.9459	9.11	1.383
0.160	0.4064	12.80	0.0577	5.77	0.9423	9.15	1.400
0.170	0.4318	12.60	0.0613	6.13	0.9387	9.18	1.372

Qu 1.400 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.700 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	47.02
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.60
PESO AGUA (gr)	9.42
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.60
HUMEDAD (%)	**30.78**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

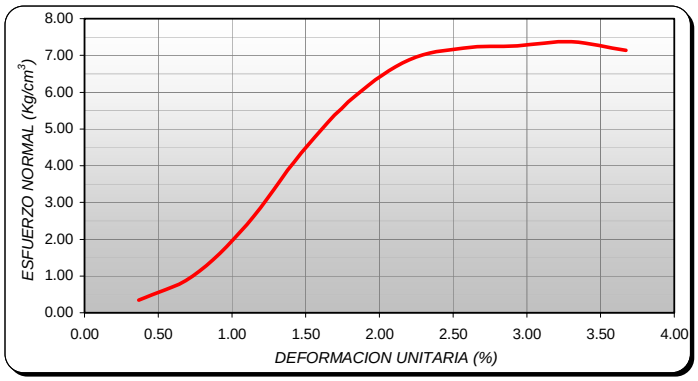
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.31

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.90	0.0037	0.37	0.9963	8.34	0.348
0.020	0.0508	8.30	0.0073	0.73	0.9927	8.37	0.992
0.030	0.0762	20.20	0.0110	1.10	0.9890	8.40	2.404
0.040	0.1016	36.60	0.0147	1.47	0.9853	8.43	4.340
0.050	0.1270	49.90	0.0184	1.84	0.9816	8.46	5.896
0.060	0.1524	58.50	0.0220	2.20	0.9780	8.50	6.886
0.070	0.1778	61.40	0.0257	2.57	0.9743	8.53	7.200
0.080	0.2032	62.20	0.0294	2.94	0.9706	8.56	7.266
0.090	0.2286	63.30	0.0330	3.30	0.9670	8.59	7.367
0.100	0.2540	61.60	0.0367	3.67	0.9633	8.63	7.142

Qu 7.367 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.683 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.07
TARA + MUESTRA SECA (gr)	39.17
PESO AGUA (gr)	6.90
PESO MUESTRA SECA (gr)	32.23
HUMEDAD (%)	**21.41**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

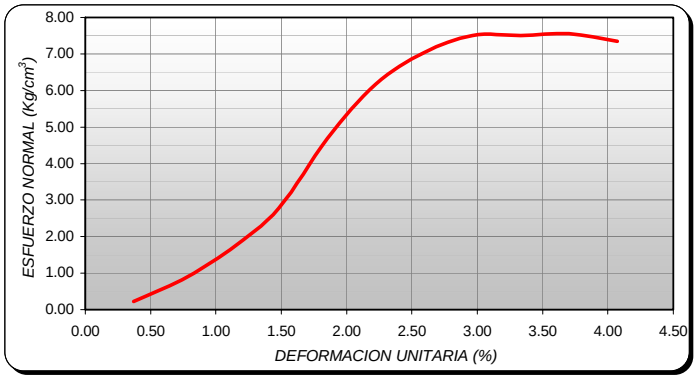
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.86
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.28

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.80	0.0037	0.37	0.9963	8.31	0.217
0.020	0.0508	6.80	0.0074	0.74	0.9926	8.34	0.815
0.030	0.0762	13.80	0.0111	1.11	0.9889	8.38	1.648
0.040	0.1016	23.40	0.0148	1.48	0.9852	8.41	2.783
0.050	0.1270	39.60	0.0185	1.85	0.9815	8.44	4.692
0.060	0.1524	52.30	0.0222	2.22	0.9778	8.47	6.174
0.070	0.1778	59.80	0.0259	2.59	0.9741	8.50	7.032
0.080	0.2032	64.10	0.0296	2.96	0.9704	8.54	7.509
0.090	0.2286	64.30	0.0333	3.33	0.9667	8.57	7.504
0.100	0.2540	65.00	0.0370	3.70	0.9630	8.60	7.557
0.110	0.2794	63.40	0.0407	4.07	0.9593	8.63	7.342

Qu 7.557 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.778 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.84
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.82
TARA + MUESTRA SECA (gr)	35.71
PESO AGUA (gr)	6.11
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.87
HUMEDAD (%)	**21.16**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

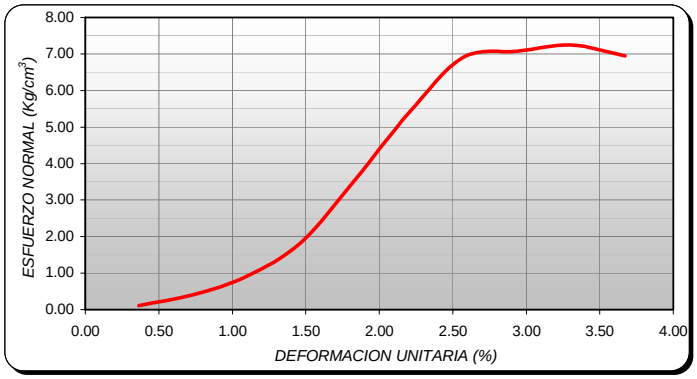
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	3
ALTURA (cm)	6.92
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.26

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0037	0.37	0.9963	8.29	0.109
0.020	0.0508	3.40	0.0073	0.73	0.9927	8.32	0.409
0.030	0.0762	7.60	0.0110	1.10	0.9890	8.35	0.910
0.040	0.1016	15.40	0.0147	1.47	0.9853	8.38	1.838
0.050	0.1270	29.80	0.0184	1.84	0.9816	8.41	3.543
0.060	0.1524	45.50	0.0220	2.20	0.9780	8.44	5.389
0.070	0.1778	58.50	0.0257	2.57	0.9743	8.48	6.902
0.080	0.2032	60.20	0.0294	2.94	0.9706	8.51	7.076
0.090	0.2286	61.90	0.0330	3.30	0.9670	8.54	7.249
0.100	0.2540	59.60	0.0367	3.67	0.9633	8.57	6.953

Qu 7.249 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.624 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.26
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.48
PESO AGUA (gr)	4.78
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.75
HUMEDAD (%)	**17.87**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

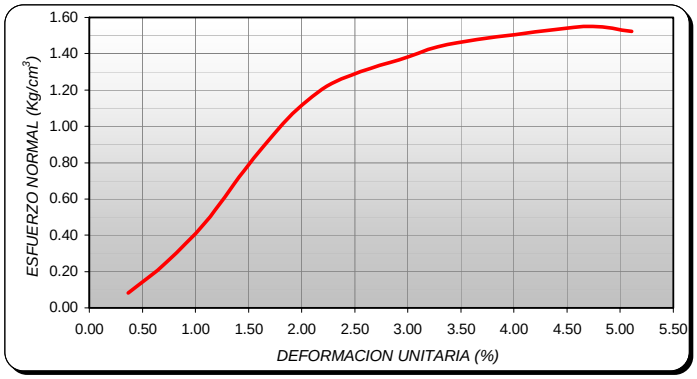
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.96
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.30
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.55
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.70	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.081
0.020	0.0508	2.20	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.254
0.030	0.0762	4.10	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.471
0.040	0.1016	6.60	0.0146	1.46	0.9854	8.73	0.756
0.050	0.1270	8.90	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.015
0.060	0.1524	10.60	0.0219	2.19	0.9781	8.80	1.205
0.070	0.1778	11.50	0.0255	2.55	0.9745	8.83	1.302
0.080	0.2032	12.10	0.0292	2.92	0.9708	8.86	1.365
0.090	0.2286	12.80	0.0328	3.28	0.9672	8.90	1.439
0.100	0.2540	13.20	0.0365	3.65	0.9635	8.93	1.478
0.110	0.2794	13.50	0.0401	4.01	0.9599	8.96	1.506
0.120	0.3048	13.80	0.0438	4.38	0.9562	9.00	1.533
0.130	0.3302	14.00	0.0474	4.74	0.9526	9.03	1.550
0.140	0.3556	13.80	0.0511	5.11	0.9489	9.07	1.522

Qu **1.550** **Kg/cm^2** **COHESION** **0.775** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.74
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.51
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.13
PESO AGUA (gr)	9.38
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.39
HUMEDAD (%)	**30.87**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

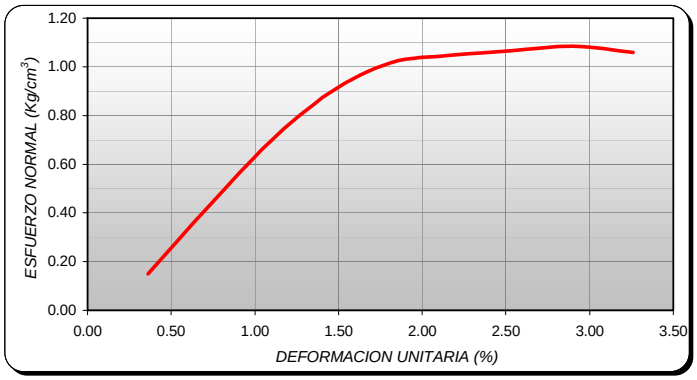
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	7.01
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.59

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0036	0.36	0.9964	8.62	0.151
0.020	0.0508	3.70	0.0072	0.72	0.9928	8.65	0.428
0.030	0.0762	6.00	0.0109	1.09	0.9891	8.69	0.691
0.040	0.1016	7.80	0.0145	1.45	0.9855	8.72	0.895
0.050	0.1270	8.90	0.0181	1.81	0.9819	8.75	1.017
0.060	0.1524	9.20	0.0217	2.17	0.9783	8.78	1.047
0.070	0.1778	9.40	0.0254	2.54	0.9746	8.82	1.066
0.080	0.2032	9.60	0.0290	2.90	0.9710	8.85	1.085
0.090	0.2286	9.40	0.0326	3.26	0.9674	8.88	1.058

Qu 1.085 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.542 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	46.04
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.17
PESO AGUA (gr)	8.87
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.95
HUMEDAD (%)	**29.62**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

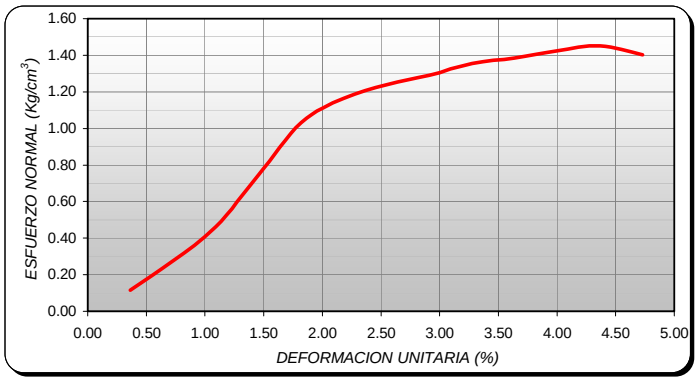
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.30
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.55
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.57

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0036	0.36	0.9964	8.60	0.116
0.020	0.0508	2.40	0.0073	0.73	0.9927	8.63	0.278
0.030	0.0762	4.00	0.0109	1.09	0.9891	8.66	0.462
0.040	0.1016	6.50	0.0146	1.46	0.9854	8.69	0.748
0.050	0.1270	9.00	0.0182	1.82	0.9818	8.72	1.032
0.060	0.1524	10.20	0.0218	2.18	0.9782	8.76	1.165
0.070	0.1778	10.90	0.0255	2.55	0.9745	8.79	1.240
0.080	0.2032	11.40	0.0291	2.91	0.9709	8.82	1.292
0.090	0.2286	12.00	0.0328	3.28	0.9672	8.86	1.355
0.100	0.2540	12.30	0.0364	3.64	0.9636	8.89	1.384
0.110	0.2794	12.70	0.0400	4.00	0.9600	8.92	1.423
0.120	0.3048	13.00	0.0437	4.37	0.9563	8.96	1.451
0.130	0.3302	12.60	0.0473	4.73	0.9527	8.99	1.401

Qu 1.451 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.726 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.99
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	44.98
TARA + MUESTRA SECA (gr)	36.22
PESO AGUA (gr)	8.76
PESO MUESTRA SECA (gr)	29.23
HUMEDAD (%)	**29.97**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

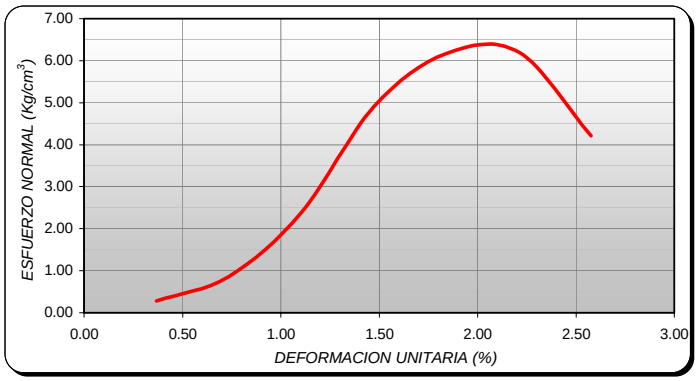
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.90
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.25
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.30
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.27

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.30	0.0037	0.37	0.9963	8.30	0.277
0.020	0.0508	7.20	0.0074	0.74	0.9926	8.33	0.864
0.030	0.0762	19.90	0.0110	1.10	0.9890	8.36	2.380
0.040	0.1016	41.20	0.0147	1.47	0.9853	8.39	4.908
0.050	0.1270	52.00	0.0184	1.84	0.9816	8.43	6.172
0.060	0.1524	52.50	0.0221	2.21	0.9779	8.46	6.208
0.070	0.1778	35.70	0.0258	2.58	0.9742	8.49	4.205

Qu 6.208 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.104 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.08
TARA + MUESTRA SECA (gr)	34.97
PESO AGUA (gr)	1.11
PESO MUESTRA SECA (gr)	28.03
HUMEDAD (%)	**3.96**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

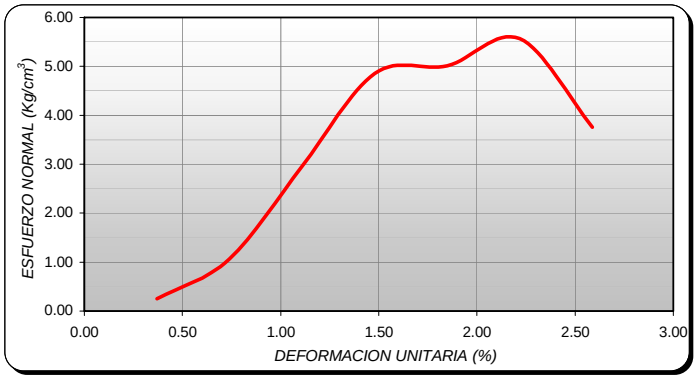
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.87
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.25
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.30
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.24

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0037	0.37	0.9963	8.28	0.254
0.020	0.0508	8.80	0.0074	0.74	0.9926	8.31	1.059
0.030	0.0762	24.60	0.0111	1.11	0.9889	8.34	2.951
0.040	0.1016	40.60	0.0148	1.48	0.9852	8.37	4.851
0.050	0.1270	42.10	0.0185	1.85	0.9815	8.40	5.012
0.060	0.1524	46.90	0.0222	2.22	0.9778	8.43	5.562
0.070	0.1778	31.80	0.0259	2.59	0.9741	8.46	3.757

Qu 5.562 **Kg/cm^2** **COHESION** 2.781 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.85
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.70
TARA + MUESTRA SECA (gr)	37.50
PESO AGUA (gr)	1.20
PESO MUESTRA SECA (gr)	30.65
HUMEDAD (%)	**3.92**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	BARRANCABERMEJA (DAGOTA) - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

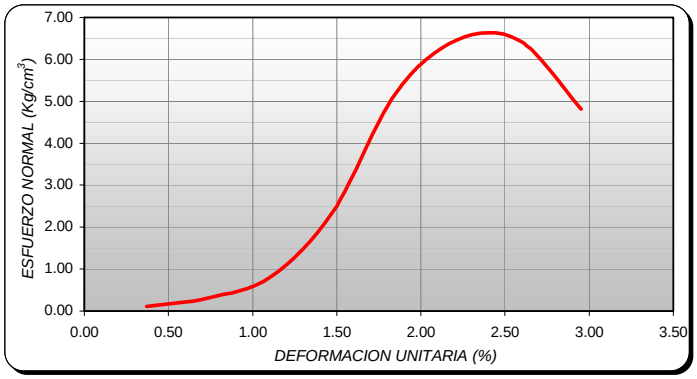
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	7
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.31

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.90	0.0037	0.37	0.9963	8.34	0.108
0.020	0.0508	2.60	0.0074	0.74	0.9926	8.37	0.311
0.030	0.0762	6.90	0.0111	1.11	0.9889	8.40	0.821
0.040	0.1016	19.90	0.0148	1.48	0.9852	8.43	2.360
0.050	0.1270	43.80	0.0185	1.85	0.9815	8.46	5.174
0.060	0.1524	54.90	0.0222	2.22	0.9778	8.50	6.461
0.070	0.1778	55.00	0.0258	2.58	0.9742	8.53	6.449
0.080	0.2032	41.20	0.0295	2.95	0.9705	8.56	4.812

Qu 6.461 **Kg/cm^2** **COHESION** 3.231 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.73
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.63
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.60
PESO AGUA (gr)	1.03
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.87
HUMEDAD (%)	**3.83**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

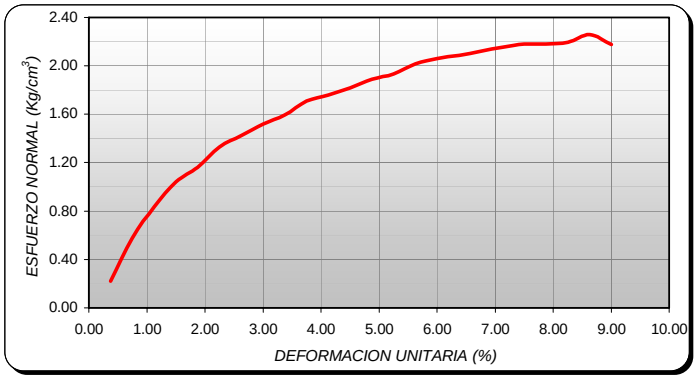
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.77
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.32
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.66
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.90	0.0038	0.38	0.9962	8.65	0.220
0.020	0.0508	5.00	0.0075	0.75	0.9925	8.68	0.576
0.030	0.0762	7.30	0.0113	1.13	0.9887	8.72	0.838
0.040	0.1016	9.10	0.0150	1.50	0.9850	8.75	1.040
0.050	0.1270	10.20	0.0188	1.88	0.9812	8.78	1.161
0.060	0.1524	11.70	0.0225	2.25	0.9775	8.82	1.327
0.070	0.1778	12.60	0.0263	2.63	0.9737	8.85	1.424
0.080	0.2032	13.50	0.0300	3.00	0.9700	8.88	1.519
0.090	0.2286	14.20	0.0338	3.38	0.9662	8.92	1.592
0.100	0.2540	15.30	0.0375	3.75	0.9625	8.95	1.709
0.110	0.2794	15.80	0.0413	4.13	0.9587	8.99	1.758
0.120	0.3048	16.40	0.0450	4.50	0.9550	9.02	1.817
0.130	0.3302	17.10	0.0488	4.88	0.9512	9.06	1.887
0.140	0.3556	17.60	0.0525	5.25	0.9475	9.10	1.935
0.150	0.3810	18.40	0.0563	5.63	0.9437	9.13	2.015
0.160	0.4064	18.90	0.0600	6.00	0.9400	9.17	2.061
0.170	0.4318	19.20	0.0638	6.38	0.9362	9.21	2.086
0.180	0.4572	19.60	0.0675	6.75	0.9325	9.24	2.121
0.190	0.4826	20.00	0.0713	7.13	0.9287	9.28	2.155
0.200	0.5080	20.30	0.0750	7.50	0.9250	9.32	2.179
0.210	0.5334	20.40	0.0788	7.88	0.9212	9.35	2.181
0.220	0.5588	20.60	0.0825	8.25	0.9175	9.39	2.193
0.230	0.5842	21.30	0.0863	8.63	0.9137	9.43	2.258
0.240	0.6096	20.60	0.0900	9.00	0.9100	9.47	2.175

Qu **2.258** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.129** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.27
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	41.58
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.38
PESO AGUA (gr)	8.20
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.11
HUMEDAD (%)	**31.41**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

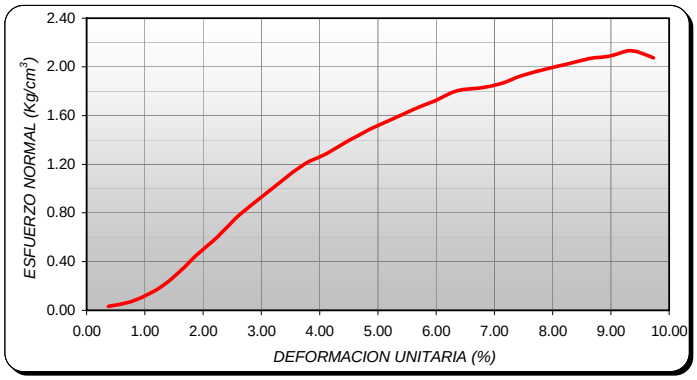
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.79
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.30
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.55
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.58

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.30	0.0037	0.37	0.9963	8.61	0.035
0.020	0.0508	0.60	0.0075	0.75	0.9925	8.64	0.069
0.030	0.0762	1.30	0.0112	1.12	0.9888	8.68	0.150
0.040	0.1016	2.40	0.0150	1.50	0.9850	8.71	0.276
0.050	0.1270	3.90	0.0187	1.87	0.9813	8.74	0.446
0.060	0.1524	5.30	0.0224	2.24	0.9776	8.78	0.604
0.070	0.1778	6.90	0.0262	2.62	0.9738	8.81	0.783
0.080	0.2032	8.20	0.0299	2.99	0.9701	8.84	0.927
0.090	0.2286	9.50	0.0337	3.37	0.9663	8.88	1.070
0.100	0.2540	10.70	0.0374	3.74	0.9626	8.91	1.201
0.110	0.2794	11.50	0.0411	4.11	0.9589	8.95	1.285
0.120	0.3048	12.50	0.0449	4.49	0.9551	8.98	1.392
0.130	0.3302	13.40	0.0486	4.86	0.9514	9.02	1.486
0.140	0.3556	14.20	0.0524	5.24	0.9476	9.05	1.569
0.150	0.3810	15.00	0.0561	5.61	0.9439	9.09	1.650
0.160	0.4064	15.70	0.0599	5.99	0.9401	9.13	1.721
0.170	0.4318	16.50	0.0636	6.36	0.9364	9.16	1.801
0.180	0.4572	16.80	0.0673	6.73	0.9327	9.20	1.826
0.190	0.4826	17.20	0.0711	7.11	0.9289	9.24	1.862
0.200	0.5080	17.90	0.0748	7.48	0.9252	9.27	1.930
0.210	0.5334	18.40	0.0786	7.86	0.9214	9.31	1.976
0.220	0.5588	18.90	0.0823	8.23	0.9177	9.35	2.022
0.230	0.5842	19.40	0.0860	8.60	0.9140	9.39	2.067
0.240	0.6096	19.70	0.0898	8.98	0.9102	9.43	2.090
0.250	0.6350	20.20	0.0935	9.35	0.9065	9.46	2.134
0.260	0.6604	19.70	0.0973	9.73	0.9027	9.50	2.073

Qu **2.134** **Kg/cm^2** **COHESION** **1.067** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.09
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.88
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.64
PESO AGUA (gr)	7.24
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.55
HUMEDAD (%)	**30.74**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

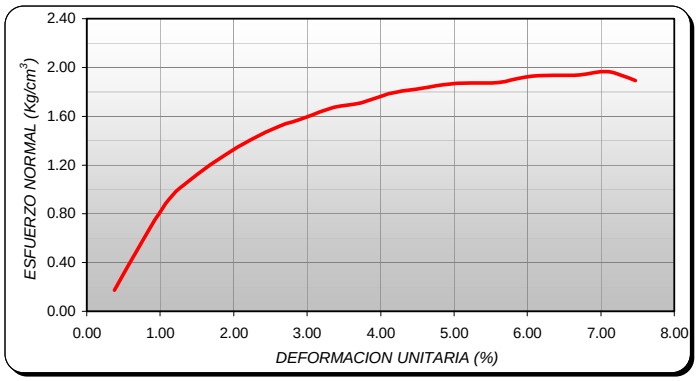
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.80
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.50	0.0037	0.37	0.9963	8.64	0.174
0.020	0.0508	4.90	0.0075	0.75	0.9925	8.67	0.565
0.030	0.0762	8.00	0.0112	1.12	0.9888	8.70	0.919
0.040	0.1016	9.80	0.0149	1.49	0.9851	8.74	1.122
0.050	0.1270	11.20	0.0187	1.87	0.9813	8.77	1.277
0.060	0.1524	12.40	0.0224	2.24	0.9776	8.80	1.409
0.070	0.1778	13.40	0.0261	2.61	0.9739	8.84	1.517
0.080	0.2032	14.10	0.0299	2.99	0.9701	8.87	1.590
0.090	0.2286	14.90	0.0336	3.36	0.9664	8.90	1.673
0.100	0.2540	15.30	0.0374	3.74	0.9626	8.94	1.712
0.110	0.2794	16.00	0.0411	4.11	0.9589	8.97	1.783
0.120	0.3048	16.40	0.0448	4.48	0.9552	9.01	1.820
0.130	0.3302	16.80	0.0486	4.86	0.9514	9.04	1.858
0.140	0.3556	17.00	0.0523	5.23	0.9477	9.08	1.872
0.150	0.3810	17.10	0.0560	5.60	0.9440	9.12	1.876
0.160	0.4064	17.60	0.0598	5.98	0.9402	9.15	1.923
0.170	0.4318	17.80	0.0635	6.35	0.9365	9.19	1.937
0.180	0.4572	17.90	0.0672	6.72	0.9328	9.23	1.940
0.190	0.4826	18.20	0.0710	7.10	0.9290	9.26	1.965
0.200	0.5080	17.60	0.0747	7.47	0.9253	9.30	1.893

Qu 1.965 **Kg/cm^2** **COHESION** 0.982 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.50
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.68
PESO AGUA (gr)	7.82
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.74
HUMEDAD (%)	**30.38**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

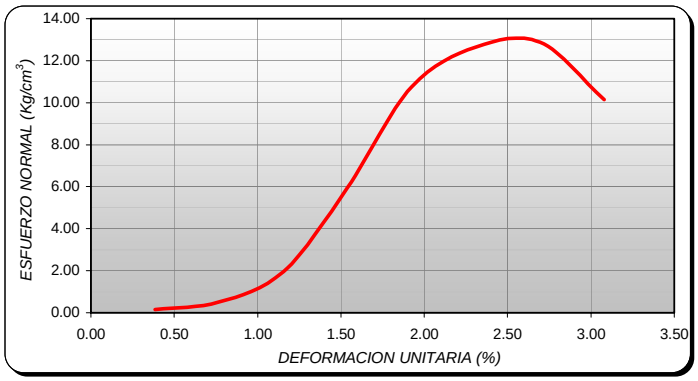
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.60
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.25
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.30
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.24

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.30	0.0038	0.38	0.9962	8.28	0.157
0.020	0.0508	4.30	0.0077	0.77	0.9923	8.31	0.518
0.030	0.0762	16.40	0.0115	1.15	0.9885	8.34	1.966
0.040	0.1016	49.80	0.0154	1.54	0.9846	8.37	5.947
0.050	0.1270	90.40	0.0192	1.92	0.9808	8.41	10.753
0.060	0.1524	106.70	0.0231	2.31	0.9769	8.44	12.643
0.070	0.1778	109.20	0.0269	2.69	0.9731	8.47	12.888
0.080	0.2032	86.30	0.0308	3.08	0.9692	8.51	10.145

Qu 12.888 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.444 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.11
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	32.05
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.09
PESO AGUA (gr)	0.96
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.98
HUMEDAD (%)	**4.00**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

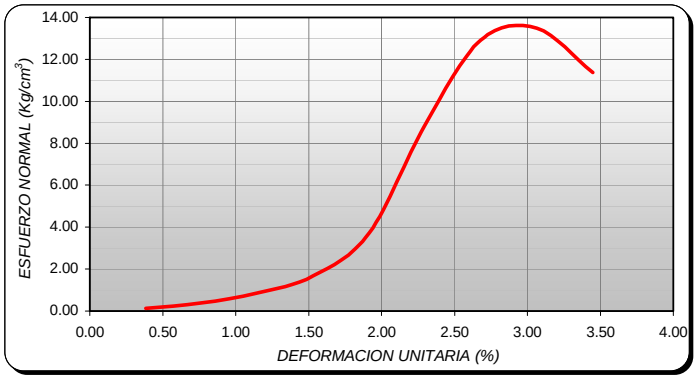
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.63
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.23
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.23
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.23
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.19
AREA MEDIO (cm^2)	8.19
AREA INFERIOR (cm^2)	8.19
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.19

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.00	0.0038	0.38	0.9962	8.23	0.122
0.020	0.0508	3.20	0.0077	0.77	0.9923	8.26	0.388
0.030	0.0762	7.10	0.0115	1.15	0.9885	8.29	0.857
0.040	0.1016	14.00	0.0153	1.53	0.9847	8.32	1.682
0.050	0.1270	31.20	0.0192	1.92	0.9808	8.35	3.735
0.060	0.1524	74.20	0.0230	2.30	0.9770	8.39	8.847
0.070	0.1778	108.80	0.0268	2.68	0.9732	8.42	12.922
0.080	0.2032	113.90	0.0306	3.06	0.9694	8.45	13.474
0.090	0.2286	96.50	0.0345	3.45	0.9655	8.49	11.371

Qu 13.474 **Kg/cm^2** **COHESION** 6.737 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	8.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	32.24
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.35
PESO AGUA (gr)	0.89
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.13
HUMEDAD (%)	**3.85**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

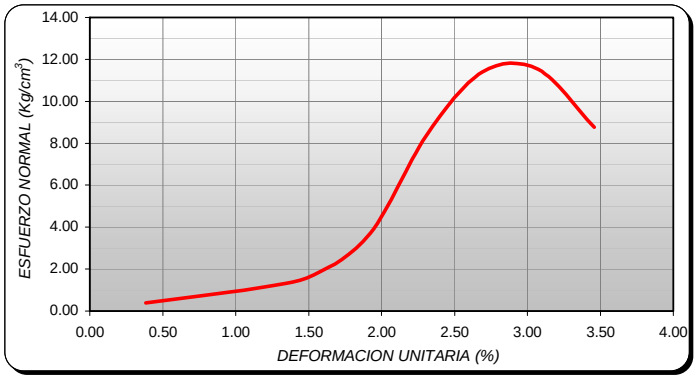
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	14
ALTURA (cm)	6.61
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.24
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.24
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.24
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.24
AREA MEDIO (cm^2)	8.24
AREA INFERIOR (cm^2)	8.24
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.24

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.20	0.0038	0.38	0.9962	8.28	0.387
0.020	0.0508	6.10	0.0077	0.77	0.9923	8.31	0.734
0.030	0.0762	9.20	0.0115	1.15	0.9885	8.34	1.103
0.040	0.1016	14.40	0.0154	1.54	0.9846	8.37	1.720
0.050	0.1270	31.20	0.0192	1.92	0.9808	8.41	3.711
0.060	0.1524	70.60	0.0231	2.31	0.9769	8.44	8.366
0.070	0.1778	96.50	0.0269	2.69	0.9731	8.47	11.390
0.080	0.2032	98.00	0.0307	3.07	0.9693	8.51	11.521
0.090	0.2286	74.80	0.0346	3.46	0.9654	8.54	8.759

Qu 11.521 **Kg/cm^2** **COHESION** 5.760 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	29.23
TARA + MUESTRA SECA (gr)	28.43
PESO AGUA (gr)	0.80
PESO MUESTRA SECA (gr)	21.57
HUMEDAD (%)	**3.71**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

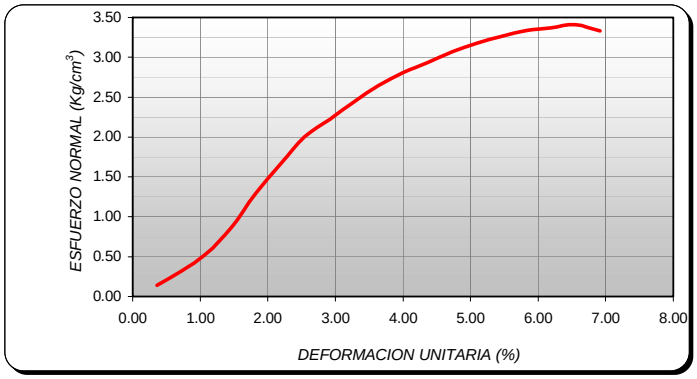
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0036	0.36	0.9964	8.64	0.139
0.020	0.0508	2.80	0.0073	0.73	0.9927	8.67	0.323
0.030	0.0762	4.70	0.0109	1.09	0.9891	8.70	0.540
0.040	0.1016	7.50	0.0146	1.46	0.9854	8.73	0.859
0.050	0.1270	11.30	0.0182	1.82	0.9818	8.76	1.289
0.060	0.1524	14.60	0.0218	2.18	0.9782	8.80	1.660
0.070	0.1778	17.70	0.0255	2.55	0.9745	8.83	2.005
0.080	0.2032	19.70	0.0291	2.91	0.9709	8.86	2.223
0.090	0.2286	21.70	0.0328	3.28	0.9672	8.90	2.439
0.100	0.2540	23.60	0.0364	3.64	0.9636	8.93	2.643
0.110	0.2794	25.20	0.0400	4.00	0.9600	8.96	2.811
0.120	0.3048	26.40	0.0437	4.37	0.9563	9.00	2.934
0.130	0.3302	27.70	0.0473	4.73	0.9527	9.03	3.067
0.140	0.3556	28.80	0.0509	5.09	0.9491	9.07	3.176
0.150	0.3810	29.70	0.0546	5.46	0.9454	9.10	3.263
0.160	0.4064	30.50	0.0582	5.82	0.9418	9.14	3.338
0.170	0.4318	30.90	0.0619	6.19	0.9381	9.17	3.369
0.180	0.4572	31.40	0.0655	6.55	0.9345	9.21	3.410
0.190	0.4826	30.80	0.0691	6.91	0.9309	9.24	3.332

Qu 3.410 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.705 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.74
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	36.90
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.88
PESO AGUA (gr)	7.02
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.14
HUMEDAD (%)	**30.34**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

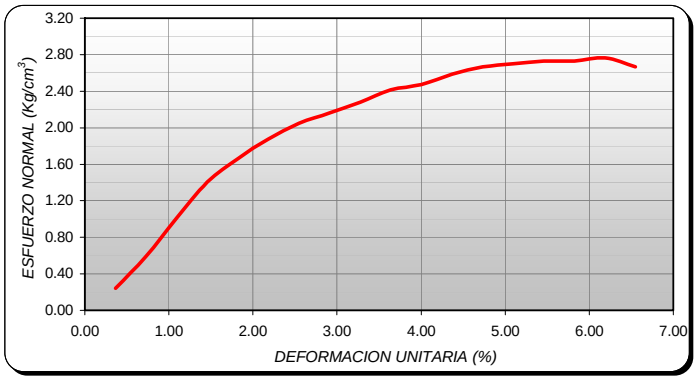
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.98
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.32
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.66
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.62

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	2.10	0.0036	0.36	0.9964	8.65	0.243
0.020	0.0508	5.10	0.0073	0.73	0.9927	8.68	0.587
0.030	0.0762	8.80	0.0109	1.09	0.9891	8.71	1.010
0.040	0.1016	12.30	0.0146	1.46	0.9854	8.75	1.406
0.050	0.1270	14.60	0.0182	1.82	0.9818	8.78	1.663
0.060	0.1524	16.50	0.0218	2.18	0.9782	8.81	1.873
0.070	0.1778	18.10	0.0255	2.55	0.9745	8.84	2.047
0.080	0.2032	19.20	0.0291	2.91	0.9709	8.88	2.163
0.090	0.2286	20.30	0.0328	3.28	0.9672	8.91	2.278
0.100	0.2540	21.60	0.0364	3.64	0.9636	8.94	2.415
0.110	0.2794	22.20	0.0400	4.00	0.9600	8.98	2.473
0.120	0.3048	23.30	0.0437	4.37	0.9563	9.01	2.586
0.130	0.3302	24.10	0.0473	4.73	0.9527	9.05	2.664
0.140	0.3556	24.50	0.0509	5.09	0.9491	9.08	2.698
0.150	0.3810	24.90	0.0546	5.46	0.9454	9.12	2.732
0.160	0.4064	25.00	0.0582	5.82	0.9418	9.15	2.732
0.170	0.4318	25.40	0.0619	6.19	0.9381	9.19	2.765
0.180	0.4572	24.60	0.0655	6.55	0.9345	9.22	2.668

Qu 2.765 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.383 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.22
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	38.82
TARA + MUESTRA SECA (gr)	31.46
PESO AGUA (gr)	7.36
PESO MUESTRA SECA (gr)	24.24
HUMEDAD (%)	**30.36**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

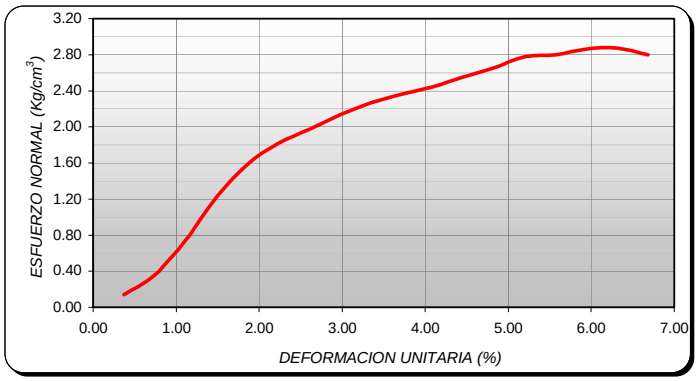
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-HUM
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.84
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.31
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.31
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.31
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.60
AREA MEDIO (cm^2)	8.60
AREA INFERIOR (cm^2)	8.60
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.60

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	1.20	0.0037	0.37	0.9963	8.64	0.139
0.020	0.0508	3.10	0.0074	0.74	0.9926	8.67	0.358
0.030	0.0762	6.50	0.0111	1.11	0.9889	8.70	0.747
0.040	0.1016	10.70	0.0149	1.49	0.9851	8.73	1.225
0.050	0.1270	13.90	0.0186	1.86	0.9814	8.77	1.585
0.060	0.1524	16.00	0.0223	2.23	0.9777	8.80	1.818
0.070	0.1778	17.40	0.0260	2.60	0.9740	8.83	1.970
0.080	0.2032	18.90	0.0297	2.97	0.9703	8.87	2.131
0.090	0.2286	20.20	0.0334	3.34	0.9666	8.90	2.269
0.100	0.2540	21.10	0.0371	3.71	0.9629	8.94	2.361
0.110	0.2794	21.90	0.0408	4.08	0.9592	8.97	2.441
0.120	0.3048	23.00	0.0446	4.46	0.9554	9.01	2.554
0.130	0.3302	24.00	0.0483	4.83	0.9517	9.04	2.654
0.140	0.3556	25.20	0.0520	5.20	0.9480	9.08	2.776
0.150	0.3810	25.50	0.0557	5.57	0.9443	9.11	2.798
0.160	0.4064	26.20	0.0594	5.94	0.9406	9.15	2.864
0.170	0.4318	26.40	0.0631	6.31	0.9369	9.18	2.874
0.180	0.4572	25.80	0.0668	6.68	0.9332	9.22	2.798

Qu 2.874 **Kg/cm^2** **COHESION** 1.437 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.00
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	40.06
TARA + MUESTRA SECA (gr)	32.34
PESO AGUA (gr)	7.72
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.34
HUMEDAD (%)	**30.47**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

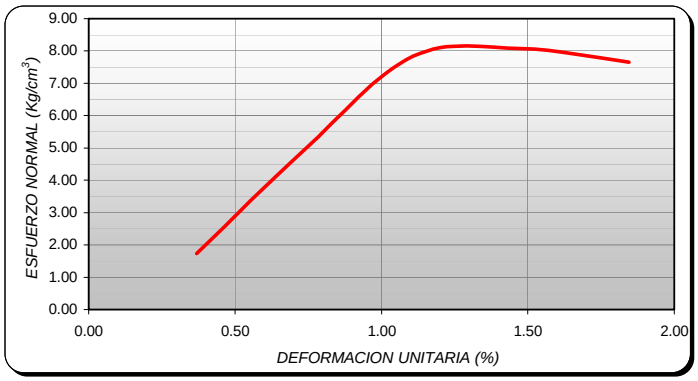
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.88
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	14.50	0.0037	0.37	0.9963	8.38	1.731
0.020	0.0508	41.70	0.0074	0.74	0.9926	8.41	4.959
0.030	0.0762	66.10	0.0111	1.11	0.9889	8.44	7.831
0.040	0.1016	68.40	0.0148	1.48	0.9852	8.47	8.074
0.050	0.1270	65.10	0.0185	1.85	0.9815	8.50	7.655

Qu 8.074 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.037 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.94
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	34.94
TARA + MUESTRA SECA (gr)	33.70
PESO AGUA (gr)	1.24
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.76
HUMEDAD (%)	**4.63**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

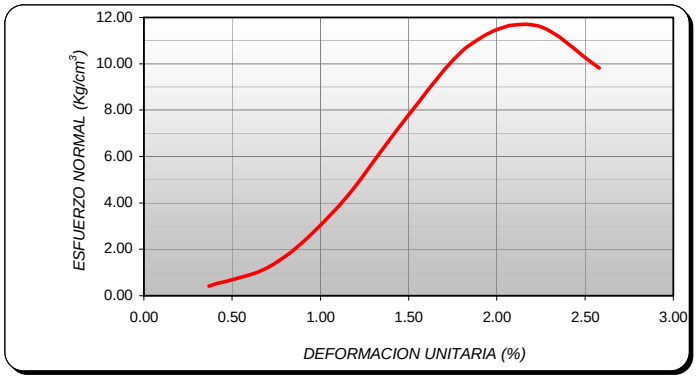
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.89
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	3.40	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.406
0.020	0.0508	11.50	0.0074	0.74	0.9926	8.41	1.368
0.030	0.0762	32.80	0.0111	1.11	0.9889	8.44	3.886
0.040	0.1016	63.80	0.0147	1.47	0.9853	8.47	7.531
0.050	0.1270	91.70	0.0184	1.84	0.9816	8.50	10.784
0.060	0.1524	99.60	0.0221	2.21	0.9779	8.54	11.669
0.070	0.1778	84.20	0.0258	2.58	0.9742	8.57	9.827

Qu **11.669** **Kg/cm^2** **COHESION** **5.834** **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	6.86
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	27.43
TARA + MUESTRA SECA (gr)	26.51
PESO AGUA (gr)	0.92
PESO MUESTRA SECA (gr)	19.65
HUMEDAD (%)	**4.68**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FECHA	ABRIL DE 2004		
PROYECTO	ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO		
LOCALIZACION	LEBRIJA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
ENSAYO		**MUESTRA**	LEB-0%
CALCULÓ	JESUS A DIAZ - JULIO C MEJIA		

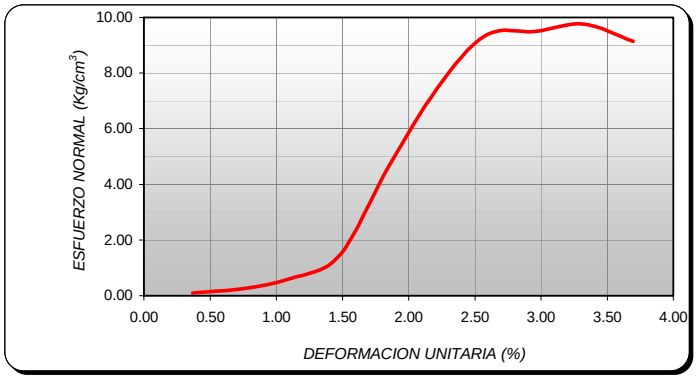
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

DATOS DE LA PROBETA	
DESCRIPCION DE LA PROBETA	LEB-0%-SEC
EDAD DE LA PROBETA (dias)	28
ALTURA (cm)	6.87
DIAMETRO SUPERIOR (cm)	3.26
DIAMETRO MEDIO (cm)	3.26
DIAMETRO INFERIOR (cm)	3.26
AREA SUPERIOR (cm^2)	8.35
AREA MEDIO (cm^2)	8.35
AREA INFERIOR (cm^2)	8.35
AREA INICIAL PROMEDIO (cm^2)	8.35

LECTURA DEFORMIMETRO	DEFORMACION VERTICAL	CARGA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	1-E	AREA CORREGIDA	ESFUERZO
(Pulgadas)	(cm)	(Kg)		(%)		(cm^2)	(Kg/cm^2)
0.010	0.0254	0.80	0.0037	0.37	0.9963	8.38	0.095
0.020	0.0508	2.10	0.0074	0.74	0.9926	8.41	0.250
0.030	0.0762	5.20	0.0111	1.11	0.9889	8.44	0.616
0.040	0.1016	12.20	0.0148	1.48	0.9852	8.47	1.440
0.050	0.1270	39.50	0.0185	1.85	0.9815	8.50	4.645
0.060	0.1524	63.70	0.0222	2.22	0.9778	8.54	7.462
0.070	0.1778	80.30	0.0259	2.59	0.9741	8.57	9.371
0.080	0.2032	81.70	0.0296	2.96	0.9704	8.60	9.499
0.090	0.2286	84.20	0.0333	3.33	0.9667	8.63	9.752
0.100	0.2540	79.20	0.0370	3.70	0.9630	8.67	9.138

Qu 9.752 **Kg/cm^2** **COHESION** 4.876 **Kg/cm^2**



DATOS DE HUMEDAD DE LA PROBETA	
PESO TARA (gr)	7.24
TARA + MUESTRA HUMEDA (gr)	30.51
TARA + MUESTRA SECA (gr)	29.47
PESO AGUA (gr)	1.04
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.23
HUMEDAD (%)	**4.68**

ANEXO J: FORMATOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
ELABORADO POR: JESUS ALBERTO DIAZ, JULIO CESAR MEJIA
CAPITULO: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE INVOLUCRANDO EL SUELO EXISTENTE
ACTIVIDAD: ESTABILIZACION CON STABTOS (5%)
UNIDAD: M2 **FECHA:** ABRIL DE 2004

COSTOS DIRECTOS

EQUIPO

DESCRIPCION	TARIFA $/H	TIPO	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
MOTONIVELADORA (Escarificacion)	$60,000	130G	912.5	$65.75
MOTONIVELADORA (Mezclado)	$60,000	130G	175.0	$342.86
MOTONIVELADORA (Extendido)	$60,000	130G	150.0	$400.00
CARROTANQUE (Humedecimiento)	$20,000	D600	125.0	$160.00
VIBROCOMPACTADOR (Compactado)	$50,000	BW213	150.0	$333.33
SUBTOTAL EQUIPO				**$1,301.94**

MATERIALES EN OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE DESPERDICIO	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO
AGENTE ESTABILIZANTE "STABTOS 5%"	TN	0.0234	5.00%	0.0246	$150,000	$3,685.50
SUBTOTAL MATERIALES						**$3,685.50**

TRANSPORTES

DESCRIPCION	VOL-PESO CANTIDAD	DISTANCIA	M3-Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL TRANSPORTES					**$0.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL MANO DE OBRA					**$0.00**

SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$4,987.44**

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
ELABORADO POR: JESUS ALBERTO DIAZ, JULIO CESAR MEJIA
CAPITULO: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE INVOLUCRANDO EL SUELO EXISTENTE
ACTIVIDAD: ESTABILIZACION CON CAL (4%)
UNIDAD: M2 **FECHA:** ABRIL DE 2004

COSTOS DIRECTOS

EQUIPO

DESCRIPCION	TARIFA $/H	TIPO	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
MOTONIVELADORA (Escarificacion)	$60,000	130G	912.5	$65.75
MOTONIVELADORA (Mezclado)	$60,000	130G	175.0	$342.86
MOTONIVELADORA (Extendido)	$60,000	130G	150.0	$400.00
CARROTANQUE (Humedecimiento)	$20,000	D600	125.0	$160.00
VIBROCOMPACTADOR (Compactado)	$50,000	BW213	150.0	$333.33
SUBTOTAL EQUIPO				**$1,301.94**

MATERIALES EN OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE DESPERDICIO	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO
AGENTE ESTABILIZANTE "CAL 4%"	TN	0.0187	5.00%	0.0197	$75,000	$1,474.20
SUBTOTAL MATERIALES						**$1,474.20**

TRANSPORTES

DESCRIPCION	VOL-PESO CANTIDAD	DISTANCIA	M3-Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL TRANSPORTES					**$0.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL MANO DE OBRA					**$0.00**

SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$2,776.14**

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUELOS MEDIANTE EL USO DE UN ADITIVO QUIMICO
ELABORADO POR: JESUS ALBERTO DIAZ, JULIO CESAR MEJIA
CAPITULO: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE INVOLUCRANDO EL SUELO EXISTENTE
ACTIVIDAD: ESTABILIZACION CON CEMENTO (12%)
UNIDAD: M2 **FECHA:** ABRIL DE 2004

COSTOS DIRECTOS

EQUIPO

DESCRIPCION	TARIFA $/H	TIPO	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
MOTONIVELADORA (Escarificacion)	$60,000	130G	912.5	$65.75
MOTONIVELADORA (Mezclado)	$60,000	130G	175.0	$342.86
MOTONIVELADORA (Extendido)	$60,000	130G	150.0	$400.00
CARROTANQUE (Humedecimiento)	$20,000	D600	125.0	$160.00
VIBROCOMPACTADOR (Compactado)	$50,000	BW213	150.0	$333.33
SUBTOTAL EQUIPO				**$1,301.94**

MATERIALES EN OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE DESPERDICIO	CANTIDAD TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO
AGENTE ESTABILIZANTE "CEMENTO 12%"	TN	0.0562	5.00%	0.0590	$330,000	$19,459.44
SUBTOTAL MATERIALES						**$19,459.44**

TRANSPORTES

DESCRIPCION	VOL-PESO CANTIDAD	DISTANCIA	M3-Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL TRANSPORTES					**$0.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL MANO DE OBRA					**$0.00**

SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$20,761.38**