

TESIS
IC2003
G35
v.2



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXOS

**Efecto del Sistema Resorte Veleta seleccionada para el Ensayo de
Resistencia al Corte no drenada obtenida por el equipo Veleta
Miniatura del Laboratorio**

REALIZADO POR: GARCIA B., Maria Elena

PROFESOR GUIA: ING. PEREZ A., Hugo

FECHA: Julio, 2003



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ANEXOS

**Efecto del Sistema Resorte Veleta seleccionada para el Ensayo de
Resistencia al Corte no drenada obtenida por el equipo Veleta
Miniatura del Laboratorio**

Este jurado una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: DIECINUEVE (19)

JURADO EXAMINADOR

Firma:

Firma:

Firma:

REALIZADO POR: GARCIA B., Maria Elena

PROFESOR GUIA: ING. PEREZ A., Hugo

FECHA: Julio, 2003

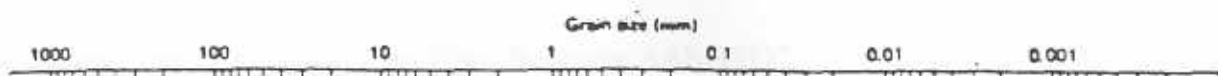
ANEXO A**Sistema de Clasificación de los Suelos Basados en Criterios de
Granulometria**

Rango del tamaño de granos acordado para distintos sistemas de clasificación de suelos en ingeniería.

- ASTM.
- AASHTO.
- USCS.
- British Std. Y M.I.T.
- U.S. Standard sieve.

APPENDIX B

Tables of Classification of Soils

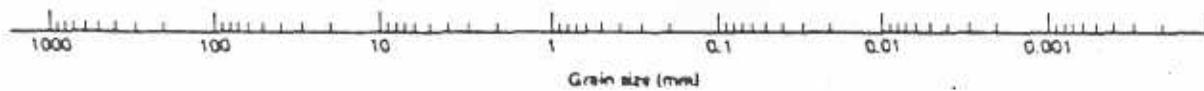
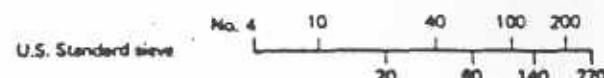


ASTM (D 422; D 853)	Boulders	Cobbles	Gravel			Sand			Silt	Clay	Colloids
				Coarse	Medium	Fine					
	300	75		4.75	2.0	0.425	0.075		0.005	0.001	
				(4)	(10)	(40)	(200)				

AASHTO (T 88)	Boulders	Gravel			Sand			Silt	Clay	Colloids
				Coarse	Fine					
	75			2.0	0.425	0.075		0.005	0.001	

USCS	Boulders	Cobbles	Gravel			Sand			Silt (Silt, Clay)		
				Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine			
	300	75	19	4.75	2.0	0.425	0.075				

British Std. and M.L.T.	Boulders	Cobbles	Gravel			Sand			Silt			Clay
				Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine
	200	80	20	8	2.0	0.6	0.2	0.08	0.02	0.008	0.002	



ASTM = American Society for Testing and Materials (1980)

AASHTO = American Association for State Highway and Transportation Officials (1978)

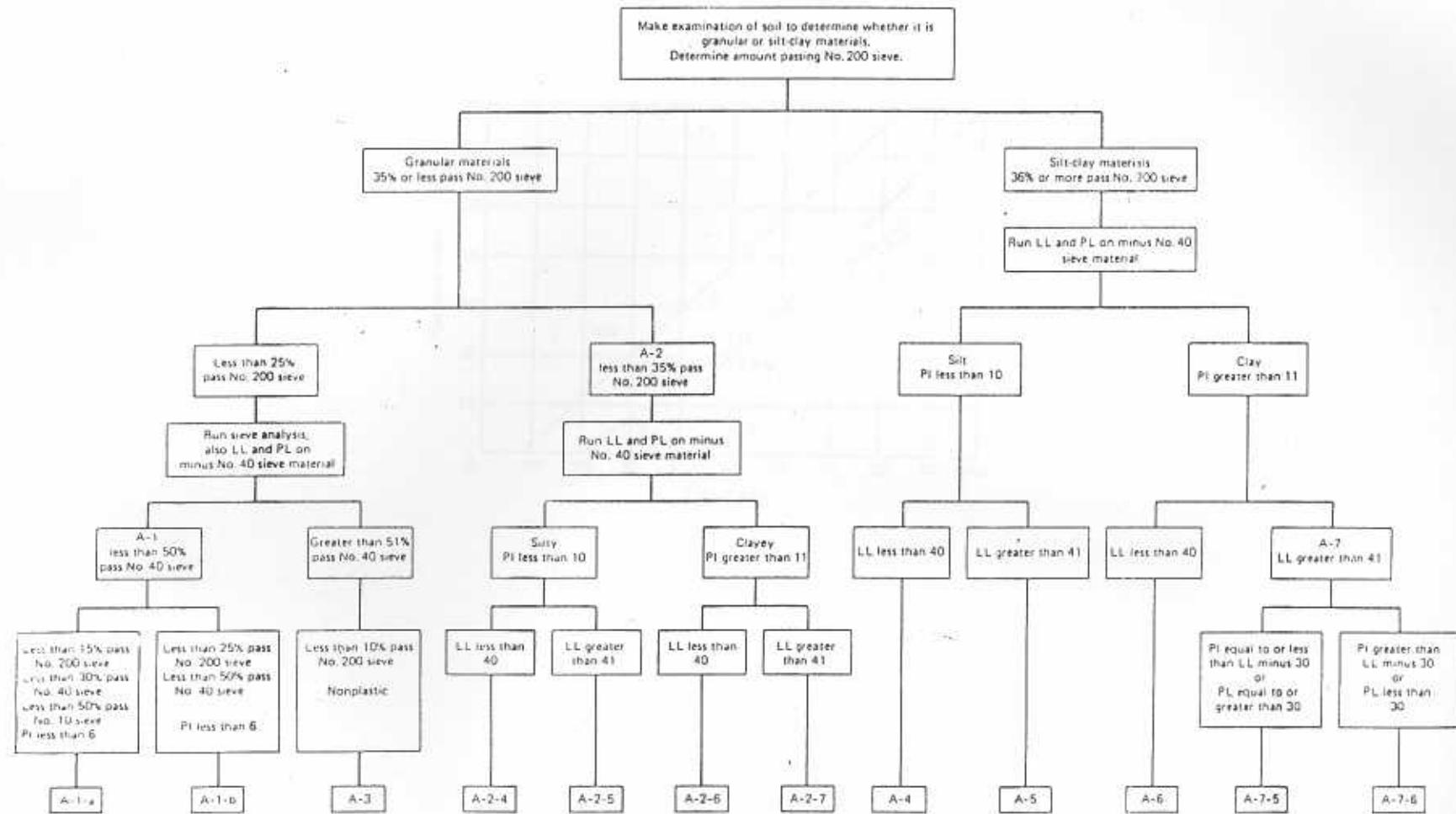
USCS = United Soil Classification System (U.S. Bureau of Reclamation, 1974; U.S. Army Engineer WES, 1980)

M.L.T. = Massachusetts Institute of Technology (Taylor, 1948)

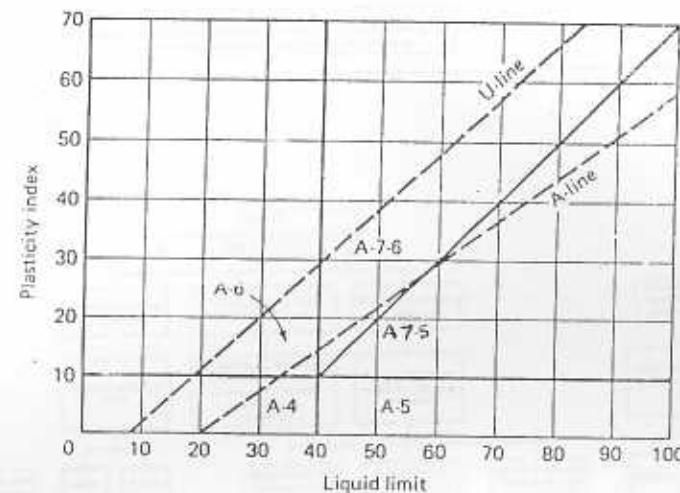
ANEXO B
Sistema de Clasificación de los Suelos

- ANEXO B.1: "Sistema de Clasificación AASHTO".
- ANEXO B.2: "Sistema de Clasificación Unificado".
- ANEXO B.3: "Carta de Plasticidad para Minerales Arcillosos"

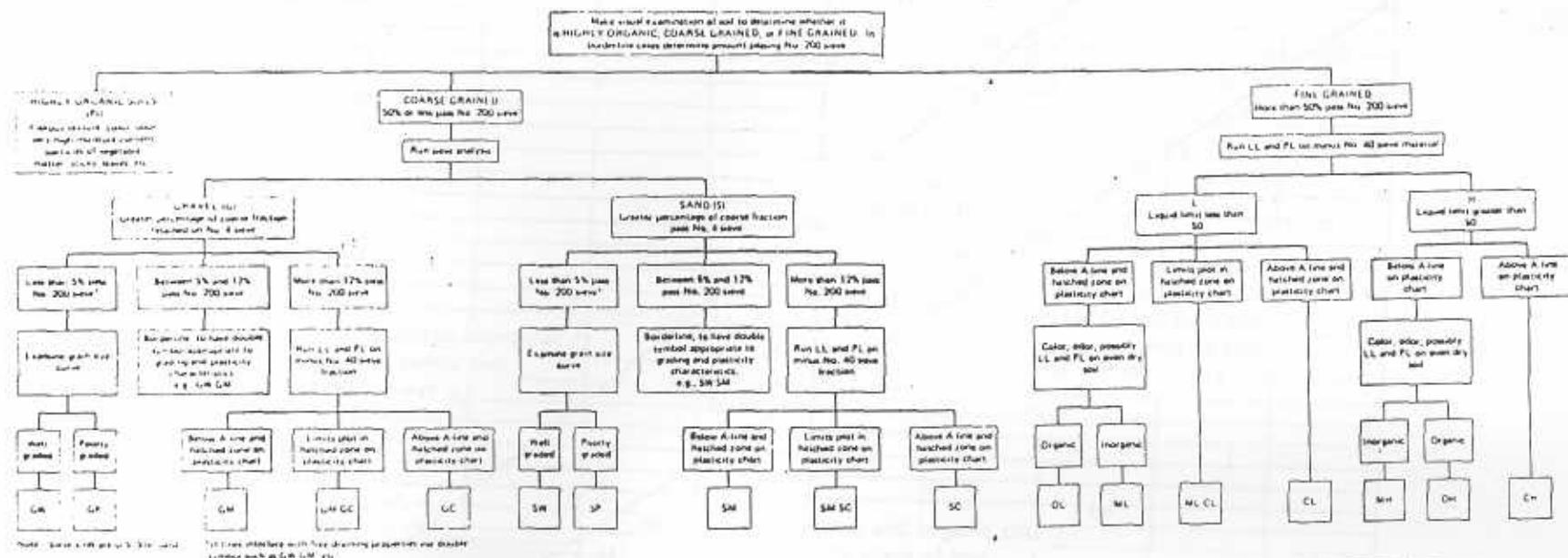
ANEXO B.1.1: "Sistema de Clasificación AASHTO"



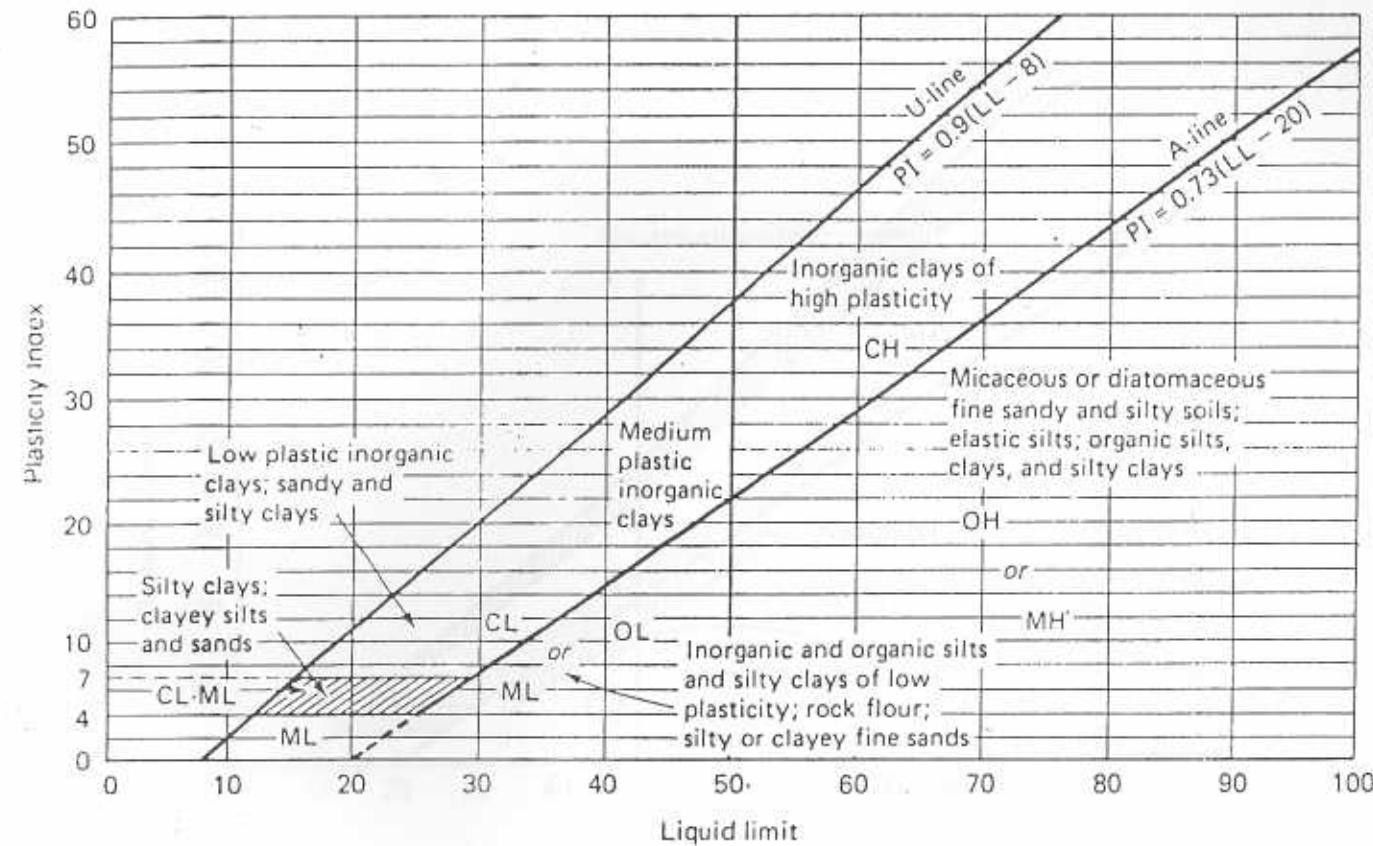
ANEXO B.1.2: "Carta de Plasticidad Usada en Sistema AASHTO"



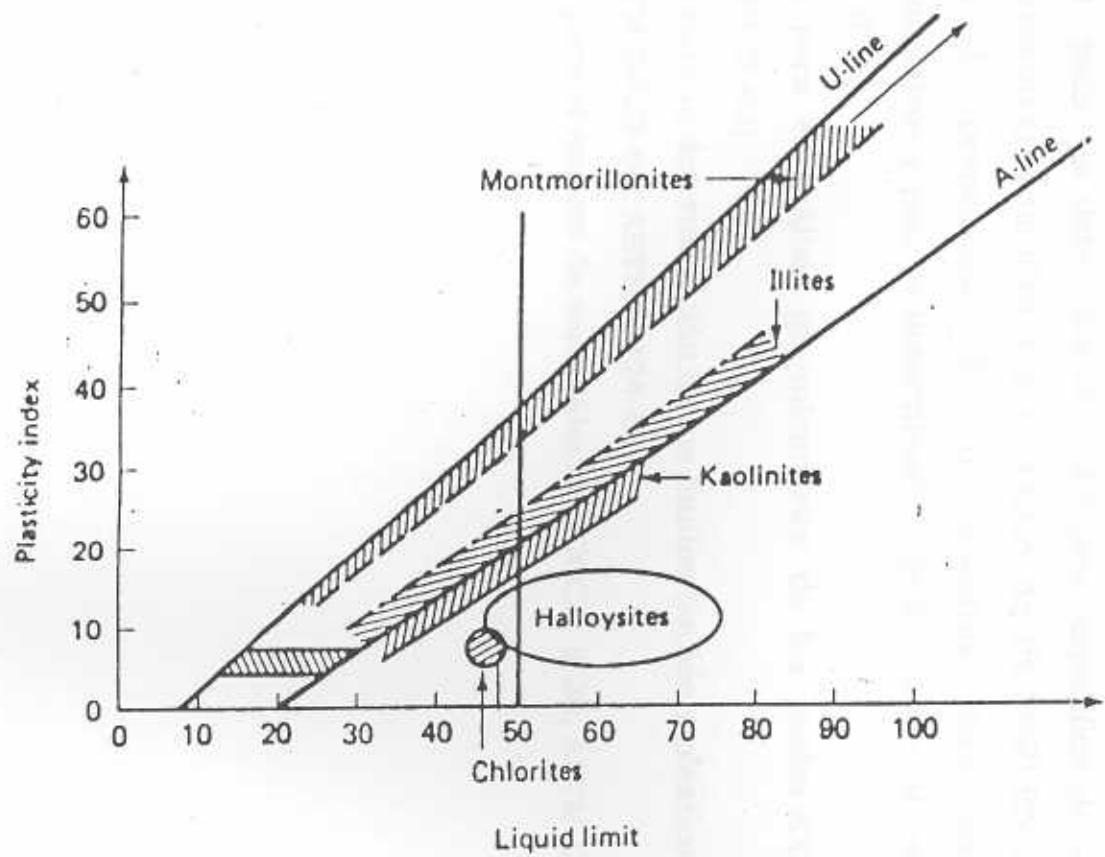
ANEXO B.3: "Carta de Plasticidad para Minerales Arcillosos"



ANEXO B.2.2: "Carta de Plasticidad usada en Sistema Unificado"



ANEXO B.3: "Carta de Plasticidad para Minerales Arcillosos"



ANEXO C**Ensayos de Clasificación de Suelos usados para Materiales y Mezcla**

- Método para la determinación del contenido de humedad de los suelos por secado en horno (CCCA: S 11; ASTM D2216-66).
- Método para la determinación del peso específico de los sólidos contenidos en el suelo (CCCA: S 12; CCCA: Ag 16; NORVEN 269).
- Método de preparación de las muestras para los análisis granulométricos y para la determinación de los límites de consistencia (CCCA: S 13).
- Método para el análisis granulométrico de los suelos (CCCA: S 14; ASTM D422-63).
- Método para la determinación de los límites líquido y plástico (CCCA: S 15; ASTM D423-66; ASTM D424-59).
- Método para el ensayo de consolidación (CCCA: S 20; ASTM D2435)

Standard Test Method for
Lubricating Miniature Valve Seats Using Calorimeter
Friction-Coefficient Clevey Cell

ANEXO D

**Procedimiento para realizar el Ensayo de Resistencia al Corte no
Drenada obtenida del Equipo de Veleta Miniatura**

- ANEXO D.1: Versión Original en Ingles (ASTM D 4648 - 94)
- ANEXO D.2: Versión Traducida al Español (ASTM D 4648 - 94)



Standard Test Method for Laboratory Miniature Vane Shear Test for Saturated Fine-Grained Clayey Soil¹

This standard is issued under the fixed designation D 4648; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ϵ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

1. Scope

1.1 This test method covers the miniature vane test in very soft to stiff saturated fine-grained clayey soils ($\phi = 0$). Knowledge of the nature of the soil in which each vane test is to be made is necessary for assessment of the applicability and interpretation of the test results.

NOTE 1—It is recommended that the miniature vane test be conducted in fine-grained, predominately clay soils with an undrained shear strength less than 1.0 tsf (100 kPa) which are defined as stiff according to Practice D 2488. Vane failure conditions in higher strength clay and predominantly silty soils may deviate from the assumed cylindrical failure surface, thereby causing error in the measured strength.

1.2 This test method includes the use of both conventional calibrated torque spring units (Method A) and electrical torque transducer units (Method B) with a motorized miniature vane shear device.

1.3 Laboratory vane is an ideal tool to investigate strength anisotropy in the vertical and horizontal directions, if suitable samples (specimens) are available.

1.4 The values stated in inch-pound units are to be regarded as the standard. The values given in parentheses are for information only.

1.5 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:

D 1587 Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils²
D 2488 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)²

D 2573 Method for Field Vane Shear Test In Cohesive Soil²

D 4220 Practices for Preserving and Transporting Soil Samples²

3. Summary of Test Method

3.1 The miniature vane shear test consists of inserting a four-bladed vane in the end of an undisturbed tube sample or remolded sample and rotating it at a constant rate to

determine the torque required to cause a cylindrical surface to be sheared by the vane. This torque is then converted to a unit shearing resistance of the cylindrical surface area. The torque is measured by a calibrated torque spring or torque transducer that is attached directly to the vane.

4. Interferences

4.1 *Vane Disturbance*—The remolded zone around a vane blade resulting from insertion is generally assumed to be small and have little or no effect on the stress-strain properties of the sediment being tested. In reality, the volume of soil disturbed by the insertion of the vane blade into the assumed cylindrical volume of soil being tested may be significant. It is recommended that the vane displace no more than 15 % of the soil being tested as defined by the vane area ratio presented in Fig. 1.

5. Apparatus

5.1 *Vane Blade*—The vane assembly shall consist of four rectangular bladed vanes, as illustrated in Fig. 2. It is recommended that the height of the vane be twice the diameter (2:1), although vanes with a height equal to the diameter (1:1) also may be used (See Note 2). Vane blade diameter (D) may vary from 0.5 to 1.0 in. (12.7 to 25.4 mm).

5.2 *Vane Device*—The vane device should be motorized and shall rotate the torque spring at a constant rate of 60 to 90°/min (17 to 26 m rd/s). The vane/spring rotation device shall have an indicator or recording system that displays/records deflection (torque) of the calibrated spring or electrical transducer and, where possible, vane blade rotation.

5.3 *Conventional Torque Spring or Electrical Torque Transducer*.

NOTE 2—Since many clays are anisotropic with respect to strength, the relative importance of horizontal, as distinct from vertical, shearing surfaces can influence the test results. For this reason it is important that the recommended ratio of height to diameter be respected unless the intent is to vary the ratio in order to determine the horizontal and vertical strengths separately. For more detailed discussion on effects of height to diameter ratio as well as vane shape, refer to Refs. (1) and (2).³

6. Preparation and Testing of Samples

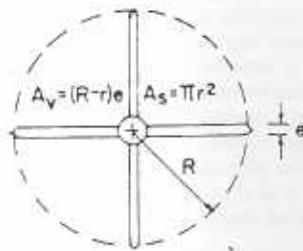
6.1 *Specimen Size*—Specimens should have a diameter sufficient to allow clearance of at least two blade diameters between all points on the circumference of the shearing surface and the outer edge of the sample.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D-18 on Soil and Rock and is the direct responsibility of Subcommittee D18.13 on Marine Geotechnics.

Current edition approved Sept. 15, 1994. Published October 1994. Originally published as D 4648 - 87. Last previous edition D 4648 - 87¹.

² Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.08.

³ The boldface numbers in parentheses refer to the list of references at the end of this standard.



$$VA = \frac{4(R-r)e + \pi r^2}{\pi R^2}$$

Where : VA = Vane Area Ratio
 R = Radius of Failure Cylinder (in or mm)
 r = Radius of Vane Shaft (in or mm)
 e = Vane Blade Thickness (in or mm)

VANE TYPE	BLADE DIA. in (mm)	SHAFT DIA. in (mm)	BLADE THICKNESS in (mm)	AREA RATIO (%)
Miniature	0.50 (12.7)	0.1275 (3.5)	0.019 (0.05)	13.7

FIG. 1 Vane Area Ratio for ASTM Vanes

6.2 *Undisturbed Vane Strength*—Prepare undisturbed specimens from large undisturbed samples secured in accordance with Practice D 1587, and handle and transport in accordance with the practices for Group C and D Samples in Practices D 4220. Tests may be run in the sampling tube, eliminating the need for extrusion. Handle specimens carefully to prevent disturbance or loss of moisture content. Trim flat the end of the sample where the vane will be inserted. The sample shall be perpendicular to the wall of the tube.

6.3 *Remolded Vane Strength*—Conduct remolded mini-

ture vane strength tests on failed specimens similar to remolded field vane tests (Method D 2573) by rotating the vane rapidly through a minimum of five to ten revolutions.

NOTE 3—Remolded shear strength measurements are conventionally obtained by conducting strength tests on specimens encased in a thin rubber membrane, to prevent change in water content, and remolded by hand (hand remolding). Field vane remolded strength has however been obtained by rotating the vane rapidly through a minimum of five to ten complete revolutions and conducting a vane test within 1 min of the remolding process (machine remolding). A machine remolded test yields a vane strength value that is considered more a residual strength. The machine remolded strength is typically higher than the hand remolded strength and, as a consequence, produces lower sensitivities. In many sensitive clayey soils, residual strengths may be obtained within one to two revolutions or less. If such soils are being tested, it is recommended that several remolded strengths be obtained using the standard five to ten revolutions for verification. If no major remolded strength differences are noted, remolded strengths may be obtained at less than the recommended five to ten revolutions.

NOTE 4—In cases where electrical torque transducers with wires for signal transmission are utilized, the remolded miniature vane strength may be obtained by rotating the vane one complete revolution in one direction and then again in the opposite direction a number of times to produce the desired five to ten complete revolutions.

7. Preparation of Apparatus

7.1 *Vane Blade Damage*—Carefully check each vane prior to each use for bent shifts and blades and imperfections that could alter the vane failure surface from the assumed cylindrical surface.

8. Calibration

8.1 Conduct periodically calibration of the spring units (or torque transducers) to ensure proper operation of the miniature vane device and repeatability of the torque spring or transducers. Calibration is accomplished by the application of calibrated weights onto a calibrated wheel to produce

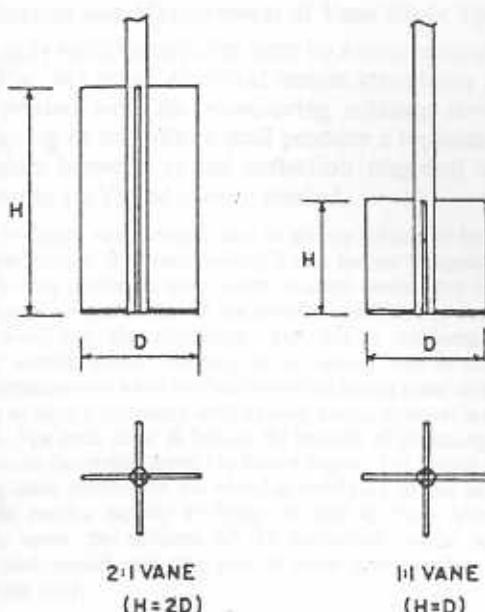


FIG. 2 Miniature Vane Blade Geometry

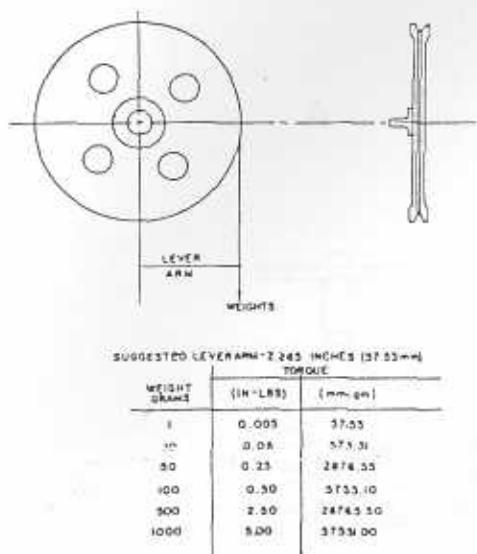


FIG. 3 Typical Calibration Wheel Configuration and Weight Selections

a known torque (lever arm X weight). Secure the vane shear unit in such a way that the vane spring (torque unit) is in a horizontal position. Then insert the calibration wheel in place of the vane blade. The calibration wheel, calibration string, and calibration weights all shall hang free of any obstructions. Dimensions of the calibration wheel shall be noted; specifically the lever arm.

8.2 For each vane torque spring to be used, apply a series of calibration weights to the calibration wheel to develop a plot of spring deflection (in degrees) versus torque (in lbf·in. or N·m). Carefully fasten each calibration weight to the calibration string and allow to deflect the spring. Record the deflection of the spring (in degrees) and applied torque for each weight applied. The calibration wheel configuration, lever arm, weights, and resulting torque shown in Fig. 3 is recommended for consideration in the calibration procedure.

9. Application and Measurement of Vane Blade Torque

9.1 Apply the torque to the vane by a conventional torque spring (Fig. 4a) or an electrical torque transducer (Fig. 4b) that is rotated with the vane/spring rotation device. The torque spring or transducer shall produce a repeatable linear relationship between spring deflection (degrees) or transducer output (mV) and torque applied.

NOTE 5—Since vane strength may be greatly influenced by the rate at which shear occurs, it is recommended that torque be applied using a motorized vane device. A hand crank manual device may be utilized, but is not recommended due to the potential variation in rate of shear.

NOTE 6—When the miniature vane test is conducted using a calibrated torque spring, the top of the spring unit is rotated at a constant rotation rate while the bottom of the spring most often remains stationary or nearly stationary until enough energy (torque) is built up in the spring. Just prior to or at failure, the bottom of the spring and vane begin to rotate (generally slowly) as failure begins. The torque applied by the spring soon overcomes the shearing resistance of the soil and the vane blade rotates rapidly to bring the soil to total failure. Thus, depending upon the stiffness of the calibrated torque spring, soil strength, and consistency, the rate of shear and possibly the shear strength may vary.

NOTE 7—It should be recognized that there is a fundamental difference in the failure modes between miniature vane tests made using a calibrated torque spring and an electrical transducer. An electrical torque transducer will produce a strain-controlled failure of the soil, whereas a calibrated torque spring will produce failure that varies somewhere between purely stress-controlled and strain-controlled conditions. Using an electrical torque transducer, the constant rate of rotation applied to the top of the torque transducer is transmitted directly to the vane blade. The resulting strain-controlled failure could result in a higher rate of shear than that produced using a calibrated torque spring.

10. Vane Rotation and Shearing Rate

10.1 Apply torque to the vane/spring at a rotation rate of 60 to 90°/min (See Note 8).

NOTE 8—The rate of vane rotation has two major effects on the resulting measured vane shearing strength. The first is preventing drainage so that a truly undrained shear strength is measured. The second resembles a viscous effect: the faster a soil is sheared the higher is its measured strength. There are currently two approaches for determining the vane rotation and shearing rate. These approaches are (1) angular shear velocity approach, and (2) Blight's drainage approach. A more detailed discussion of these two approaches can be found in Refs. (3) and (4), respectively.

11. Miniature Vane Test Procedures

11.1 Fasten the vane shear unit, as well as the specimen container, securely to a table or frame to prevent movement during a test. Insert the vane in the sample to a minimum depth equal to twice the height of the vane blade to ensure that the top of the vane blade is embedded at least one vane blade height below the sample surface (See Note 9).

NOTE 9—If a very long shaped vane (12 in. (305 mm)) is employed to test within a sample, then the adhesion between the shaft and the soil must be evaluated. The adhesion is evaluated by inserting a shaft, without the vane, having the same dimensions as the actual vane shaft, into the soil to the level to be tested and noting the resulting torque versus rotation. The torque is subtracted from actual test results. To eliminate this correction, the actual torque shaft can be encased in a frictionless sleeve to prevent adhesion from occurring.

11.2 Take an initial reading. Hold the sample firmly to prevent rotation. Initiate mechanically rotation of the vane so as to rotate the top of the spring or transducer at a constant rate of 60 to 90°/min in accordance with 10.1. Record spring deflection or torque transducer readings at least every 5° of rotation until the spring deflection does not increase (which is considered failure) or until a maximum of 180° of rotation is obtained. During the rotation of the vane, hold the vane blade at a fixed elevation. Record the maximum torque and intermediate torque readings if required. Remove and clean the vane blade if necessary. Secure a representative sample of the specimen to determine the moisture content. Inspect the soil for inclusions such as sand and gravel and cracking of the failure surface, which may influence test results. Record the findings.

11.3 Following the determination of the maximum torque, determine the remolded vane strength by rotating the vane rapidly through a minimum of five to ten revolutions; the determination of the remolded strength should be started immediately after completion of rapid rotation and in all cases within 1 min after the remolding process. Repeat the procedure in 11.1 and 11.2.

A

B

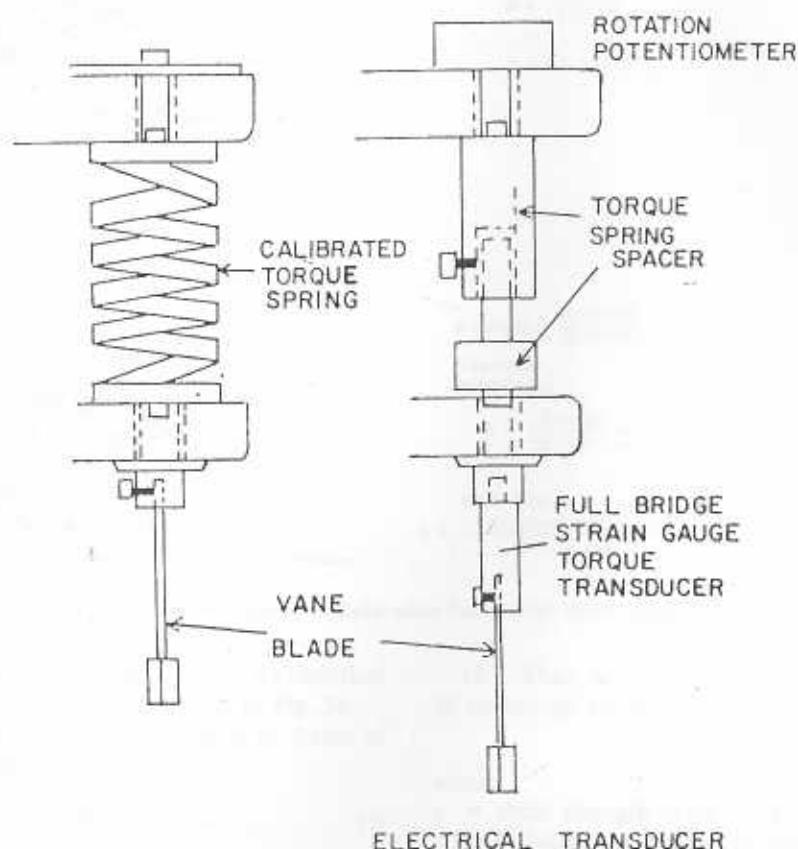


FIG. 4 Vane Torque Spring and Electrical Transducer Details Geometry

12. Calculation

12.1 Calculate the undrained shear strength in the following manner (See Note 10). The turning moment required to shear the soil is given as follows:

$$T = \tau \times K \quad (1)$$

where:

T = torque, lbf·ft (N·m),

τ = undrained shear strength, lbf/in² (Pa), and

K = vane blade constant, ft³ (m³).

NOTE 10—The undrained shear strength (τ) determined in this laboratory procedure needs to be multiplied by a vane correction factor (μ) to give a field value of undrained shear strength, (τ)_{field} = $\mu(\tau)_{lab}$. A more detailed discussion of the use of the vane correction factor is given in Refs. (5) and (6).

12.2 Assuming the distribution of the shear strength is uniform across the ends of the failure cylinder and around the perimeter, K is given as follows:

$$K = \frac{IID^2H}{3456} \left[1 + \frac{D}{3H} \right] \text{ (Inch-Pound Units)} \quad (2)$$

$$K = \frac{IID^2H}{2 \times 10^6} \left[1 + \frac{D}{3H} \right] \text{ (SI Units)} \quad (3)$$

where:

D = measured diameter of the vane, in. (mm),

H = measured height of the vane, in. (mm),

12.2.1 Thus, for a 0.5 by 0.5 in. (12.7 by 12.7 mm) vane:

$$K = 0.0001515 \text{ ft}^3 \text{ (reciprocal} = 6617 \text{ ft}^{-3}) \\ = 4.28 \times 10^{-6} \text{ m}^3,$$

and for a 0.5 by 1.0 in. (12.7 by 25.4 mm) vane:

$$K = 0.0002651 \text{ ft}^3 \text{ (reciprocal} = 3772 \text{ ft}^{-3}) \\ = 7.51 \times 10^{-6} \text{ m}^3,$$

12.3 Since the undrained shear strength, τ , is required, it is more useful to write the vane equation as follows:

$$\tau = T \times k \quad (4)$$

where:

$$k = \frac{1}{K} \text{ and}$$

T = measured torque, lbf·ft (N·m).

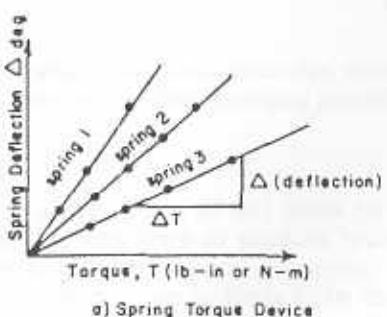
0.5 by 0.5 in. (12.7 by 12.7 mm) vane

$$k_1 = 6600 \text{ ft}^{-3} (2.34 \times 10^5 \text{ m}^{-3})$$

0.5 by 1.0 in. (12.7 by 25.4 mm) vane

$$k_2 = 3772 \text{ ft}^{-3} (1.33 \times 10^5 \text{ m}^{-3})$$

12.4 If the vane torque is to be measured utilizing a standard vane shear device by noting the deflection of springs with known constants, a relationship between vane torque and spring deflection may be established through the calibration procedure described in Section 8 as shown in Fig.

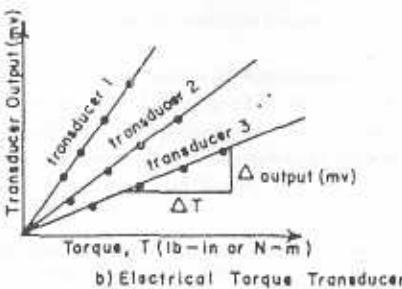


$$B = \text{slope} = \frac{\Delta \text{ deflection}}{\Delta \text{ torque}}$$

Example using a No. 2 Spring

$$B = \frac{151 \text{ deg}}{2.5 \text{ lb-in}}$$

$$B = 60.4 \frac{\text{deg}}{\text{lb-in}}$$



$$B = \text{slope} = \frac{\Delta \text{ output}}{\Delta \text{ torque}}$$

Example
Method (1)

$$B = \frac{2.0 \text{ mV}}{5.0 \text{ lb-in}} = 0.40 \frac{\text{mV}}{\text{lb-in}}$$

Method (2)

$$B = \frac{4 \text{ in (chart deflection)}}{5.0 \text{ lb-in}} * 0.8 \frac{\text{inch}}{\text{lb-in}}$$

FIG. 5 Determination of Calibration Factors for Vane Torque Units

5a. Alternatively, a similar calibration curve for an electrical torque transducer may be developed as shown in Fig. 5b.

12.5 The torque, T , also may be expressed in terms of spring deflection in degrees, as follows:

$$T = \frac{(\Delta)}{(B)(12)} \text{ (Inch-Pound Units)} \quad (5)$$

$$T = \frac{\Delta}{B} \text{ (SI Units)} \quad (6)$$

where:

T = torque in lbf-ft ($N\cdot m$),

B = slope of calibration curve in $^{\circ}$ /lbf-in. (see Fig. 5a)
 $(^{\circ}/N\cdot m)$, and

Δ = deflection in degrees.

12.6 The shear strength (r) may then be obtained from the following equation:

$$r = (\Delta)(b)k \quad (7)$$

where:

r = undrained shear strength, lbf/ft^2 (N/m^2),

Δ = spring deflection, degrees (or transducer output in mV),

$b = (1/12B)$, $\text{lbf}\cdot\text{ft}/^{\circ}$ or $b = (1/B)$, $\text{N}\cdot\text{m}/^{\circ}$, and

$k = 1/K$, ft^{-3} (m^{-3}).

12.7 Establish the spring deflection and torque relationship for each spring or transducer to be used in the vane shear tests as follows:

Springer/ Transducer No.	B	$b = (1/12B)$
Weakest	ex. $\frac{193}{1.0} = 193.0$	ex. $\frac{1}{193(12)} = 0.0004318$
etc.	etc.	etc.

12.8 Thus, for a 1:1 or 2:1 vane blade, shear strength may be computed by the following:

$$r = (\Delta)R$$

where:

r = shear strength in lbf/ft^2 (kPa),

Δ = deflection in degrees or transducer output in mV, and

R = (b) k constant.

Vane Size	1:1	2:1
Spring No.	$R = bk_1$	$R = bk_2$
Weakest	2.85 ^a	1.63
etc.	ex. (0.136) ^a	ex. (0.0780) etc.

^a In inch-pound units, yields r in lbf/ft^2 .

^b In SI units, yields r in kPa .

13. Report

13.1 For each vane test report the following information:

13.1.1 Date of the test, personnel conducting test.

13.1.2 Boring number, sample or tube number, sample depth, vane test depth, soil type in accordance with Practice D 2488.

13.1.3 Size and shape of the vane, spring number or torque transducer number, include calibration curve or torque transducer constant, recorder settings.

13.1.4 Maximum torque reading, and intermediate readings if required for the undisturbed test, include torque transducer stress strain plots.

13.1.5 Maximum torque reading for the remolded test, and number of revolutions used to remold.

13.1.6 Rotation rate, rate of shear at vane blade edges, time to failure of the test (maximum rotation-rotation rate) where applicable.

- 13.1.7 Type vane apparatus used (manufacturer, model).
 13.1.8 Notes on any deviations from standard procedure.

14. Precision and Bias

14.1 *Precision*—Due to the nature of soil tested by this method, it is too costly at this time to produce multiple specimens which have uniformed physical properties. Any variation observed in the data is just as likely to be due to

specimen variation as to operator or laboratory testing variation. Subcommittee D 18.13 welcomes proposals that would allow for development of a valid precision statement.

14.2 *Bias*—There is no accepted reference value for this test method; therefore bias cannot be determined.

15. Keywords

15.1 clays; laboratory; miniature; remolded; saturated; shear value; undisturbed; undrained strength

REFERENCES

- (1) Aas, G., "A Study of the Effect of Shape of Vane and Rates of Strain On In-Situ Shear Strength of Clays," *Proceedings 6th Int'l Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering*, Vol. 2, 1966, pp. 141-145.
- (2) Richardson, A., "In Situ Determination of Anisotropy," *Proceedings In Situ Measurements*, Vol. I, ASCE, 1974, pp. 336-349.
- (3) Perlow, M. and Richards, A. F., "Influence of Shear Velocity in Vane Shear Strength," *Journal of the Geotechnical Engineering Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, Vol. 103, No. GTI, 1977, pp. 19-32.
- (4) Lee, H. J., "State of the Art: Laboratory Determination of the Strength of Marine Soils," *Strength Testing of Marine Sediments: Laboratory and In Situ Measurements*, ASTM STP 883, ASTM 1985, pp. 181-250.
- (5) Ladd, C. C., Discussion: "Measurement of In Situ Shear Strength," *Proceedings In Situ Measurements*, Vol. II, ASCE, 1975, pp. 153-160.
- (6) Larsson, R., "Undrained Shear Strength," *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 17, No. 4, November 1980, pp. 591-602.

The American Society for Testing and Materials takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, 1916 Race St., Philadelphia, PA 19103.

D.2 MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA PRUEBA DE LABORATORIO DE ESFUERZO CORTANTE CON VELETA MINIATURA PARA SUELO ARCILLOSO SATURADO DE GRANO FINO.	ASTM D 4648-94
---	---------------------------

1.- Alcance

1.1 Este método de prueba abarca la prueba de veleta miniatura en suelos arcillosos saturados blandos - rígidos ($\phi = 0$). Es necesario el conocimiento de la naturaleza del suelo en el cual se hará cada prueba de veleta para evaluar su aplicabilidad y la interpretación de los resultados de la prueba.

Nota 1: Se recomienda que la prueba de veleta miniatura se realice en suelos predominantemente arcillosos de grano fino con una resistencia al esfuerzo cortante sin drenar de 1,0 tsf (100 KPa). La fatiga o falla de la veleta en arcillas más rígidas y suelos principalmente sedimentosos puede variar de la supuesta falla cilíndrica superficial causando por lo tanto un error en la prueba de la fuerza medida.

1.2 Este método incluye el uso de ambas unidades de resorte de torsión calibrado (Método A) y unidades de transistor eléctrico de torsión (Método B) con un dispositivo motorizado de fuerza cortante de veleta miniatura.

1.3 La veleta de laboratorio es un instrumento ideal para investigar la existencia de fuerza en la dirección vertical y horizontal si existen muestras o especímenes disponibles.

1.4 Los valores expresados en unidades de pulg - lb deben

considerarse como norma. Los valores que se encuentran entre paréntesis son solo informativos.

1.5 Esta norma no pretende dirigirse a todas las inquietudes y preguntas relacionadas con su uso. El criterio del usuario de esta norma debe establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud, además de determinar las aplicaciones de las limitaciones regulatorias antes de su uso.

2. - Resumen del Método de Prueba

La prueba de esfuerzo cortante de veleta miniatura consiste en insertar una veleta de varias aspas en el extremo inferior de un tubo de muestra y girarlo a una velocidad constante para determinar la torsión requerida para causar que una superficie cilíndrica sea cortada por la veleta. La torsión así se convierte en una unidad de resistencia al esfuerzo cortante del área de superficie cilíndrica. La torsión es medida por un resorte calibrado de torsión o transductor de torsión pegado directamente a la veleta.

3. - Interferencias

3.1 Alteración de la veleta

La zona remoldeada alrededor del aspa de la veleta resultante de la intersección generalmente se presume tan pequeña y de poco efecto o de ningún efecto sobre las propiedades de tensión fatiga del sedimento que se analiza. En realidad el volumen del suelo alterado por la intersección del aspa de veleta en el presunto volumen cilíndrico de suelo que se analiza puede ser insignificante. Se recomienda que la veleta desplace no más de 15% de suelo tal como se define en la proporción del área de la veleta presentada en la figura D.1

4. – Aparatos

4.1 Aspa de la Veleta

El montaje de la veleta consiste en cuatro aspas rectangulares según se muestra en la figura D.2. Se recomienda que la altura de la veleta sea el doble del diámetro (2:1), aunque veletas con una altura igual al diámetro (1:1) también se pueden usar (Ver nota 2). El diámetro de la veleta puede variar desde 0,5" a 1" (12,7 a 25,4 mm).

4.2 Dispositivos de la veleta

El dispositivo debe ser motorizado y debe hacer girar el resorte de torsión a una velocidad constante de 60 a 90° por minuto (17-26 mrd/s). El dispositivo de rotación de la veleta con el resorte debe tener un sistema de indicación que muestre la torsión del resorte calibrado o del transductor eléctrico.

4.3 Torque con resorte convencional o transductor eléctrico

Nota 2: Debido a que muchas arcillas son anisotropicas con respecto a la fuerza, la importancia relativa de la superficie de corte horizontal diferente a la vertical puede interferir en los resultados, por esta razón es importante que la proporción de altura / diámetro se respete, a menos que se quiera variar intencionalmente para determinar por separado los esfuerzos horizontales o verticales.

5. – Preparación y Pruebas de Muestra

5.1 Tamaño de las muestras

Los especímenes deben tener un diámetro suficiente para permitir una luz o un espacio de dos diámetros de aspa entre los puntos en

la circunferencia de la superficie de corte y la orilla externa de la muestra.

5.2 La resistencia o fuerza de la veleta no alterada

Prepare especímenes grandes no alterados de muestra como se indica en la referencia D 1587 (Práctica para muestreo de tubos de paredes delgadas) y transporte según se indica en la referencia D 4220 (Prácticas para preservar y transportar muestreo). Se debe manejar los especímenes con cuidado para evitar alteración o pérdida del contenido de humedad. Recorte el extremo plano de la muestra donde se vaya a insertar la veleta. La muestra debe estar perpendicular a la pared del tubo.

5.3 Resistencia de la veleta remoldeadas

Conduzca las pruebas de veleta miniatura remoldeadas sobre especímenes fallidos similares a las pruebas de campo de veleta remoldeada (Referencia D 2573. Método de prueba de campo de esfuerzo cortante de veleta en suelos cohesivos), rotando rápidamente con un mínimo de 5 a 10 revoluciones.

Nota 3: Medidas de resistencia al esfuerzo cortante remoldeado se obtienen convencionalmente conduciendo pruebas de resistencia sobre especímenes envueltos en una membrana fina de goma para así evitar cambios en el contenido de humedad y remoldeado a mano. La resistencia de campo con la veleta remoldeada se ha obtenido rotando rápidamente la veleta en un mínimo de 5 a 10 revoluciones completas y tomando una prueba de la veleta dentro de 1 minuto del proceso (remoldeado a maquina). La prueba de remoldeo a maquina rinde un valor de resistencia a la veleta que se considera mas como un valor de resistencia residual. La resistencia de remoldeo a maquina es típicamente mas alta que la resistencia de remoldeo manual y como consecuencia produce menor sensibilidad. En muchos suelos arcillosos sensibles la resistencia residual puede

obtenerse dentro de 1 a 2 revoluciones o menos. Si estos suelos se están se recomienda que varias resistencias remoldeadas se obtengan usando las normas de 5 a 10 revoluciones para verificar. Si no se notan mayores diferencias de resistencia remoldeada estas se pueden obtener a menos de las revoluciones recomendadas.

Nota 4: En los casos que se utilizan transductores eléctricos de torsión con alambres para transmitir la señal, la resistencia remoldeada de veleta miniatura se puede obtener rotando la veleta una revolución completa en una dirección y luego otra en la dirección opuesta un número de veces para producir las deseadas 5 a 10 revoluciones completas.

6. – Preparación del Aparato

6.1 – Daños o deterioros de las aspas de veleta

Revise cuidadosamente cada veleta antes de su uso para ver que no hay desviaciones ni imperfecciones en las aspas que pudieran alterar las superficies en las aspas que pudieran alterar las superficies de fatiga de la veleta de la presunta superficie cilíndrica.

7. – Calibración

7.1 – Conduzca calibraciones periódicas de las unidades de resortes o transductores de torsión para asegurarse que la operación del dispositivo de la veleta miniatura sea adecuada. La calibración se logra aplicando pesas calibradas a una rueda calibrada para producir una torsión conocida (brazo de palanca por peso). Se fija la unidad de esfuerzo cortante de tal modo que el resorte de la veleta (unidad de torsión) este en posición horizontal, posteriormente se inserta la rueda de calibración en el puesto del asta de la veleta.

La rueda, la cuerda y las pesas de calibración deben estar libres de cualquier obstrucción. Las dimensiones de las ruedas de calibración deben anotarse específicamente, especialmente la dimensión del brazo de palanca.

7.2 Por cada resorte de torsión que se use en la veleta se debe aplicar una serie de pesas calibradas a la rueda de calibración, para desarrollar un diagrama de deflexiones en el resorte (en grados) vs la torsión (lb/pulg o N/m). Se fija con cuidado cada pesa calibrada a la cuerda de calibración se permite que se desvíe el resorte. Se registra la desviación del resorte (en grados) y se aplica la torsión por cada pesa aplicada. La configuración de la rueda de calibración (brazo-palanca), y los resultados de la torsión se dan como en la figura D.3.

8. – Aplicación y Medición de la Torsión de las Aspas de la Veleta

8.1 Aplique la torsión a la veleta por la cuerda convencional (ver figura D.4.a) o por un conductor eléctrico (ver figura D.4.b) que se halla girado con el dispositivo de rotación de la veleta. El resorte o transductor de torsión debe producir una relación repetible entre la desviación del resorte en grados o resultado del transductor (mV) y la torsión aplicada.

Nota 5: Debido a que la fuerza de la veleta puede ser influenciada por la velocidad a la que se de el esfuerzo cortante, se recomienda que la torsión se aplique usando un dispositivo motorizado de veleta. Un dispositivo manual se puede usar pero no es recomendable debido a la potencial variación del esfuerzo cortante.

Nota 6: Cuando la prueba de veleta miniatura se conduce usando un resorte de torsión calibrado, el extremo superior de la unidad del resorte rota a una velocidad de rotación constante, mientras que el extremo inferior frecuentemente se mantiene estacionario o casi estacionario

hasta que suficiente energía (torsión) se allá acumulado en el resorte. Justo antes o al momento de la falla, el extremo inferior del resorte o el aspa de la veleta empieza a girar generalmente lento. La torsión aplicada pronto se sobrepone a la resistencia del esfuerzo cortante del suelo y el aspa de veleta gira rápidamente hasta llegar el suelo a la falla total. Así pues dependiendo de la rigidez del resorte de torsión calibrado, de la fuerza y consistencia del suelo la velocidad y posiblemente la fuerza cortante puede variar.

Nota 7: Debe reconocerse que existe una diferencia fundamental en las modalidades de falla entre las pruebas de veleta miniatura usando un resorte de torsión y un transductor eléctrico. Un transductor eléctrico de torsión producirá una falla del suelo de resistencia controlada, mientras que el resorte de torsión calibrado producirá fallas que darian entre condiciones controladas por la torsión y las controladas por el esfuerzo. Usando un transductor eléctrico la velocidad cortante aplicada al extremo superior del mismo es transmitida directamente al aspa de la veleta. La resultante de falla controlada por el esfuerzo podría resultar en una velocidad de esfuerzo cortante más alta que la producida usando un resorte de torsión calibrado.

9. – Rotación de la veleta y velocidad del esfuerzo cortante

9.1 Se debe aplicar una torsión al resorte a una velocidad de rotación de 60 a 90 °/min.

Nota 8:

La velocidad de rotación de la veleta tiene dos efectos principales en las mediciones resultantes del esfuerzo cortante de la veleta. El primero es prevenir que ocurrirá drenaje para así poder medir la fuerza del esfuerzo cortante sin drenar. El segundo se parece a un esfuerzo viscoso, mientras mas rápidamente queda el suelo rebanado mayor es la fuerza

medida. Actualmente existen dos propuestas para determinar la rotación de la veleta y la velocidad del esfuerzo cortante. Estas propuestas son:

- Propuesta de velocidad del esfuerzo cortante angular.
- Propuesta por drenaje de Blight.

10. – Procedimiento del Ensayo con la Veleta Miniatura

10.1 Fije bien la unidad de veleta de esfuerzo cortante así como el contenedor del espécimen a una mesa con un marco para evitar el movimiento durante el ensayo. Inserte la veleta en la muestra a una profundidad mínima igual al doble de la altura del aspa de la veleta, para asegurarse que el extremo superior del aspa esta hincado por lo menos a una altura del aspa debajo de la superficie de la muestra. (Ver nota 9).

Nota 9: Si para el ensayo se emplea dentro de la muestra una veleta muy larga (12") entonces la adherencia entre el vástago y el suelo debe evaluarse. La adherencia se evalúa insertando un vástago sin veleta con las mismas dimensiones del vástago de la veleta dentro del suelo hasta el nivel que se analiza y anotando la torsión resultante contra la rotación. La torsión se sustrae de los resultados del ensayo para eliminar la corrección; para esto el vástago de torsión puede envolverse en una manga sin fricción para evitar que la adherencia ocurra.

10.2 Tome la lectura inicial. Sostenga la muestra firmemente para evitar que gire. Comience la rotación mecánica de la veleta de manera que gire la parte superior del resorte o del transductor eléctrico a una velocidad constante de 60 – 90°/min según el aparte 9.1. Anote las lecturas de las deflexiones del resorte o de la torsión del transductor eléctrico por lo menos cada 5° de rotación hasta que la deflexión del resorte no se inclemente mas (lo cual se considera que ha ocurrido la falla) o hasta que se

obtenga un máximo de 180° de rotación. Durante la rotación de la veleta sostenga el aspa a una altura fija. Anote las lecturas de torsión máxima o intermedia si se requiere. Quite y limpие las aspas si fuera necesario. Asegure una muestra representativa del espécimen para determinar su contenido de humedad. Inspeccione el suelo para ver si se han incluido arena o grava o si existen grietas de la superficie de falla, todo lo cual puede influenciar los resultados del ensayo. Anote los resultados de la inspección.

10.3 Despues de determinar la torsión máxima determine la fuerza de veleta remoldeada girando la veleta rápidamente por un mínimo de 5 a 10 revoluciones. La determinación de la fuerza remoldeada debe empezarse inmediatamente después de terminar la rotación rápida y en todo caso dentro de un minuto después del remoldeo. Repetir el procedimiento 10.1 y 10.2.

11. - Cálculos

11.1 Calcule la fuerza cortante sin drenar de la siguiente manera (ver nota 10). El momento requerido para cortar el suelo se obtiene:

$$T = \tau * K$$

Donde:

T: Torsión (lbf*ft) (N*m)

τ : Fuerza cortante sin drenar (lb/pies²) (Pa)

K: Constante del aspa de la veleta (pies³) (m³)

Nota 10: La fuerza cortante sin drenar (τ) determinada mediante este procedimiento de laboratorio, debe multiplicarse por el factor de corrección (μ) para dar un valor de campo de la fuerza cortante sin drenar $\tau_{campo} = \mu * \tau_{lab}$.

11.2 Asumiendo que la distribución de la fuerza cortante es uniforme a través de los extremos inferiores del cilindro de falla y alrededor de su perímetro, K se obtiene de la siguiente forma:

$$K = (\pi * D^2 * H * (1 + D/3*H))/3456 \text{ (pulg-lb)}$$

$$K = (\pi * D^2 * H * (1 + D/3*H))/2*10^6 \text{ (SI unit.)}$$

Donde:

D: Diámetro de la veleta (pulg) (mm)

H: Altura de la veleta (pulg) (mm)

11.3 Como la fuerza cortante sin drenar (τ), es requerida, es más útil escribir la ecuación de la veleta como sigue:

$$\tau = T * k$$

Donde:

$k = 1 / K$

T: Torsión (lbf*ft) (N*m)

VELETA 0,5" x 0,5" (12,7 x 12,7 mm)

$k_1 = 6600 \text{ ft}^{-3} (2,34*10^5 \text{ m}^{-3})$

VELETA 0,5" x 1" (12,7 X 25,4 mm)

$k_2 = 3772 \text{ ft}^{-3} (1,83*10^5 \text{ m}^{-3})$

11.4 Si la torsión de la veleta se mide utilizando un dispositivo estándar de veleta para esfuerzo cortante, para evitar la deflexión del resorte con constante conocida, podemos conocer la relación entre la torsión de la veleta y la deflexión del resorte por medio del procedimiento de calibración descrito en la sección 7 y mostrado en la figura D.5(a). Alternativamente una curva de calibración similar para un transductor eléctrico puede desarrollarse como se muestra en la figura D.5 (b).

11.5 La torsión (T), también puede expresarse en términos de la deflexión del resorte (en grados) de la siguiente forma:

$$T = (\Delta) / (B) \quad (pulg-lb)$$

$$T = (\Delta) / (B) \quad (SI \text{ unit.})$$

Donde:

T: Torsión (lbf*ft) (N*m)

B: Pendiente de la curva de calibración en (grados/lbf*pulg) (ver Fig. 5-A)

Δ : Deflexión del resorte (grados)

12.6 La fuerza cortante (τ) se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$\tau = (\Delta) (b) (k)$$

Donde:

τ : Fuerza cortante sin drenar (lb/pies²) (N/m²)

Δ : Deflexión del resorte (grados) (o si es un transductor eléctrico en mV)

$b = 1/(12*B)$ en lbf-pie/grados o $b = 1/B$ en N-m/grados

$k = 1/K$ (pie⁻³) (m⁻³)

11.7 Establezca la relación entre la deflexión del resorte y la torsión para cada resorte o transductor que se utilice en la prueba de esfuerzo cortante de veleta.

11.8 Así para la relación 1:1 o 2:1 del aspa de veleta la fuerza cortante puede calcularse como sigue:

$$\tau = (\Delta) R$$

Donde:

τ : Fuerza cortante sin drenar (lb/pies²) (N/m²)

Δ : Deflexión del resorte (grados) (o si es un transductor eléctrico en mV)

$R = (b9/k)$, este valor es constante

12. - Reporte

12.1 Para cada prueba de veleta se reporta la siguiente información:

12.1.1 Fecha de la prueba, personal que la condujo.

12.1.2 Número de perforaciones, número de muestras o tubos, profundidad de la muestra, profundidad de la veleta de prueba, tipo de suelo según la práctica D2488.

12.1.3 Tamaño y forma de la veleta, número del resorte o del transductor eléctrico de torsión, se incluye curva de calibración o constante del resorte, se anotan las posiciones.

12.1.4 Lecturas de torsión máximas o intermedias si se necesitan; para la prueba inalterada se debe incluir diagramas de torsión del transductor eléctrico de torsión o esfuerzo.

12.1.5 Lectura de torsión máxima para la prueba remoldeada y número de revoluciones usadas para remoldeo.

12.1.6 Velocidad de rotación, velocidad y esfuerzo cortante en los extremos del aspa de veleta, tiempo de falla de la prueba, rotación máxima, velocidad de rotación donde se aplique.

12.1.7 Tipo de aparato de veleta usado, marca y modelo.

12.1.8 Anotaciones de cualquier desviación del procedimiento estándar.

13. – Precisión e Inclinación

13.1 Precisión. Debido a la naturaleza del suelo que se analiza por este método es demasiado costoso producir múltiples especímenes que tengan propiedades físicas uniformes. Cualquier variación cerrada en los datos puede ser motivada tanto por la variación en el espécimen como por el operador o variación de la prueba de laboratorio.

El comité D18.3 invita a proposiciones que permitan el desarrollo de un planteamiento valido que sea más preciso.

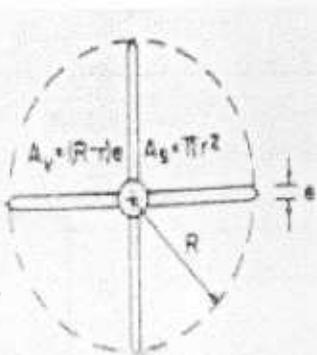
13.2 Inclinación. No hay un valor de referencia aceptado para este método de prueba por lo tanto la inclinación no se puede determinar.

14. - Palabras Clave

14.1 Arcillas, Laboratorio, Miniatura, Remoldeo, Saturado, Valor de Esfuerzo Cortante sin alterar, Fuerza sin drenar.

Palabra	Definición del término	Definición del grupo de palabras	Definición del grupo de las palabras juntas	Formas del término
Arcilla, suelo grado, grano	la "arcilla grande" "grano"	la "arcilla grande", "grano"	la "arcilla grande", "grano"	grado
Saturado, suelo grado, grano	la "saturado grande" "grano"	la "saturado grande", "grano"	la "saturado grande", "grano"	grado

Figura D.1 Área del radio del Aspa de la Veleta por ASTM.



$$V_a = (4(R-r)e + \pi r^2) / \pi r^2$$

Donde: V_a = Área del radio de la veleta

R = Radio de Cilindro de Falla (pulg. o mm)

r = Radio del asta de la veleta

e = Espesor del Aspa de la Veleta

Tipo de Veleta	Radio del Cilindro de falla pulg. (mm)	Radio del Asta de la Veleta pulg. (mm)	Espesor del Aspa de la Veleta (mm)	Área del Radio (%)
Miniatura	0,50 (12,7)	0,1275 (3,5)	0,019 (0,05)	13,7

Figura D.2 Geometría del Aspa de Vela.

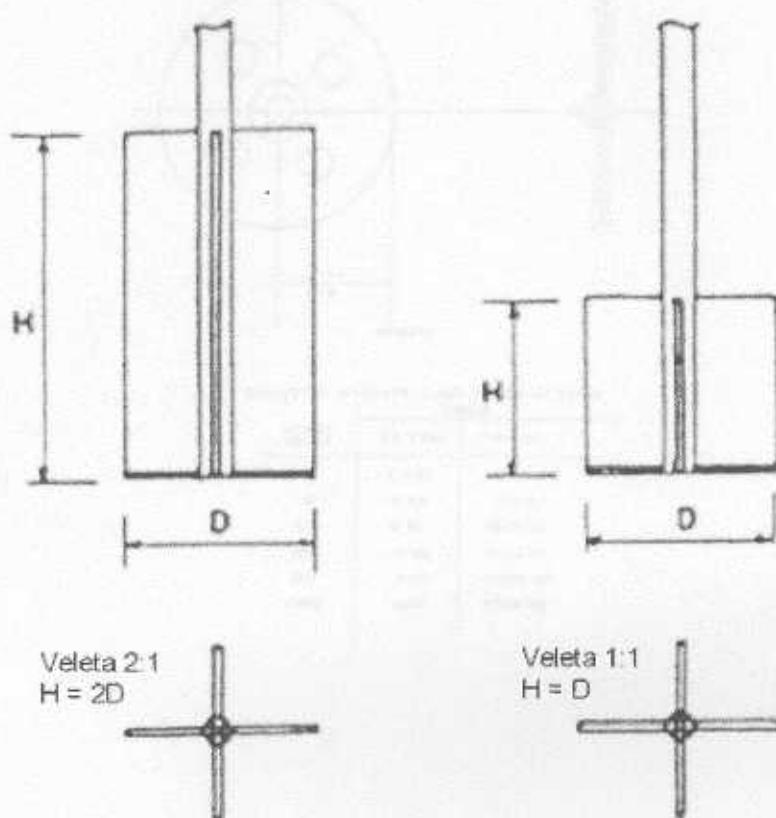


Figura D.3 Calibración típica del resorte de torsión para la configuración y pesos seleccionados

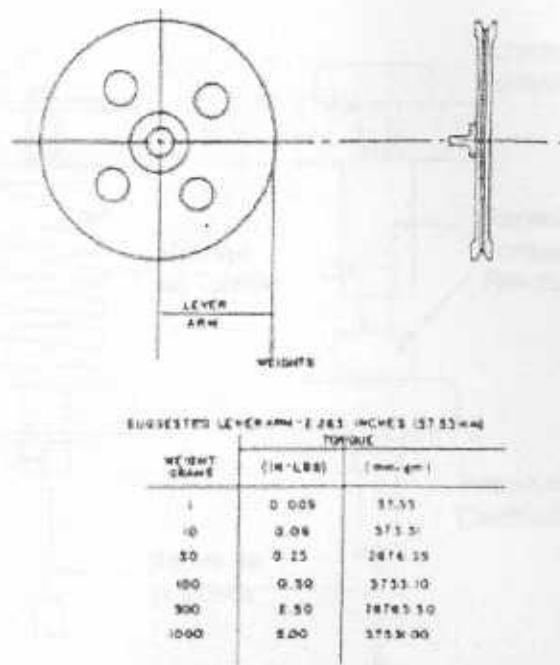


Figura D.4 Detalle Geométrico del Resorte de torsión y el Transductor Eléctrico de la Veleta

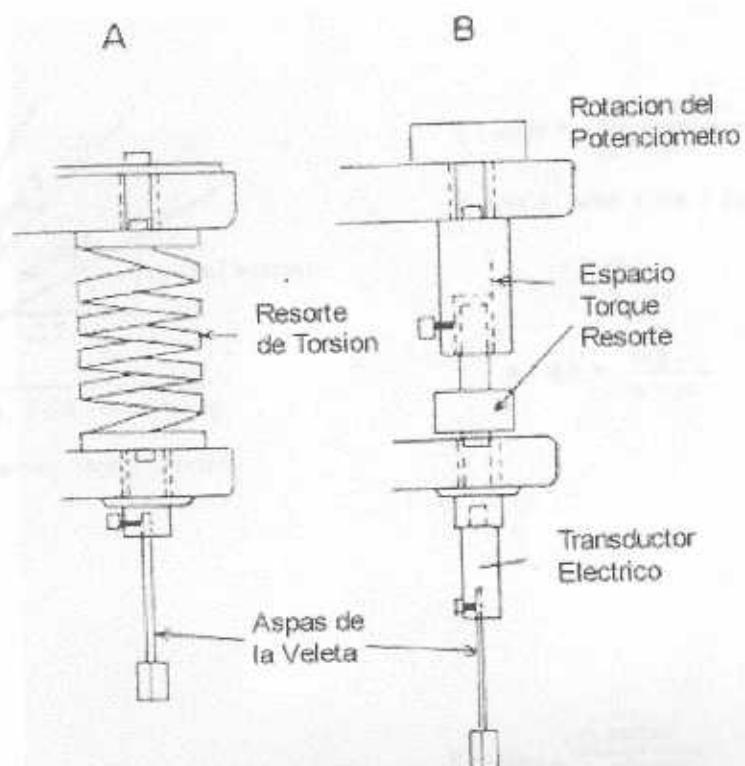
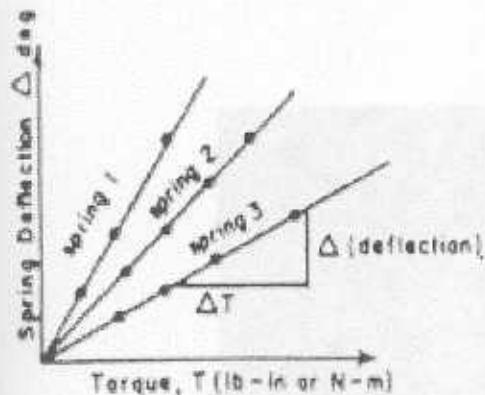


Figura D.5 Determinación de los Factores de Calibración de la Veleta
Unidades de Torque



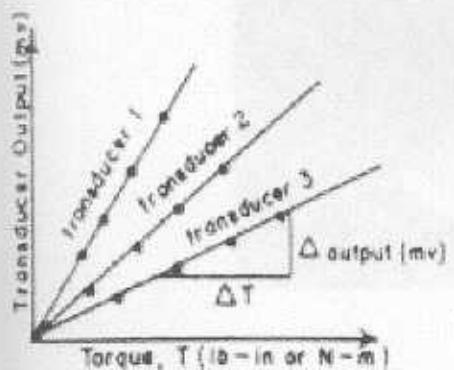
a) Spring Torque Device

$$\theta \times \text{slope} = \frac{\Delta \text{ deflection}}{\Delta \text{ torque}}$$

Example using a No. 2 Spring

$$\theta = \frac{15^\circ \text{ deg}}{2.5 \text{ lb-in}}$$

$$\theta = 6.0^\circ \frac{\text{deg}}{\text{lb-in}}$$



b) Electrical Torque Transducer

$$\theta \times \text{slope} = \frac{\Delta \text{ output}}{\Delta \text{ torque}}$$

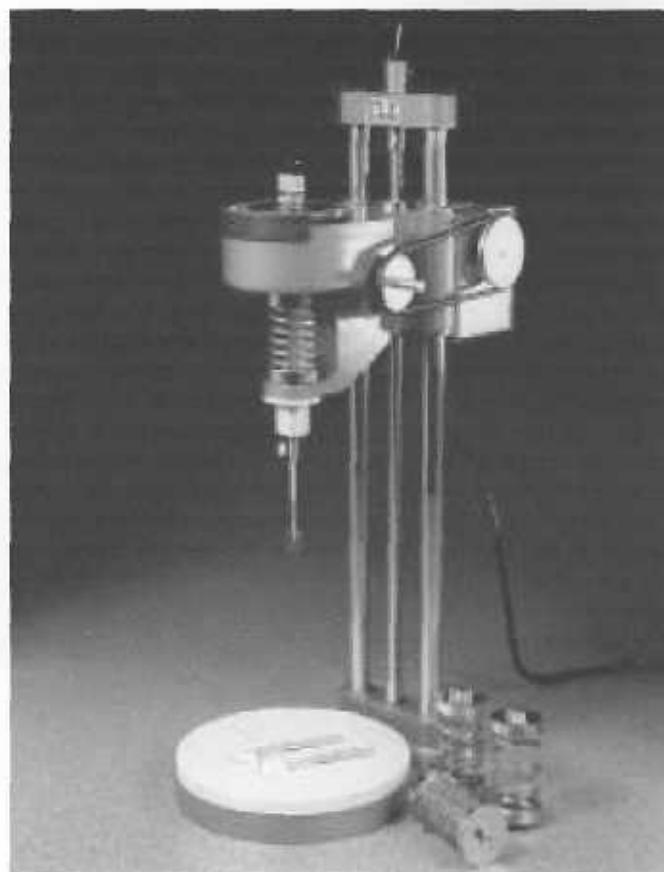
Example
Method (1)

$$\theta = \frac{2.0 \text{ mv}}{5.0 \text{ lb-in}} \times 0.40 \frac{\text{mv}}{\text{lb-in}}$$

Method (2)

$$\theta = \frac{4 \text{ in (chart deflection)}}{5.0 \text{ lb-in}} \times 0.8 \frac{\text{inch}}{\text{lb-in}}$$

**Figura D.6: Veleta Miniatura del laboratorio
Laboratorio de mecánica de Suelos, U.C.A.B.**



ANEXO E
Materiales Utilizados

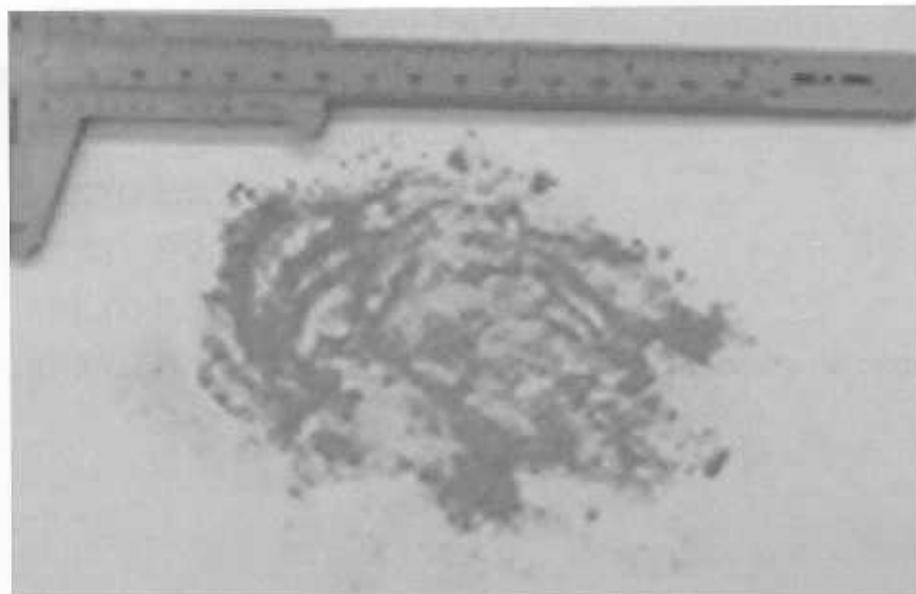


material. Visual: Presenta partículas que son de color marrón, ligeramente translúcidas, condensadas en granular. La superficie que dañada es ligeramente rugosa y desigual. Los fragmentos de azúcar también tienen un aspecto similar de rotundidad, sus colores varían considerablesmente, siendo el azúcar moreno, presentando destellos con un poco brillo.

E.1: "Material inicial"

Tecnología de los Cítricos con sus Materiales

• Cítricos con sus Materiales



Análisis Visual: Presenta partículas que son de color marrón claro amarillento, tendiendo a manchar la superficie en donde se coloquen. Además presenta otro tipo de partículas de mayor tamaño las cuales tienen poco grado de redondez, sus colores varían desde marrón claro, gris, blanco y transparente, presentan textura lisa y tiene poco brillo.

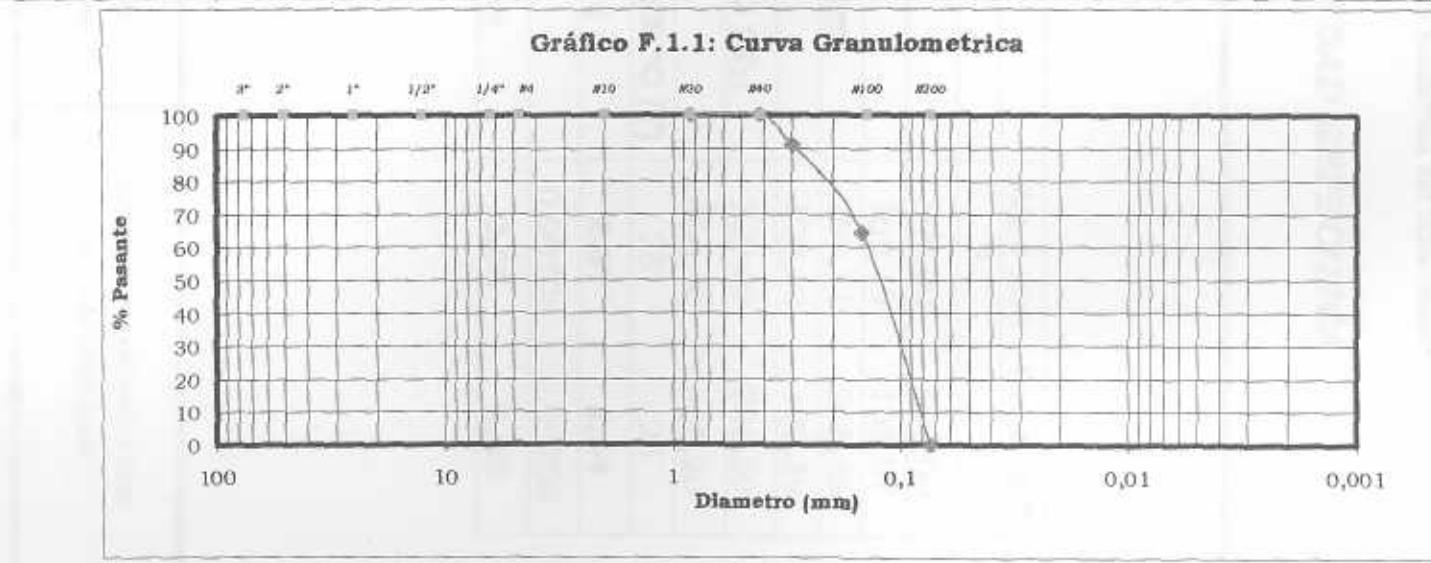
ANEXO F**Resultado de la Clasificación de los Materiales**

- ANEXO F.1: "Clasificación del material retenido en el tamiz #200"
 - ANEXO F.1.1: "Granulometría"
 - ANEXO F.1.2: "Gravedad Específica"
- ANEXO F.2: "Clasificación de la Muestra Patrón"
 - ANEXO F.2.1: "Hidrometría"
 - ANEXO F.2.2: "Gravedad Específica"
 - ANEXO F.2.3: "Límite de Contracción"
 - ANEXO F.2.4: "Límites de Atterberg"
 - ANEXO F.2.5: "Contenido de Humedad" (inicial y de cada ensayo).

F.1.1 GRANULOMETRIA

Tesis: "Efecto del Sistema resorte - veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Muestra: 100% Arena			Peso Seco: 100 gr		
Tamiz Nº	D (mm)	Retenido (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	Pasante Acumulado (%)
#20	0,841	0,00	0,00	0,00	100
#40	0,42	0,00	0,00	0,00	100,00
#50	0,30	9,15	9,15	9,15	90,85
#100	0,15	26,60	35,75	35,75	64,25
#200	0,07	64,25	100,00	100,00	0,00



 UCAB FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA INGENIERIA CIVIL	<p>Laboratorio de Mecánica de Suelos</p> <p>Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"</p> <p>F.1.2 GRAVEDAD ESPECIFICA</p>
---	---

Muestra 100 % Arena	Ret # 200	Ret # 200
PICNOMETRO Nº	3	4
Capacidad en cm ³	500,00	500,00
PESO PICNOMETRO (gr)	169,19	167,97
PICNOMETRO + SUELO SECO (gr)	269,31	268,36
SUELO SECO (W ₀)	100,12	100,39
PICNOMETRO + AGUA + SUELO (W ₁)	729,00	728,50
PICNOMETRO + AGUA (W ₂)	666,40	666,20
TEMPERATURA DEL ENSAYO EN °C (T)	25	25
GRAVEDAD ESPECIFICA (G _{s T °C})	2,67	2,64
FACTO K PARA G _{s 20°C}	0,99708	0,99708
GRAVEDAD ESPECIFICA (G _{s 20°C})	2,66	2,63

HECHO POR: Maria Elena Garcia	CALCULADO POR: Maria Elena Garcia	REVISADO Y APROBADO POR: Ing. Hugo Pérez Ayala
----------------------------------	--------------------------------------	---

F.2.1: HIDROMETRIA

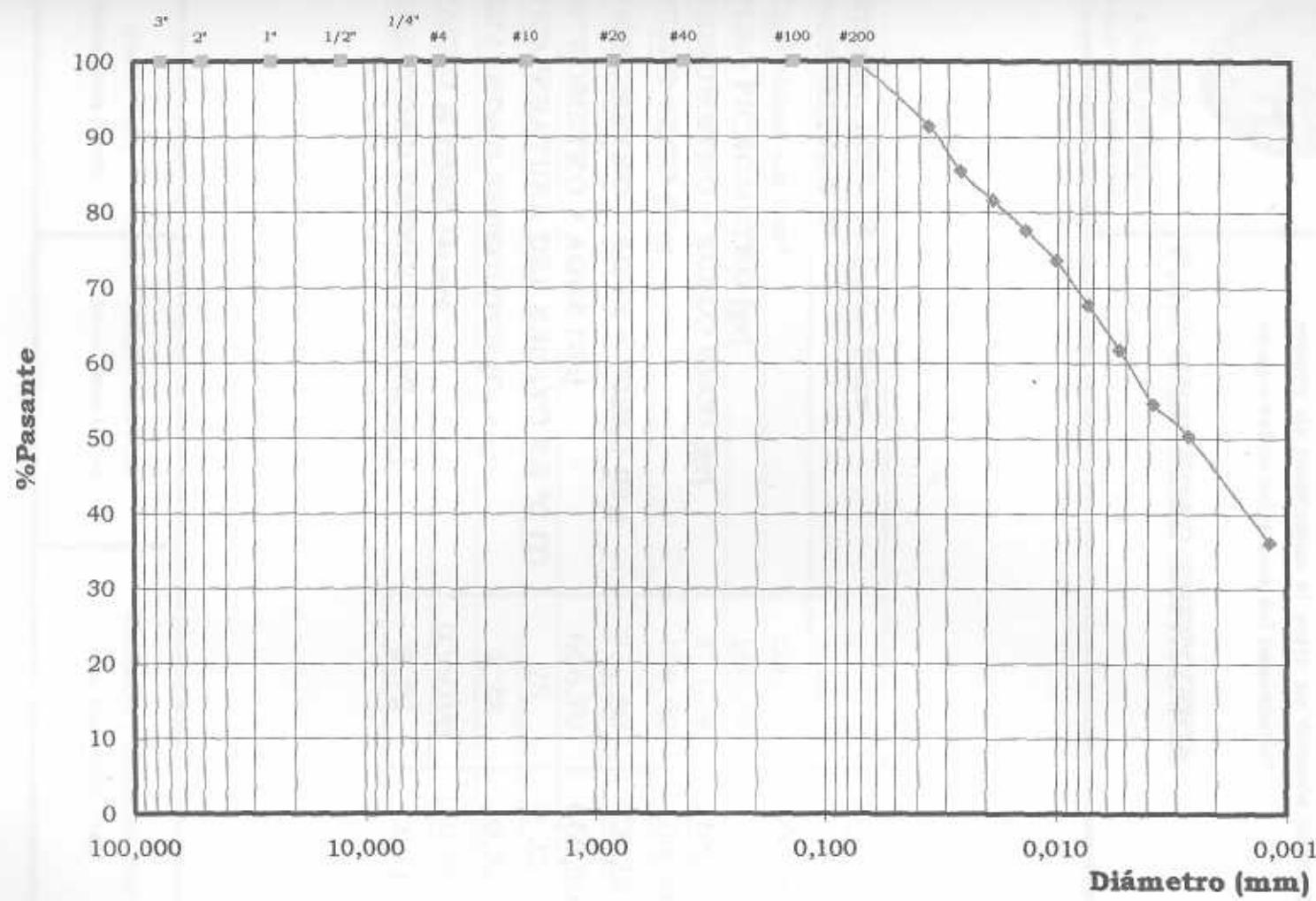
Tesis: "Efecto del Sistema resorte - veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Muestra: 100% Finos

Peso seco del material pasante del Tamiz #200:		Gs	2,715	%Pasante #10	100
Peso seco del material pasante Tamiz # 10:		Cm	1	Ret #200	0
Peso seco del material ensayado:	50 gr	Cd	3	%Pasante #200	100
Hidrómetro Nº 33799 Tipo: 152H	152H	a	0,987		
Agente dispersor: Hexametafosfato de sodio	Cantidad 5 gr				

Fecha	Hora 8:44	T (min)	T (°C)	Ct	R'	Rm	L (cm)	K	(L/t) ^{1/2}	D (mm)	R	%Finos Parcial	%Finos Total
15-may	8:45	1	25	1,30	48	49	8,3	0,01264	2,881	0,036415	46,3	91,40	91,40
	8:46	2	25	1,30	45	46	8,8	0,01264	2,098	0,026514	43,3	85,47	85,47
	8:48	4	25	1,30	43	44	9,1	0,01264	1,508	0,019065	41,3	81,53	81,53
	8:52	8	25	1,30	41	42	9,4	0,01264	1,084	0,013701	39,3	77,58	77,58
	8:59	15	25	1,30	39	40	9,7	0,01264	0,804	0,010165	37,3	73,63	73,63
	9:14	30	25	1,30	36	37	10,2	0,01264	0,583	0,007370	34,3	67,71	67,71
	9:44	60	25	1,30	33	34	10,7	0,01264	0,422	0,005338	31,3	61,79	61,79
	10:44	120	26	1,65	29	31	11,2	0,01247	0,306	0,003810	27,7	54,58	54,58
	12:44	240	28	2,50	26	29	11,5	0,01224	0,219	0,002679	25,5	50,34	50,34
16-may	8:44	1440	25	1,30	20	21	12,9	0,01264	0,095	0,001196	18,3	36,12	36,12

Gráfico F.2.1: Curva Granulometrica





UCAB
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"

F.2.2 GRAVEDAD ESPECIFICA

Muestra 100% Material Fino		
PICNOMETRO N°	13	9
Capacidad en cm³	500,00	500,00
PESO PICNOMETRO (gr)	169,37	168,23
PICNOMETRO + SUELO SECO (gr)	270,29	268,51
SUELO SECO (W₀)	100,92	100,28
PICNOMETRO + AGUA + SUELO (W₁)	730,60	729,00
PICNOMETRO + AGUA (W₂)	666,70	665,60
TEMPERATURA DEL ENSAYO EN °C (T)	25	25
GRAVEDAD ESPECIFICA (G_{s T °C})	2,73	2,72
FACTO K PARA G_{s 20°C}	0,99708	0,99708
GRAVEDAD ESPECIFICA (G_{s 20°C})	2,72	2,71

HECHO POR:
Maria Elena Garcia

CALCULADO POR:
Maria Elena Garcia

REVISADO Y APROBADO POR:
Ing. Hugo Pérez Ayala



UCAB

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL**Laboratorio de Mecánica de Suelos**

Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"

F.2.3 LIMITE DE CONTRACCIÓN

Muestra N°	1	2	3
Peso Cápsula	23,490	20,110	19,890
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	52,340	50,930	49,140
Peso Cápsula + Suelo Seco	43,850	41,830	40,510
Peso Suelo Seco	20,360	21,720	20,620
Peso del Agua	8,490	9,100	8,630
Contenido de Humedad	41,699	41,897	41,853
Volumen del Suelo Húmedo	16,000	17,000	16,500
Volumen del Suelo Seco	10,385	11,037	11,104
Limite de Contracción	14,121	14,441	15,682
Contracción Volumétrica	54,067	54,033	48,599
Contracción Lineal	13,418	13,411	12,368

HECHO POR:

Maria Elena Garcia

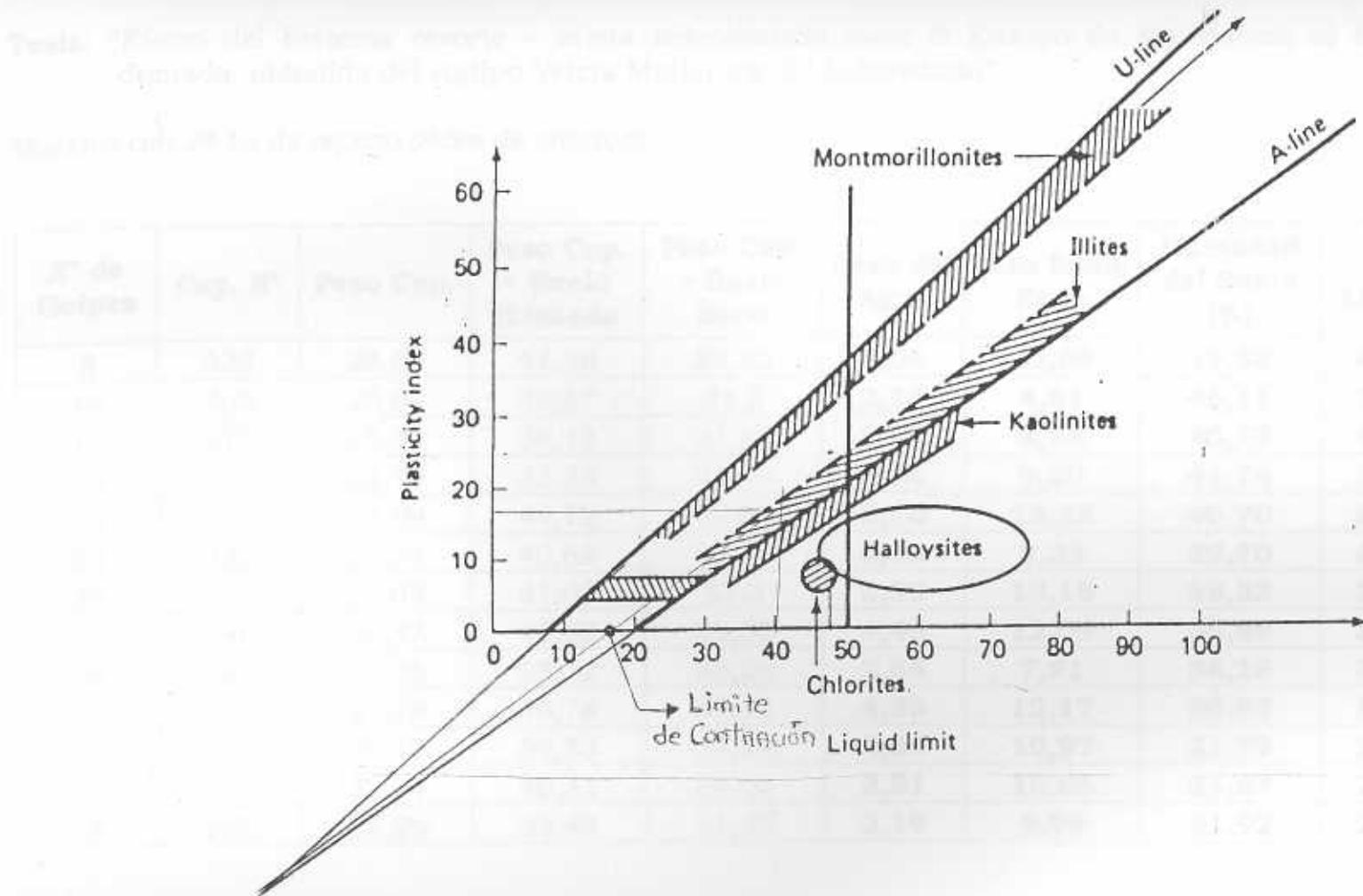
CALCULADO POR:

Maria Elena Garcia

REVISADO Y APROBADO POR:

Ing. Hugo Pérez Ayala

F.3.2.1 Obtención del Límite de contracción por la carta de plasticidad de Casagrande



F.2.4: LIMITES DE ATTERBERG

Tesis: "Efecto del Sistema resorte – veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Muestra con 24 hs de reposo antes de ensayar

Nº de Golpes	Cap. Nº	Peso Cap.	Peso Cap. + Suelo Húmedo	Peso Cap. + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso Suelo Seco	Humedad del Suelo (%)	% Limites
8	325	28,63	44,38	39,32	5,06	10,69	47,33	42,37
10	265	26,69	33,67	31,5	2,17	4,81	45,11	39,30
12	379	25,39	38,13	34,25	3,88	8,86	43,79	40,07
13	17	22,79	35,83	31,99	3,84	9,20	41,74	38,56
18	13	27,09	44,72	39,62	5,10	12,53	40,70	39,12
23	432	27,74	40,62	36,96	3,66	9,22	39,70	39,30
28	52	27,05	41,09	37,2	3,89	10,15	38,33	38,85
32	140	26,47	43,02	38,56	4,46	12,09	36,89	38,01
34	290	27,35	38,12	35,26	2,86	7,91	36,16	37,53
36	900	27,28	43,78	39,45	4,33	12,17	35,58	37,18
L.P.	123	26,17	39,53	37,14	2,39	10,97	21,79	21,79
L.P.	117	27,34	40,31	38,00	2,31	10,66	21,67	21,67
L.P.	227	21,26	33,44	31,25	2,19	9,99	21,92	21,92

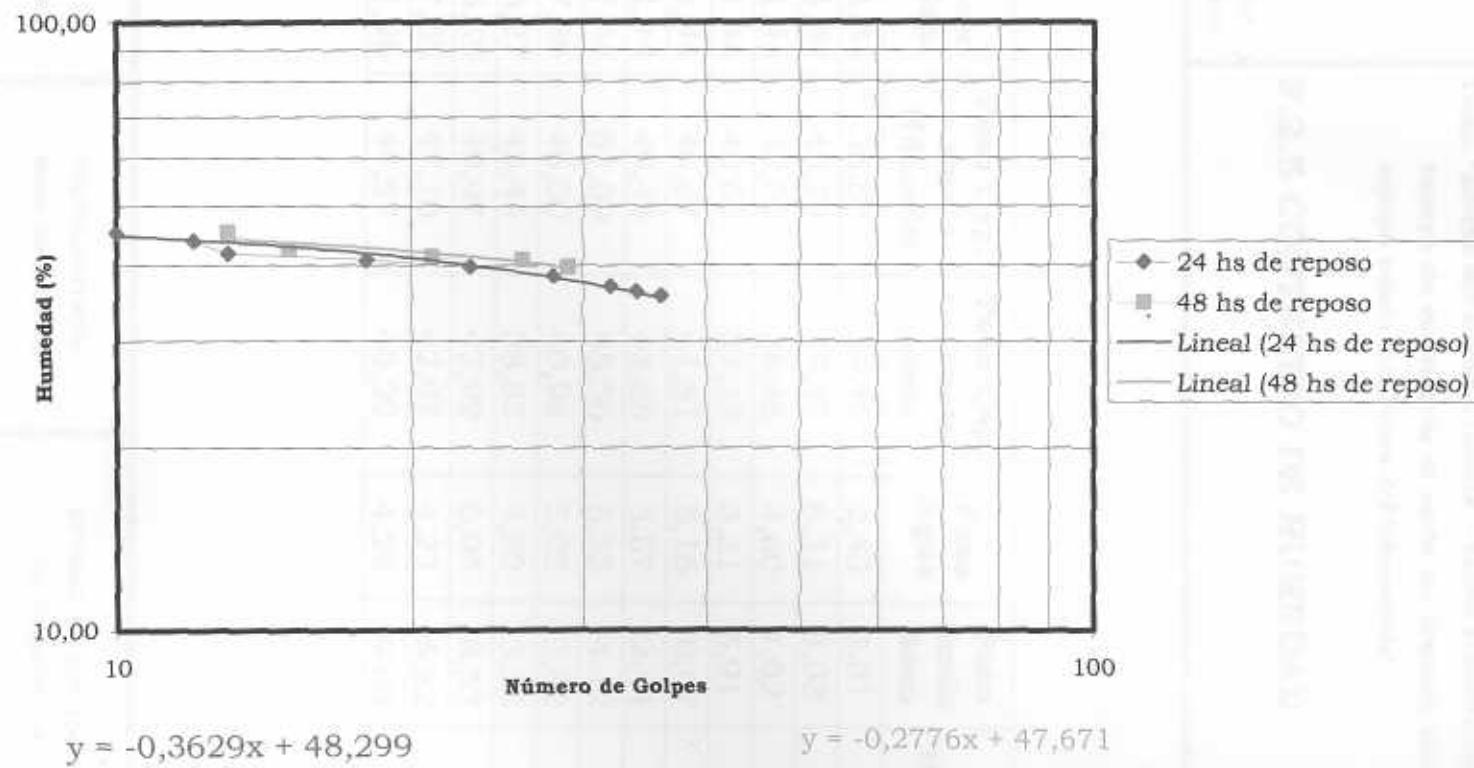
L.L.:	39,23	L.P.:	21,79	I.P.:	17,43
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Muestra con 48 hs de reposo antes de ensayar con humedades específicas colocadas

Nº de golpes	% Humedad Colocado	Peso seco	Peso del agua	Cap. Nº	Peso de la Cap.	Peso suelo húmedo + Cap.	Peso suelo seco + Cap.	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	% Humedad Real	% Limites
13	41,74	100	41,74	13	27,10	39,72	35,79	3,93	8,69	45,22	41,78
15	40,70	100	40,70	625	28,63	40,68	37,09	3,59	8,46	42,43	39,89
21	39,70	100	39,70	37	22,15	35,95	31,92	4,03	9,77	41,25	40,39
26	38,33	100	38,33	900	27,25	44,29	39,35	4,94	12,10	40,83	41,02
29	36,89	100	36,89	117	27,34	43,76	39,09	4,67	11,75	39,74	40,46

L.L:	40,73
------	-------

Gráfico F.2.4.1: Curvas para la obtención el Límite Líquido





UCAB
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"

F.2.5 CONTENIDO DE HUMEDAD

Fecha	Cap Nº	Peso Cap.	Peso Cap. + Suelo Húmedo	Peso Cap. + Suelo seco	Peso Agua	Peso Suelo Seco	% Humedad
inicial	1	31,44	36,88	34,45	2,43	3,01	80,73
20-5-03	1	31,44	45,78	39,47	6,31	8,03	78,58
22-5-03	1	31,44	43,06	38,46	4,60	7,02	65,53
26-5-03	1	31,44	40,66	37,35	3,31	5,91	56,01
28-5-03	1	31,44	46,67	41,51	5,16	10,07	51,24
30-5-03	1	31,44	49,42	43,85	5,57	12,41	44,88
2-6-03	1	31,44	51,09	45,56	5,53	14,12	39,16
3-6-03	290	27,36	46,00	40,98	5,02	13,62	36,86
4-6-03	11	25,27	43,44	38,82	4,62	13,55	34,10
5-6-03	379	25,39	49,97	43,92	6,05	18,53	32,65
9-6-03	128	27,05	47,10	42,87	4,23	15,82	26,74
12-6-03	227	21,26	44,57	40,29	4,28	19,03	22,49

HECHO POR:
Maria Elena Garcia

CALCULADO POR:
Maria Elena Garcia

REVISADO Y APROBADO POR:
Ing. Hugo Pérez Ayala

ANEXO G**Valores de la Gravedad Específica para Minerales arcillosos****Tabla G: “Gravedad específica de los minerales arcillosos más comunes”**

Mineral	Gravedad Específica (Gs)
Cuarzo	2,65
Kaolinita	2,6
Illita	2,60 - 2,86
Montmorilonita	2,75 – 2,78
Haloysita	2,00 – 2,55
Clorita	2,6 – 2,9

Anexo H

Rangos típicos de propiedades índices de minerales arcillosos comunes

Tabla H: "Propiedades índices de minerales arcillosos"

Mineral arcilloso	Rango de Límite Líquido	Rango de Índice Plástico	Actividad (aproximada)
Kaolinita	40 - 60	10 - 25	0,4
Ilita	80 - 120	50 - 70	0,9
Montmorilonita Sódica	700	650	7
Otras Montmorilonitas	300 - 650	200 - 550	1,5
Suelos Granulares	20 ó menos	0	0

ANEXO I

Resultado de los ensayos de comportamiento para la muestra patrón

- ANEXO I.1: Expansión Libre
 - ANEXO I.2: Ensayo de Consolidación



UCAB
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"

I. 1 EXPANSION LIBRE

Fecha: 16/06/2003

Muestra: 100% Arcilla

Anillo N°	-
Peso Anillo (gr)	68,94
Diámetro Anillo (cm)	5,05
Altura Anillo (cm)	1,90
Área Anillo (cm²)	20,03
Volumen Anillo (cm³)	38,06
Peso Anillo + muestra seca (gr)	134,16
Peso de la muestra seca (gr)	65,22
Densidad Seca (Kg/m³)	1713,61
Lectura inicial (pulg)	0,0700
Lectura Final (pulg)	0,0044
Expansión Libre (%)	8,77

HECHO POR:
Maria Elena Garcia

CALCULADO POR:
Maria Elena Garcia

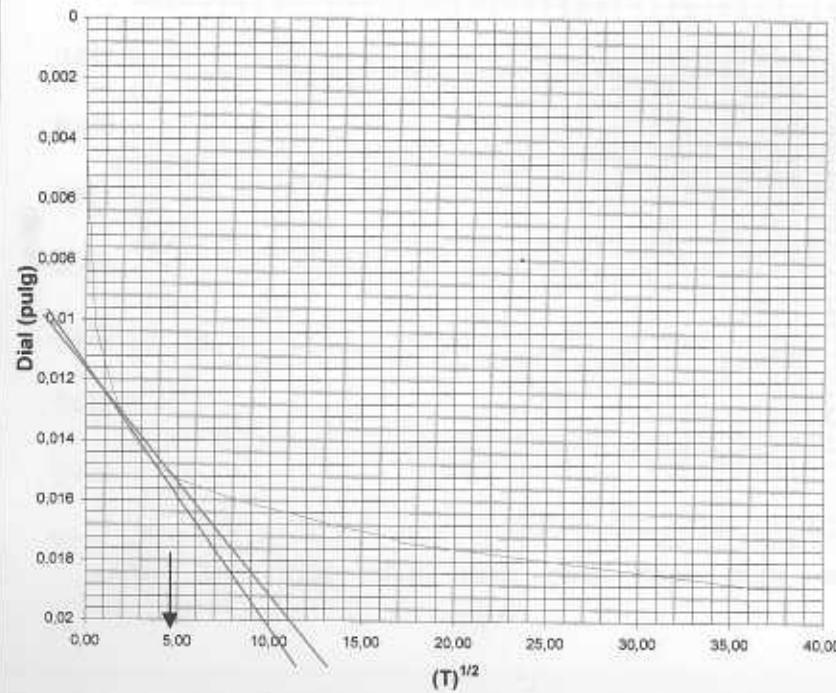
REVISADO Y APROBADO POR:
Ing. Hugo Pérez Ayala

1.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Incremento de Presión				
De: 0,05 Kg/cm ² A: 0,25 Kg/cm ²				
Fecha	Hora	T (min)	Raiz (T)	Dial
17-6-03	11:00:00	0	0,00	0,0044
	11:00:15	1/4	0,50	0,0102
	11:01:00	1	1,00	0,0114
	11:02:15	2 1/4	1,50	0,0124
	11:04:00	4	2,00	0,0132
	11:06:15	6 1/4	2,50	0,0138
	11:09:00	9	3,00	0,0143
	11:12:15	12 1/4	3,50	0,0146
	11:16:00	16	4,00	0,0149
	11:20:15	20 1/4	4,50	0,0151
	11:25:00	25	5,00	0,0153
	12:00:00	60	7,75	0,0159
	12:30:00	90	9,49	0,0162
	1:00:00	120	10,95	0,0164
	2:00:00	180	13,42	0,0168
	3:30:00	270	16,43	0,0172
	4:00:00	300	17,32	0,0174
18-6-03	10:00:00	1380	37,15	0,0189

Metodo de Ajuste de la Raiz Cuadrada del Tiempo

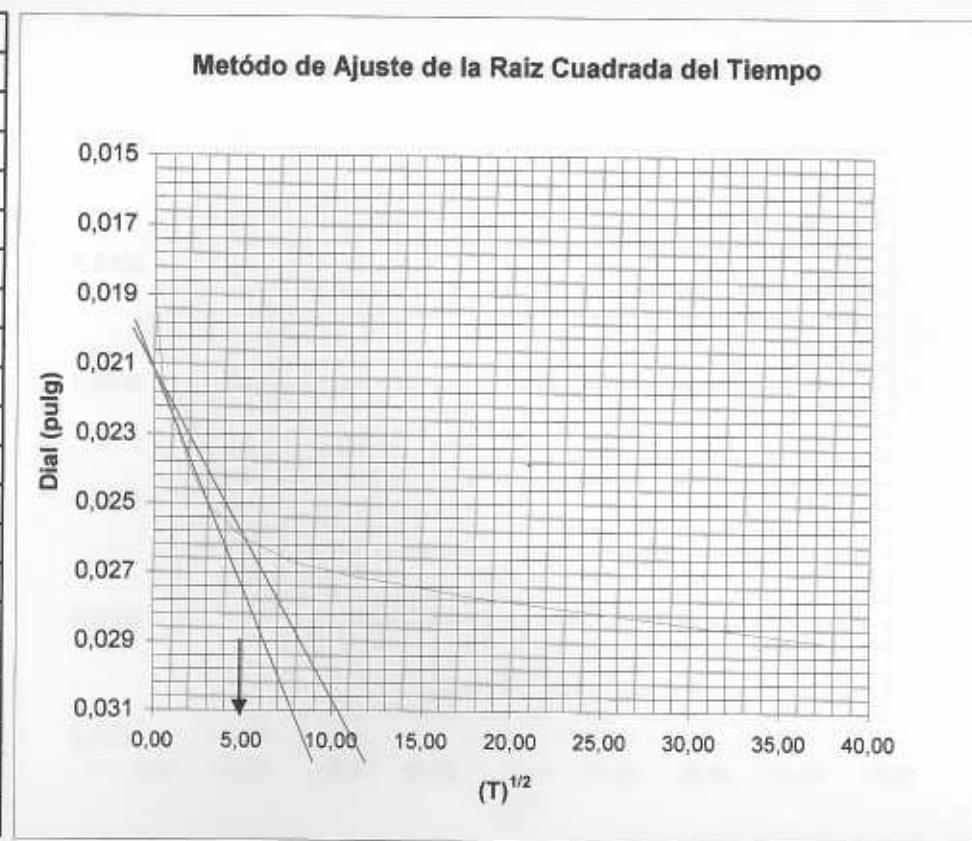


$$T90 \text{ (min)} = 23,04 \quad T90 \text{ (seg)} = 1382,4$$

1.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Incremento de Presión				
De: 0,25 Kg/cm ² A: 0,50 Kg/cm ²				
Fecha	Hora	T (min)	Raiz (T)	Dial
18-6-03	10:15:00	0	0,00	0,0189
	10:15:15	1/4	0,50	0,0216
	10:16:00	1	1,00	0,0224
	10:17:15	2 1/4	1,50	0,0232
	10:19:00	4	2,00	0,0239
	10:21:15	6 1/4	2,50	0,0245
	10:24:00	9	3,00	0,025
	10:27:15	12 1/4	3,50	0,0253
	10:31:00	16	4,00	0,0255
	10:35:15	20 1/4	4,50	0,0258
	10:40:00	25	5,00	0,026
	11:15:00	60	7,75	0,0267
	11:45:00	90	9,49	0,0269
	12:15:00	120	10,95	0,0271
	1:15:00	180	13,42	0,0273
	3:30:00	315	17,75	0,0277
19-6-03	9:50:00	1415	37,62	0,029

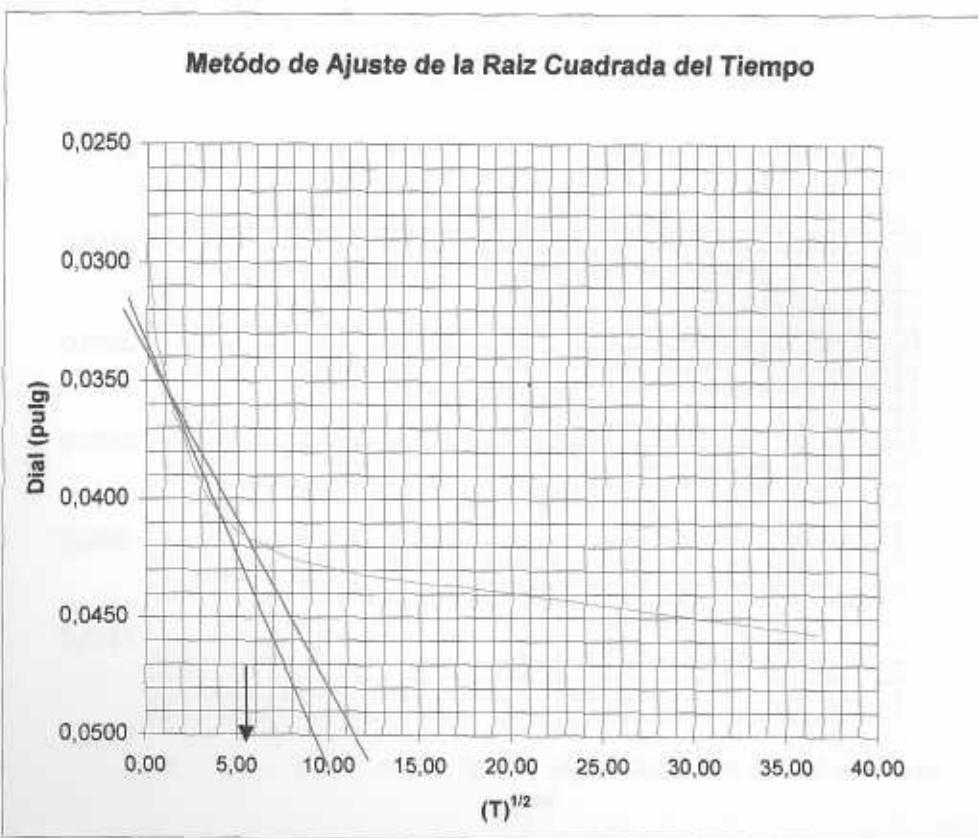


T90 (min) =	24,01	T90 (seg) =	1440,6
-------------	-------	-------------	--------

1.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Incremento de Presión				
De: 0,50 Kg/cm ² A: 1,0 Kg/cm ²				
Fecha	Hora	T (min)	Raiz (T)	Dial
19-6-03	10:00:00	0	0,00	0,0290
	10:00:15	1/4	0,50	0,0334
	10:01:00	1	1,00	0,0345
	10:02:15	2 1/4	1,50	0,0365
	10:04:00	4	2,00	0,0373
	10:06:15	6 1/4	2,50	0,0385
	10:09:00	9	3,00	0,0394
	10:12:15	12 1/4	3,50	0,0401
	10:16:00	16	4,00	0,0406
	10:20:15	20 1/4	4,50	0,0410
	10:25:00	25	5,00	0,0414
	11:00:00	60	7,75	0,0425
	11:30:00	90	9,49	0,0428
	12:00:00	120	10,95	0,0431
	1:00:00	180	13,42	0,0434
	2:00:00	240	15,49	0,0436
	3:00:00	300	17,32	0,0437
20-6-03	8:30:00	1350	36,74	0,0457



T90 (min) =	25	T90 (seg) =	1500
-------------	----	-------------	------

1.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Incremento de Presión				
De: 1,0 Kg/cm ² A: 2,0 Kg/cm ²				
Fecha	Hora	T (min)	Raiz (T)	Dial
20-6-03	8:35:00	0	0,00	0,0457
	8:35:15	1/4	0,50	0,05
	8:36:00	1	1,00	0,052
	8:37:15	2 1/4	1,50	0,0539
	8:39:00	4	2,00	0,0557
	8:41:15	6 1/4	2,50	0,057
	8:44:00	9	3,00	0,0584
	8:47:15	12 1/4	3,50	0,0594
	8:51:00	16	4,00	0,0599
	8:55:15	20 1/4	4,50	0,0605
	9:00:00	25	5,00	0,061
	10:15:00	100	10,00	0,0625
	11:00:00	145	12,04	0,0628
	11:35:00	180	13,42	0,063
	12:35:00	240	15,49	0,0632
	1:35:00	300	17,32	0,0633
	2:35:00	360	18,97	0,0635
23-6-03	9:00:00	1465	38,28	0,0649

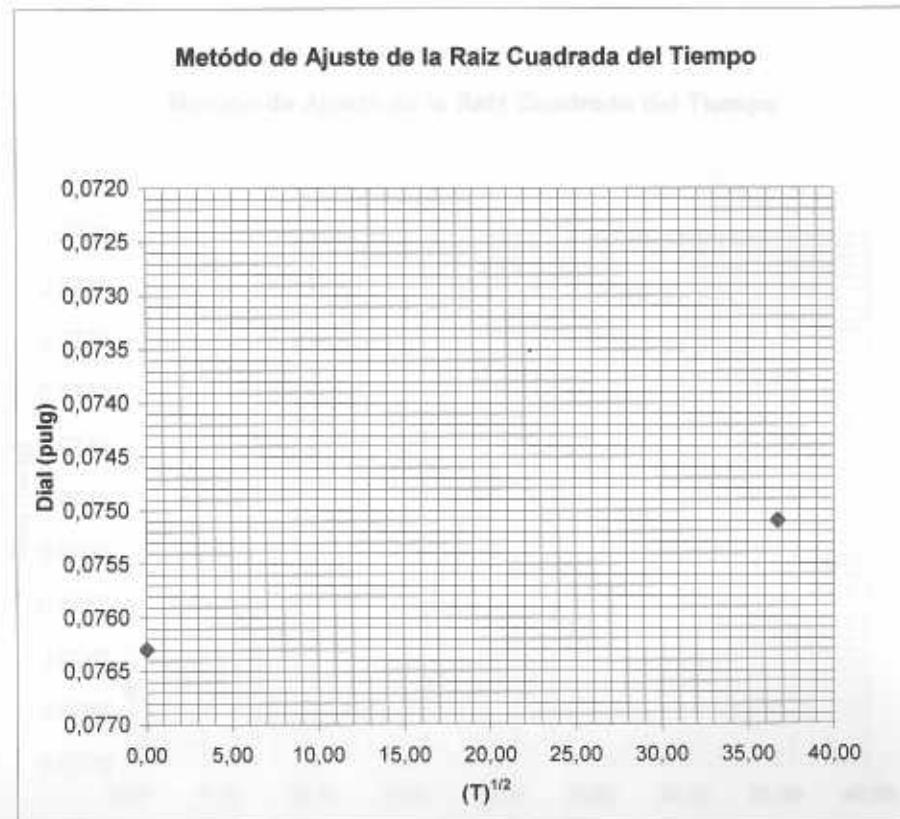


T90 (min) =	36	T90 (seg) =	2160
-------------	----	-------------	------

1.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

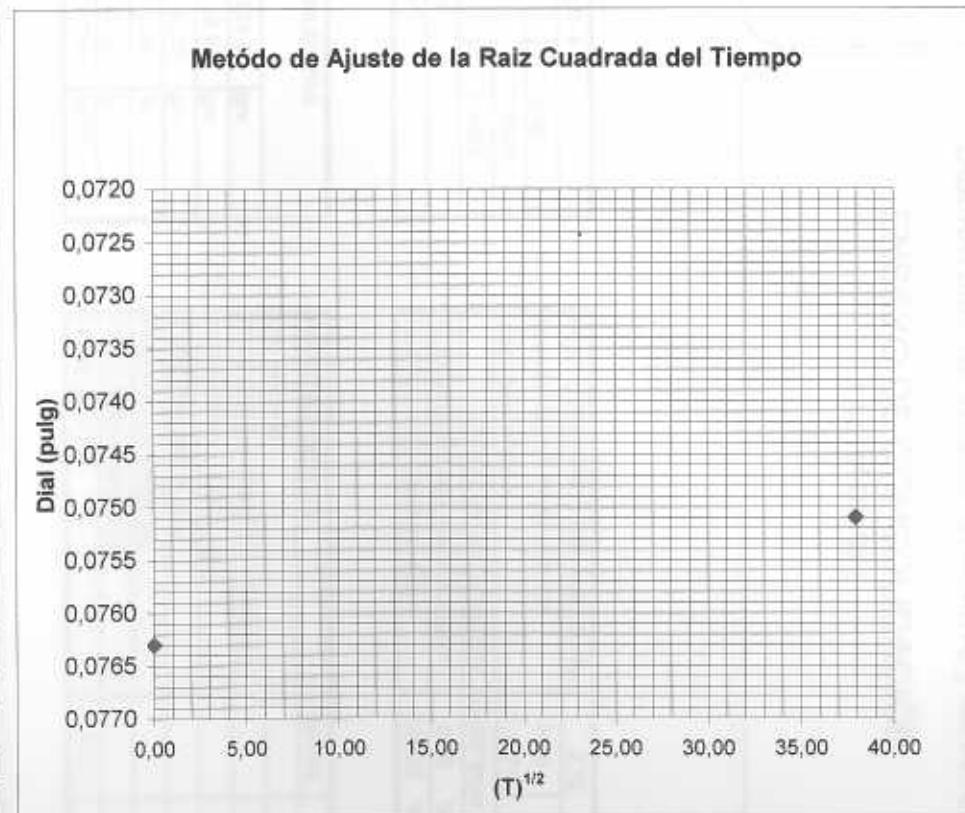
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Descarga				
De: 3 Kg/cm ² A: 2 Kg/cm ²				
Fecha	Hora	T (min)	Raiz (T)	Dial
25-6-03	9:30:00	0	0,00	0,0763
26-6-03	8:00:00	1350	36,74	0,0751



I.2 ENSAYO DE CONSOLIDACION

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO y ASFALTO

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN (ASTM-D2435)

DIMENSIONES DEL ANILLO # 6		1
	(cm)	(pulg.)
ALTURA	1,90	0,7480
DIÁMETRO	5,05	1,9882
ÁREA (A)	20,03 cm ²	
VOLUMEN	38,06 cm ³	

PESO ESPECÍFICO DEL SUELO : S_s	2,72	
ALTURA DE LA FASE SOLIDA	(cm)	(pulg.)
$2H_o = W_s / (A^*S_s) =$	1,1971	0,4713
GRADO DE SATURACIÓN : $G = (W_i / S_s) / e$		
AL COMIENZO DEL ENSAYO (G_i) =	0,00	%
AL FINAL DEL ENSAYO (G_f) =	135,55	%

DATOS DE LA MUESTRA		
P.S.HUMEDO + ANILLO	134,16	grs
PESO ANILLO	68,94	grs
PESO SUELO HÚMEDO	65,22	grs
HUMEDAD (W)	0,00	%
PESO SUELO SECO (W)	65,22	grs
DENSIDAD SECA	1714	kgf/m ³

HUMEDAD ENSAYO	INICIAL	FINAL
CAPSULA N°		367
PESO SUELO HÚMEDO + TARA (gr)		53,49
PESO SECO + TARA (gr)		47,20
PESO DEL AGUA (gr)		6,29
PESO DE LA TARA (gr)		21,55
PESO SUELO SECO (gr)		25,65
HUMEDAD (W)	0,00	24,52

Elaborado por:
Maria Elena Garcia

Calculado por:
Maria Elena Garcia

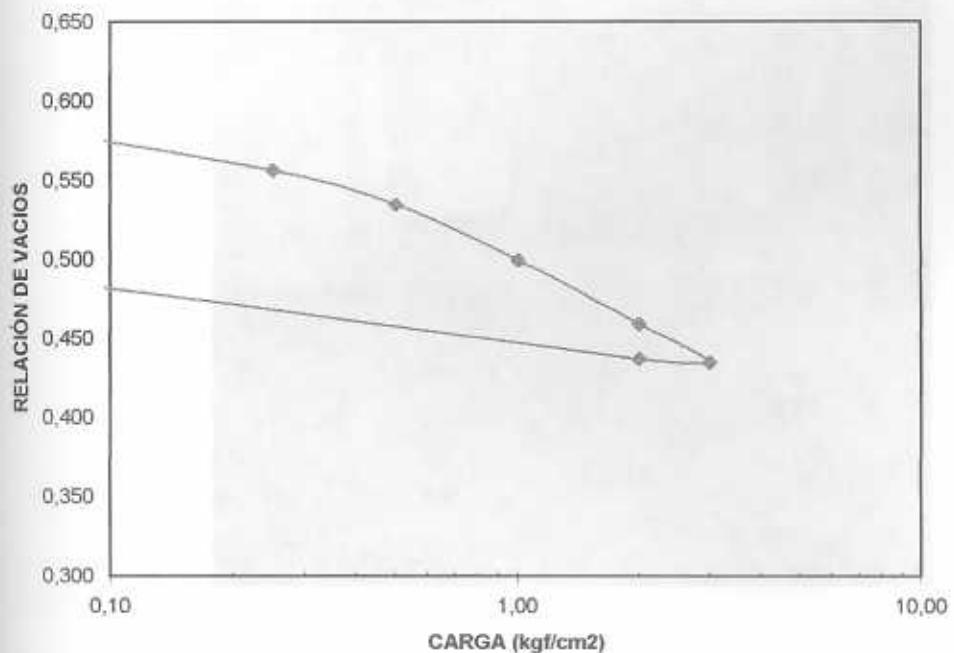
Revisado y Aprobado por:
Ing. Hugo Pérez Ayala



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO y ASFALTO

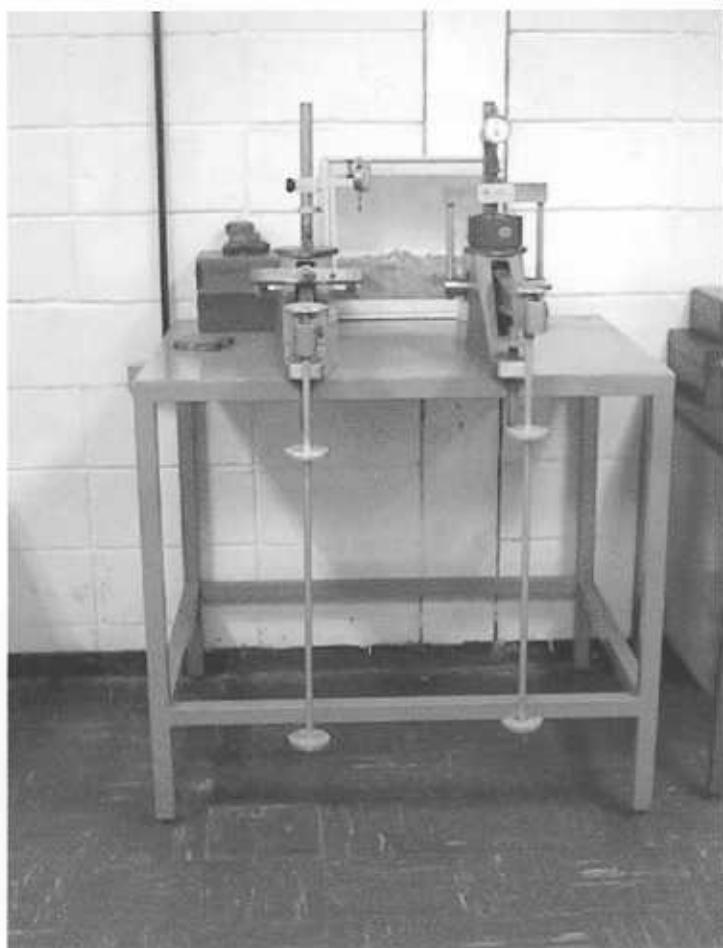
ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN
(ASTM-D2435)

GRÁFICO CARGA VS RELACIÓN DE VACIOS

Elaborado por:
Maria Elena GarcíaCalculado por:
Maria Elena GarcíaRevisado y aprobado por:
Ing. Hugo Perez Ayala

I.3 Equipo de Consolidación del Laboratorio de Suelos de la U.C.A.B.

Este Equipo sirve para el ensayo de la resistencia a la compresión
diferentes muestras clasificadas.



ANEXO J

Peso Unitario Saturado del Material Fino y de la Muestra para las diferentes humedades obtenidas



UCAB
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA CIVIL

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Tesis: "Efecto del sistema resorte - veleta seleccionada para el ensayo de resistencia al corte no drenada obtenida del equipo veleta miniatura del laboratorio"

J. PESO UNITARIO

Mezcla	Wsat (%)	Gs	Vs	Ww	γ_w (gr/cm ³)	Vw	γ_{sat} (Kg/m ³)	ef	γ_{seco} (Kg/m ³)
100% Finos	78,58	2,72	1,00	2,13738	1,00	2,13738	1548	2,14	867
100% Finos	65,53	2,72	1,00	1,78234	1,00	1,78234	1618	1,78	978
100% Finos	56,01	2,72	1,00	1,52338	1,00	1,52338	1682	1,52	1078
100% Finos	51,24	2,72	1,00	1,39376	1,00	1,39376	1719	1,39	1136
100% Finos	44,88	2,72	1,00	1,22082	1,00	1,22082	1774	1,22	1225
100% Finos	39,16	2,72	1,00	1,06527	1,00	1,06527	1833	1,07	1317
100% Finos	36,86	2,72	1,00	1,00253	1,00	1,00253	1859	1,00	1358
100% Finos	34,10	2,72	1,00	0,92741	1,00	0,92741	1892	0,93	1411
100% Finos	32,65	2,72	1,00	0,88807	1,00	0,88807	1911	0,89	1441
100% Finos	26,74	2,72	1,00	0,72728	1,00	0,72728	1996	0,73	1575
100% Finos	22,49	2,72	1,00	0,61175	1,00	0,61175	2067	0,61	1688
91,42% Finos	41,34	2,75	1,00	1,13680	1,00	1,13680	1819	1,14	1287
91,42% Finos	32,76	2,75	1,00	0,90089	1,00	0,90089	1921	0,90	1447
91,42% Finos	21,16	2,75	1,00	0,58184	1,00	0,58184	2106	0,58	1738

HECHO POR:
Maria Elena Garcia

CALCULADO POR:
Maria Elena Garcia

REVISADO Y APROBADO POR:
Ing. Hugo Pérez Ayala

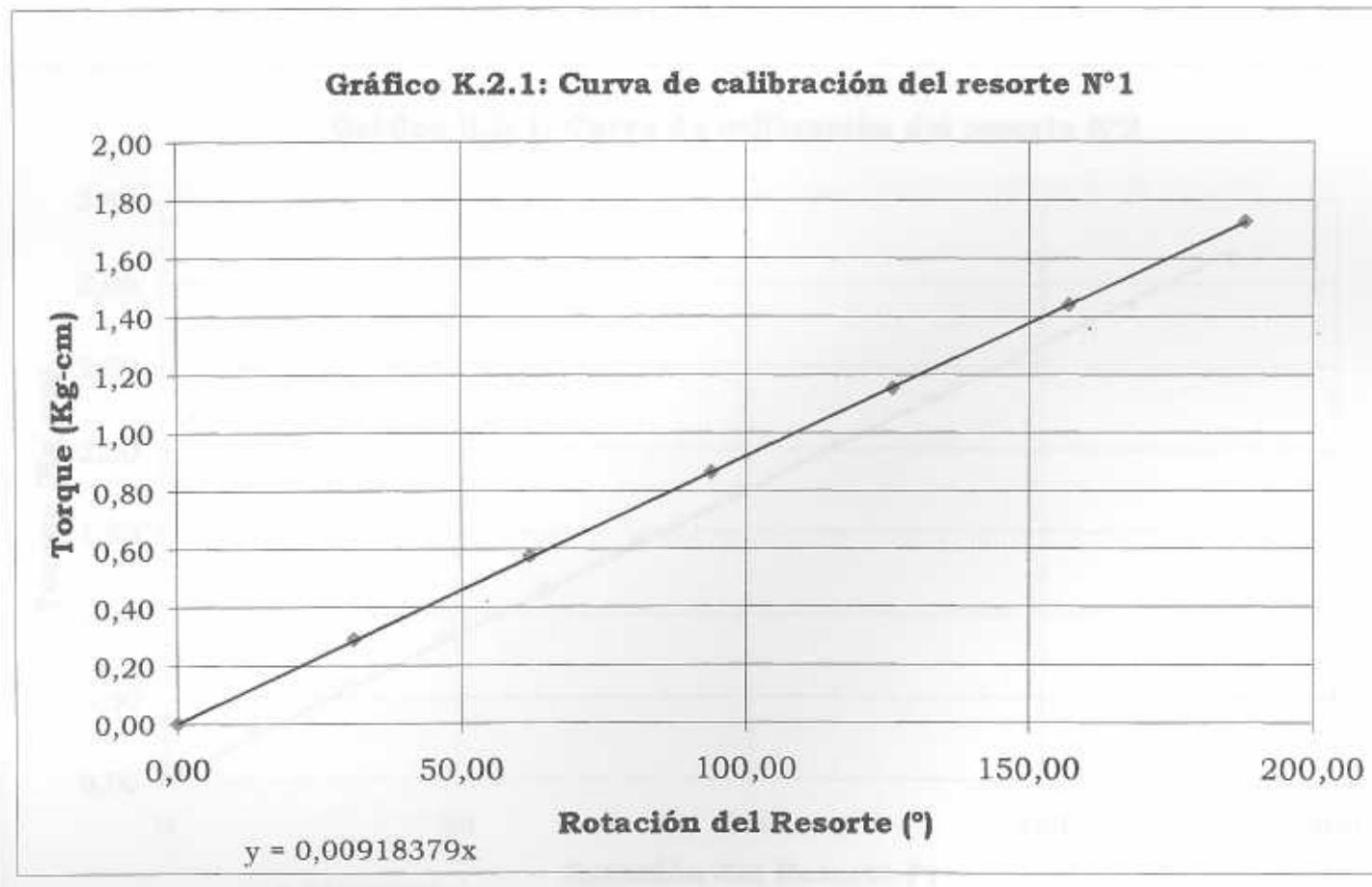
ANEXO K**Tabla y Curvas de Calibración de los Resortes del Equipo Vela
Miniatura del Laboratorio**

- ANEXO K.1: Tabla de Calibración de los resortes
- ANEXO K.2: Curva de Calibración del Resorte N° 1
- ANEXO K.3: Curva de Calibración del Resorte N° 2
- ANEXO K.4: Curva de Calibración del Resorte N° 3
- ANEXO K.5: Curva de Calibración del Resorte N° 4

K.1 Tabla de Calibración de los Resortes

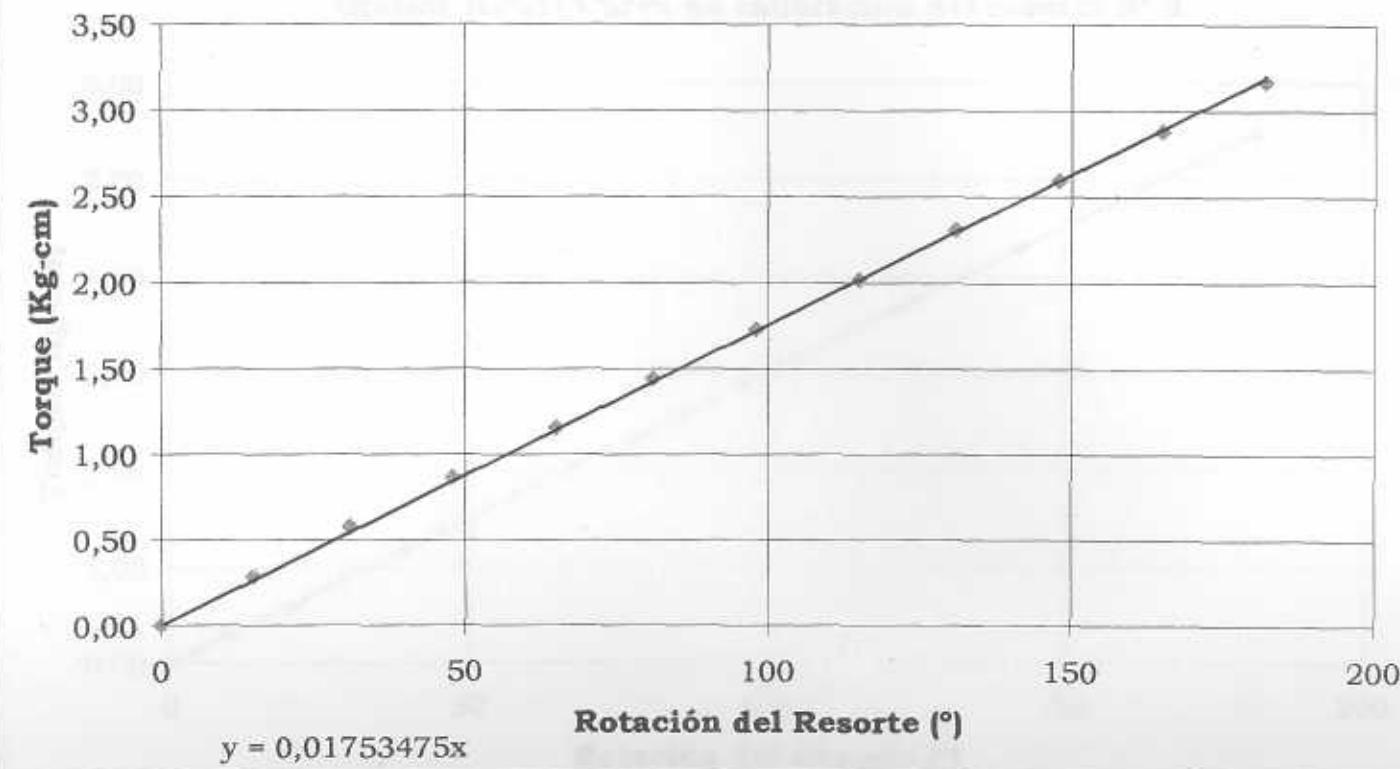
Deflexión Resorte N°1	Deflexión Resorte N°2	Deflexión Resorte N°3	Deflexión Resorte N°4	Torque (lb-pulg)	Torque (Kg-cm)
0	0	0	0	0	0,000000
31	15	10	6	0,25	0,288031
62	31	20	11	0,5	0,576062
94	48	29	16	0,75	0,864093
126	65	39	22	1	1,152125
157	81	48	27	1,25	1,440156
188	98	58	33	1,5	1,728187
	115	67	38	1,75	2,016218
	131	77	44	2	2,304249
	148	86	50	2,25	2,592280
	165	96	55	2,5	2,880312
	182	105	61	2,75	3,168343
	115	66	3	3,456374	
	124	72	3,25	3,744405	
	134	77	3,5	4,032436	
	143	82	3,75	4,320467	
	153	88	4	4,608498	
	162	93	4,25	4,896530	
	172	99	4,5	5,184561	
	182	104	4,75	5,472592	
	109	5	5	5,760623	
	114	5,25	5,25	6,048654	
	120	5,5	5,5	6,336685	
	126	5,75	5,75	6,624717	
	131	6	6	6,912748	
	136	6,25	6,25	7,200779	
	142	6,5	6,5	7,488810	
	148	6,75	6,75	7,776841	
	153	7	7	8,064872	
	159	7,25	7,25	8,352903	
	164	7,5	7,5	8,640935	
	170	7,75	7,75	8,928966	
	175	8	8	9,216997	
	181	8,25	8,25	9,505028	

K.2 Curva de Calibración del resorte N° 1

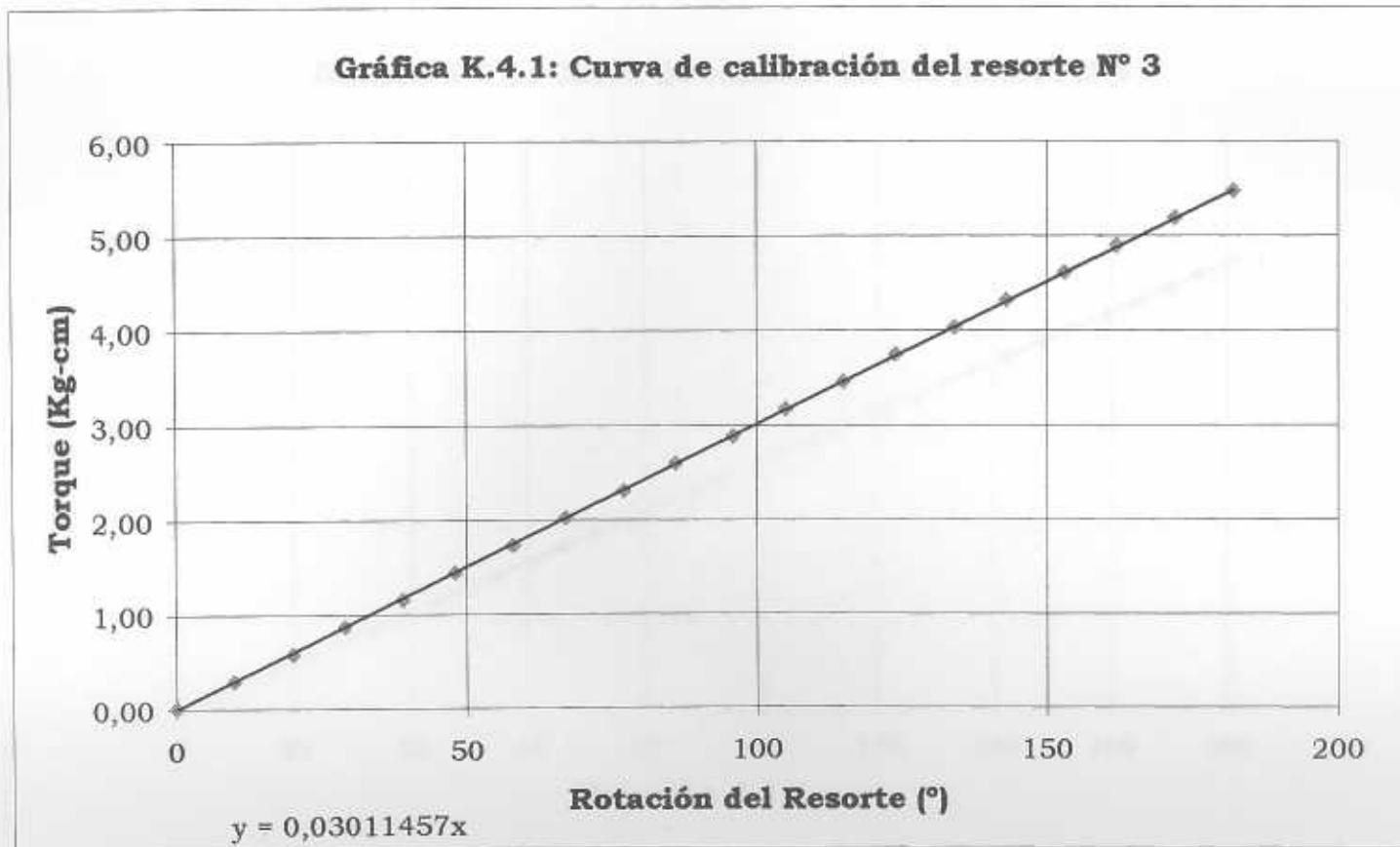


K.3 Curva de Calibración del resorte N° 2

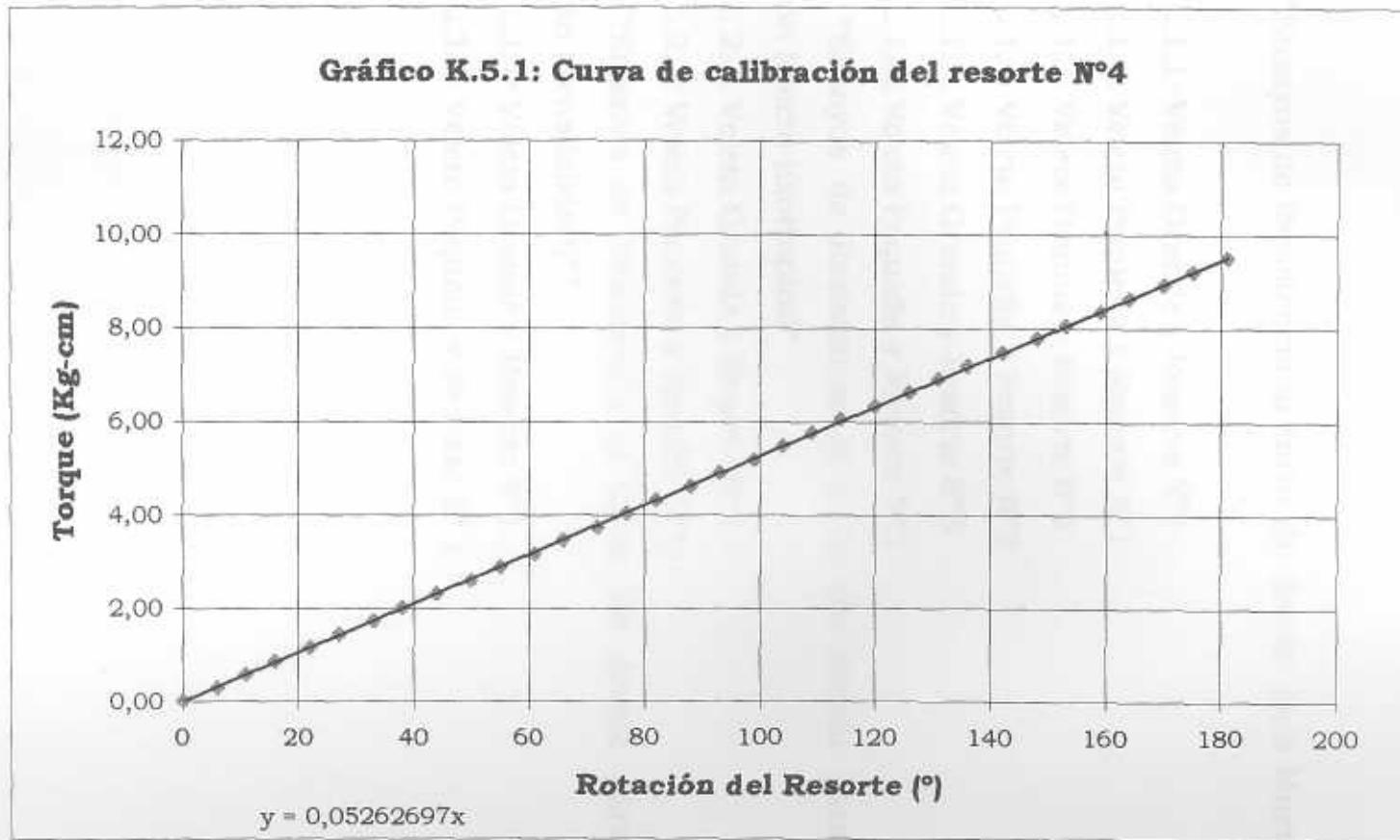
Gráfico K.3.1: Curva de calibración del resorte N°2



K.4 Curva de Calibración del resorte N° 3



K.5 Curva de Calibración del resorte N° 4



ANEXO L**Resultados de la Resistencia al Corte sin drenar para las Mezclas**

- ANEXO L.1: "Ensayos de Resistencia al corte sin drenar para Muestra Patrón"
 - ANEXO L.1.1: Vela Grande y Resorte N°1
 - ANEXO L.1.2: Vela Pequeña y Resorte N°1
 - ANEXO L.1.3: Vela Grande y Resorte N°2
 - ANEXO L.1.4: Vela Pequeña y Resorte N°2
 - ANEXO L.1.5: Vela Grande y Resorte N°3
 - ANEXO L.1.6: Vela Pequeña y Resorte N°3
- ANEXO L.2: "Ensayos de Resistencia al Corte sin drenar para la Muestra Patrón (efecto tixotropico)"
 - ANEXO L.2.1: Vela Grande y Resorte N°1
 - ANEXO L.2.2: Vela Pequeña y Resorte N°1
- ANEXO L.3: "Ensayos de Resistencia al Corte sin drenar para la Muestra Patrón (Sensibilidad)"
 - ANEXO L.3.1: Vela Grande y Resorte N°1
 - ANEXO L.3.2: Vela Pequeña y Resorte N° 1

L.1.1.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

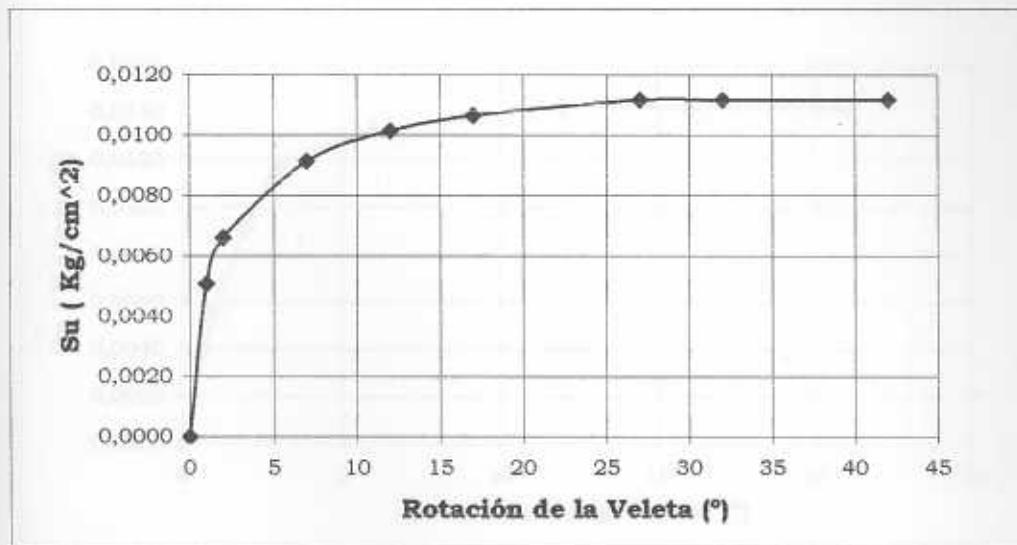
Fecha:	20/05/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Lectura Inicial (f) (°)	328
Deformación Inicial (°)	18
Lectura Final Falla (f) (°)	22
Rotación de la Veleta	27
Rotación del equipo	85

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
328	18	0	0	0,0000
338	19	10	1	0,0051
341	20	13	2	0,0066
346	25	18	7	0,0091
348	30	20	12	0,0101
349	35	21	17	0,0107
350	45	22	27	0,0112
350	50	22	32	0,0112
350	60	22	42	0,0112



L.1.1.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

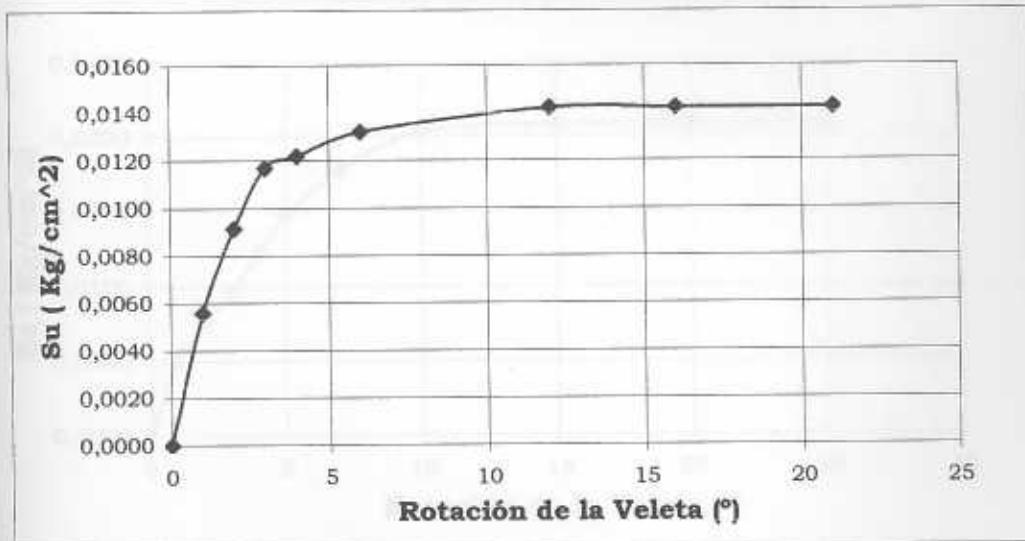
Fecha:	22/05/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,53

Lectura Inicial (f) (°)	142
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	28
Rotación de la Veleta	12
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
142	4	0	0	0,0000
153	5	11	1	0,0056
160	6	18	2	0,0091
165	7	23	3	0,0117
166	8	24	4	0,0122
168	10	26	6	0,0132
170	16	28	12	0,0142
170	20	28	16	0,0142
170	25	28	21	0,0142



L.1.1.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

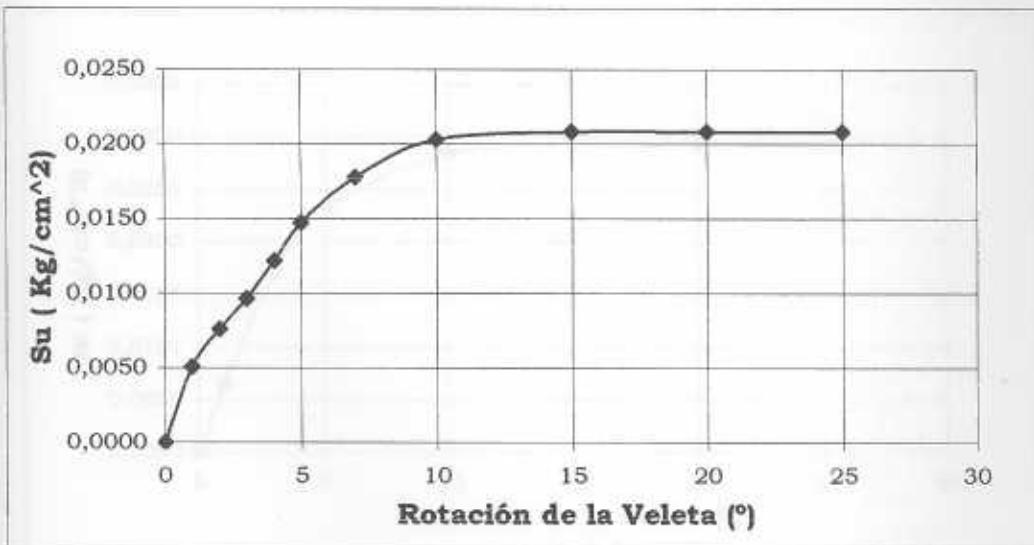
Fecha:	26/05/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Lectura Inicial (f) (°)	145
Deformación Inicial (°)	10
Lectura Final Falla (f) (°)	41
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
145	10	0	0	0,0000
155	11	10	1	0,0051
160	12	15	2	0,0076
164	13	19	3	0,0096
169	14	24	4	0,0122
174	15	29	5	0,0147
180	17	35	7	0,0178
185	20	40	10	0,0203
186	25	41	15	0,0208
186	30	41	20	0,0208
186	35	41	25	0,0208



L.1.1.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

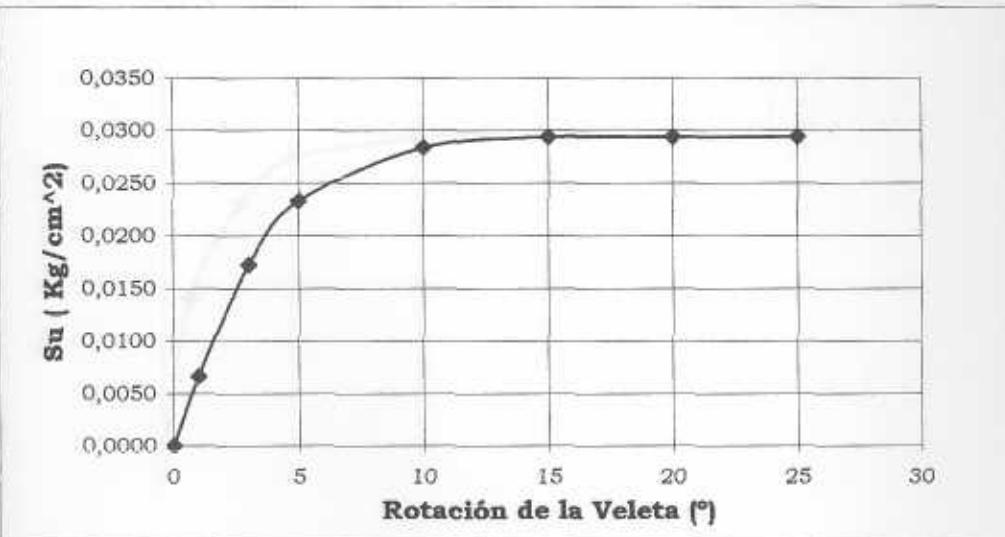
Fecha:	28/05/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Lectura Inicial (f) (°)	332
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	58
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
332	5	0	0	0,0000
345	6	13	1	0,0066
366	8	34	3	0,0173
18	10	46	5	0,0233
28	15	56	10	0,0284
30	20	58	15	0,0294
30	25	58	20	0,0294
30	30	58	25	0,0294



L.1.1.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

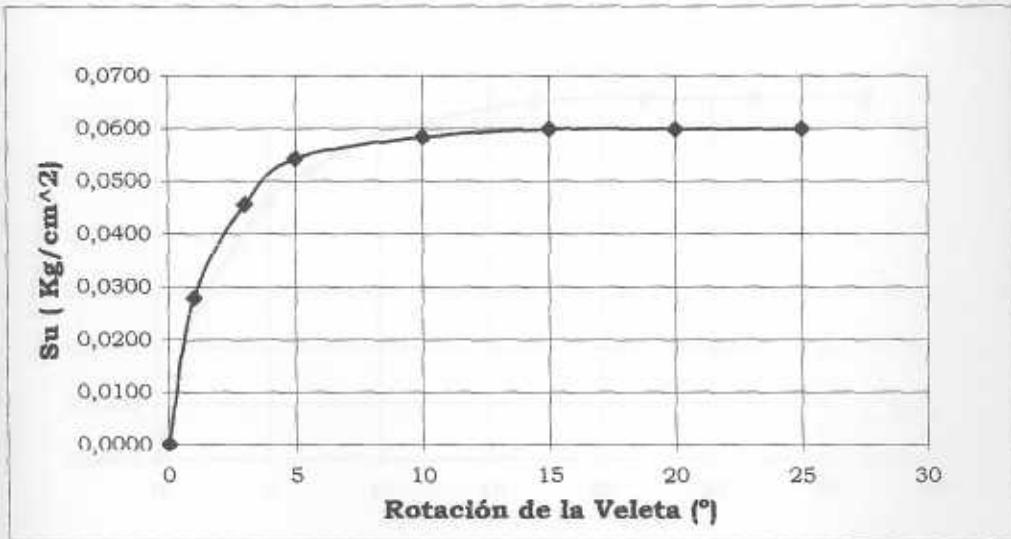
Fecha:	30/05/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°:	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	118
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	5	0	0	0,0000
295	6	55	1	0,0279
330	8	90	3	0,0457
347	10	107	5	0,0543
355	15	115	10	0,0584
358	20	118	15	0,0599
358	25	118	20	0,0599
358	30	118	25	0,0599



L.1.1.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

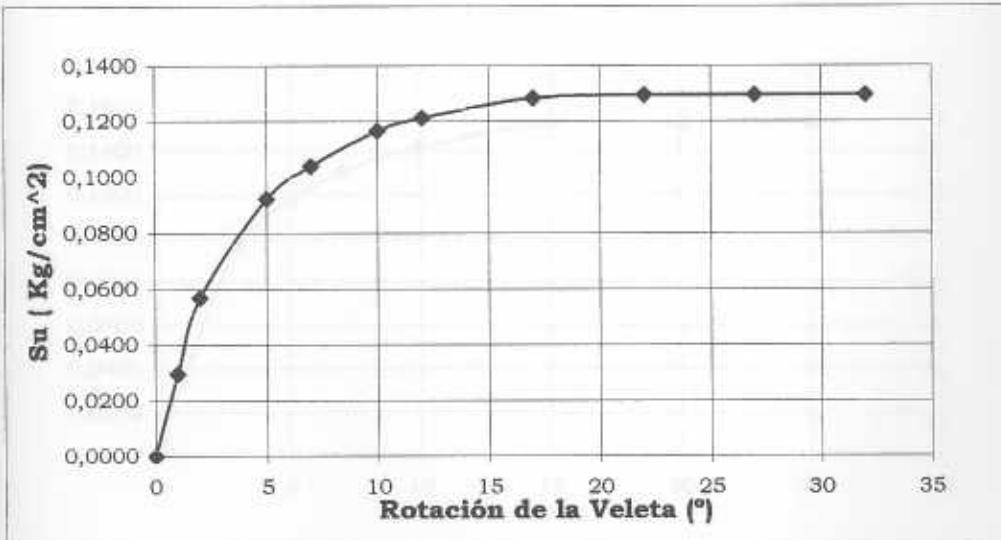
Fecha:	02/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	255
Rotación de la Veleta	22
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	3	0	0	0,0000
298	4	58	1	0,0294
352	5	112	2	0,0568
62	8	182	5	0,0924
85	10	205	7	0,1040
110	13	230	10	0,1167
119	15	239	12	0,1213
133	20	253	17	0,1284
135	25	255	22	0,1294
135	30	255	27	0,1294
135	35	255	32	0,1294



L.1.1.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

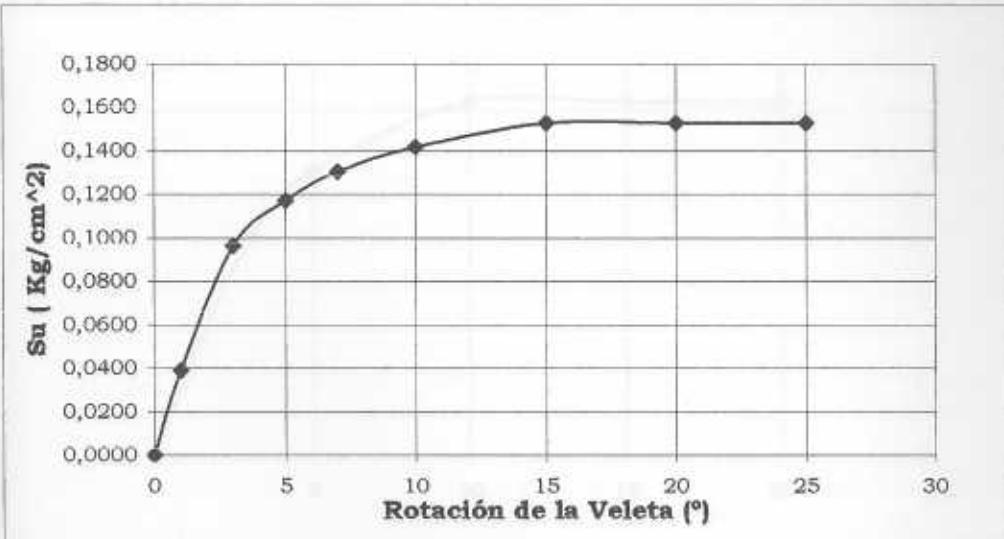
Fecha:	03/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°:	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Lectura Inicial (f) (°)	243
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	184
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
243	5	0	0	0,0000
320	6	77	1	0,0391
73	8	190	3	0,0964
114	10	231	5	0,1172
140	12	257	7	0,1304
162	15	279	10	0,1416
184	20	301	15	0,1527
184	25	301	20	0,1527
184	30	301	25	0,1527



L.1.1.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

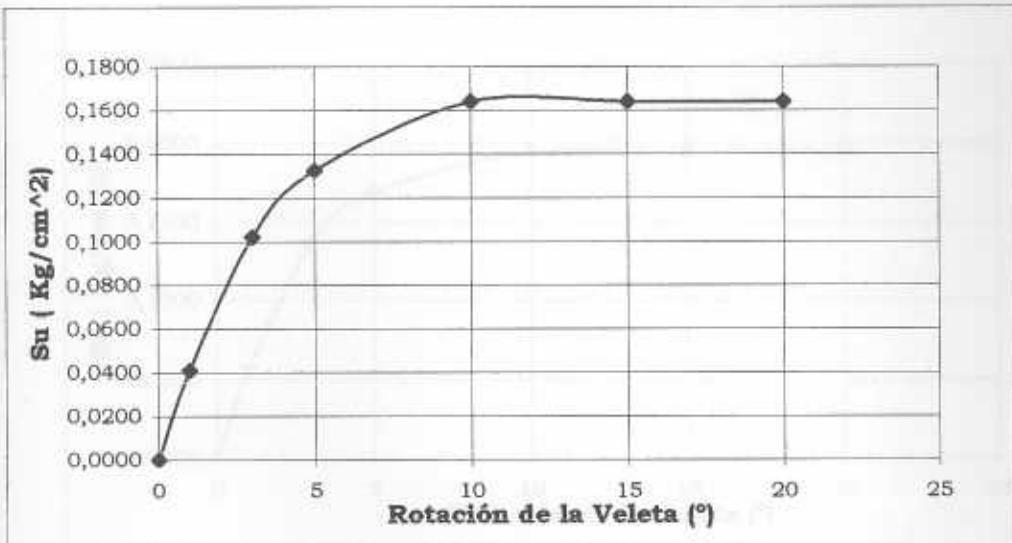
Fecha:	04/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente Nº:	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula Nº	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Lectura Inicial (f) (°)	149
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	323
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
149	5	0	0	0,0000
230	6	81	1	0,0411
350	8	201	3	0,1020
50	10	261	5	0,1324
112	15	323	10	0,1639
112	20	323	15	0,1639
112	25	323	20	0,1639



L.1.1.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

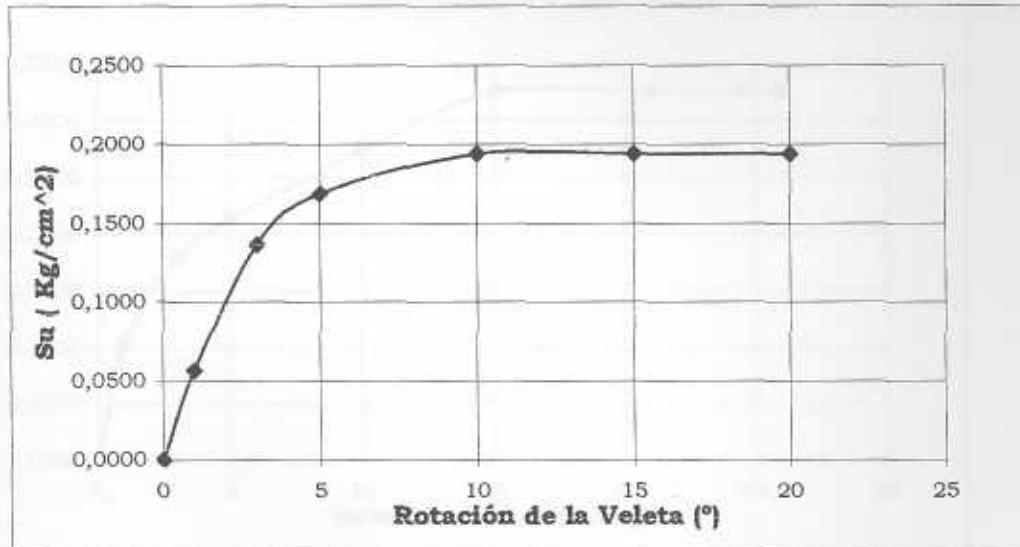
Fecha:	05/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°:	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	382
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	5	0	0	0,0000
352	6	112	1	0,0568
149	8	269	3	0,1365
213	10	333	5	0,1690
262	15	382	10	0,1938
262	20	382	15	0,1938
262	25	382	20	0,1938



L.1.1.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

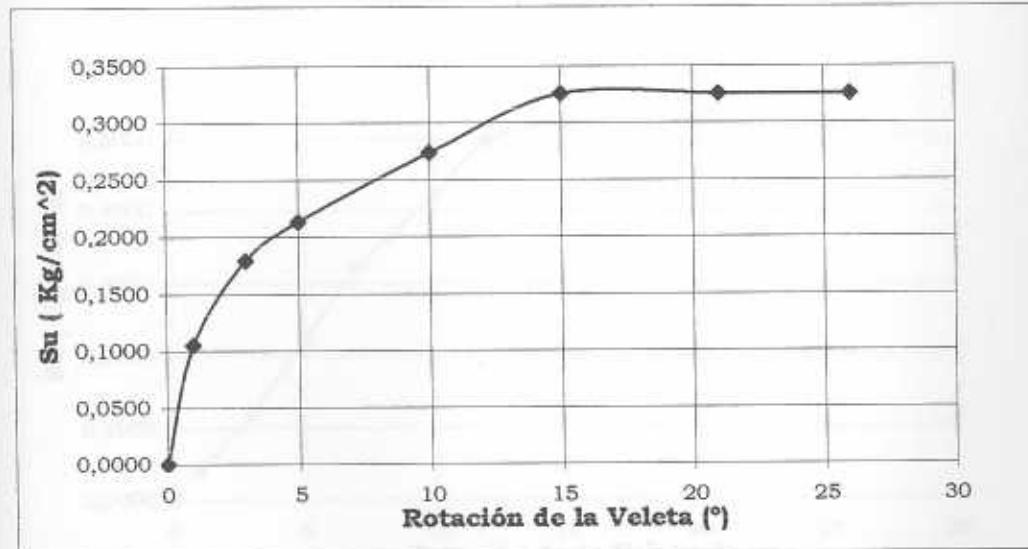
Fecha:	09/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Lectura Inicial (f) (°)	160
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	642
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
160	4	0	0	0,0000
7	5	207	1	0,1050
154	7	354	3	0,1796
220	9	420	5	0,2131
340	14	540	10	0,2740
82	19	642	15	0,3258
82	25	642	21	0,3258
82	30	642	26	0,3258



L.1.1.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

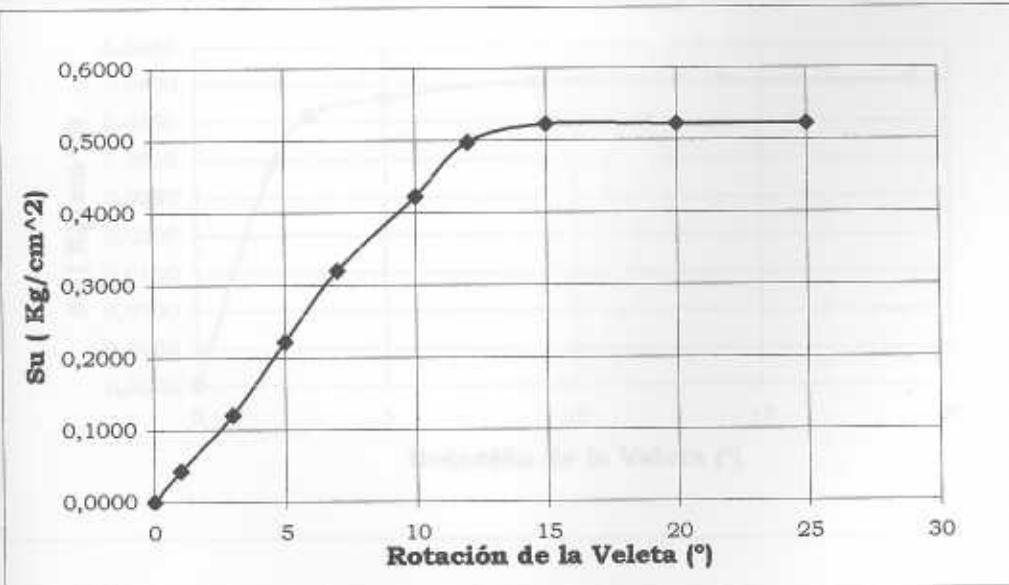
Fecha:	12/06/2003
Muestra:	100% Finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Lectura Inicial (f) (°)	335
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	1030
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
335	5	0	0	0,0000
60	6	85	1	0,0431
213	8	238	3	0,1208
52	10	437	5	0,2217
246	12	631	7	0,3202
87	15	832	10	0,4222
235	17	980	12	0,4973
285	20	1030	15	0,5226
285	25	1030	20	0,5226
285	30	1030	25	0,5226



L.1.2.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

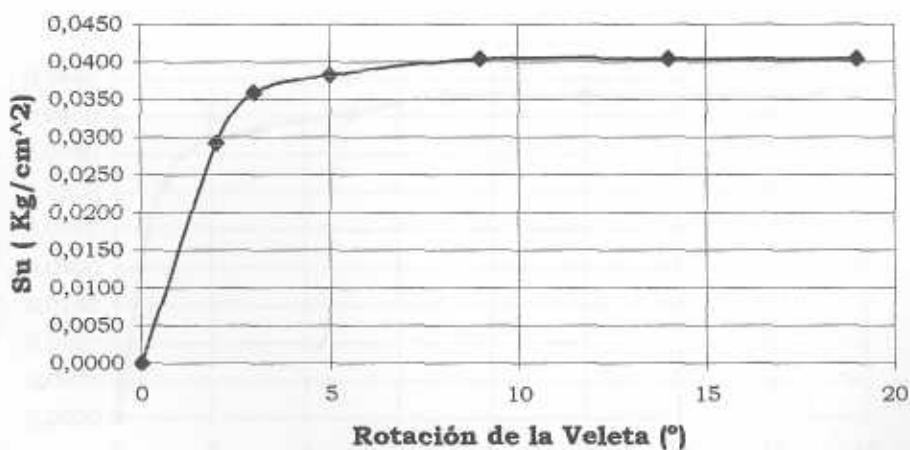
Fecha:	20/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	147
Deformación Inicial (°)	1
Lectura Final Falla (f) (°)	18
Rotación de la Veleta	9
Rotación del equipo	78

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
147	1	0	0	0,0000
160	3	13	2	0,0292
163	4	16	3	0,0359
164	6	17	5	0,0382
165	10	18	9	0,0404
165	15	18	14	0,0404
165	20	18	19	0,0404



L.1.2.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

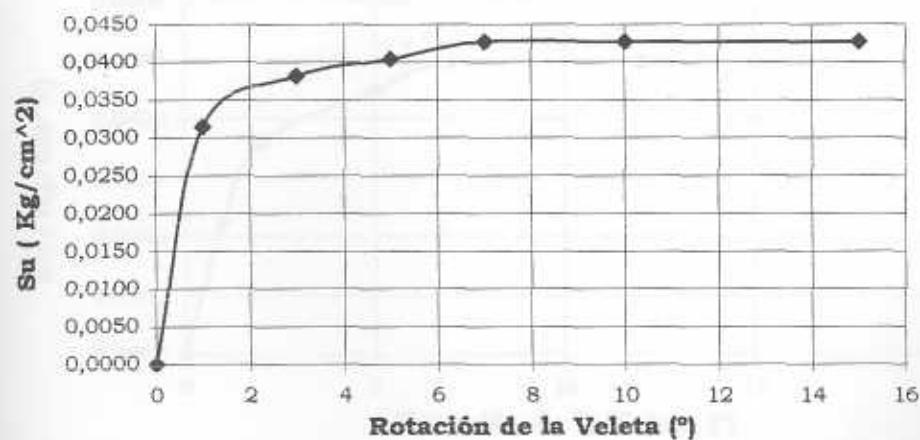
Fecha:	22/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,53

Lectura Inicial (f) (°)	147
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	19
Rotación de la Veleta	7
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
147	5	0	0	0,0000
161	6	14	1	0,0314
164	8	17	3	0,0382
165	10	18	5	0,0404
166	12	19	7	0,0427
166	15	19	10	0,0427
166	20	19	15	0,0427



L.1.2.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

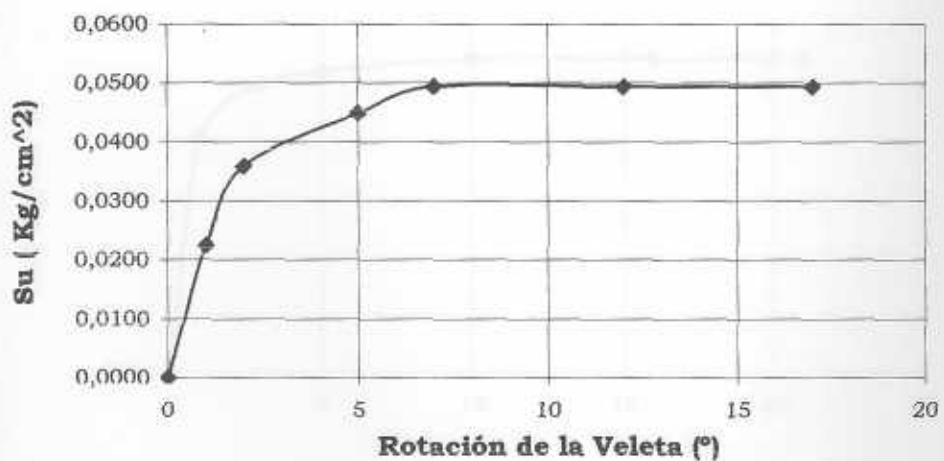
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Lectura Inicial (f) (°)	150
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	22
Rotación de la Veleta	7
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
150	3	0	0	0,0000
160	4	10	1	0,0225
166	5	16	2	0,0359
170	8	20	5	0,0449
172	10	22	7	0,0494
172	15	22	12	0,0494
172	20	22	17	0,0494



L.1.2.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

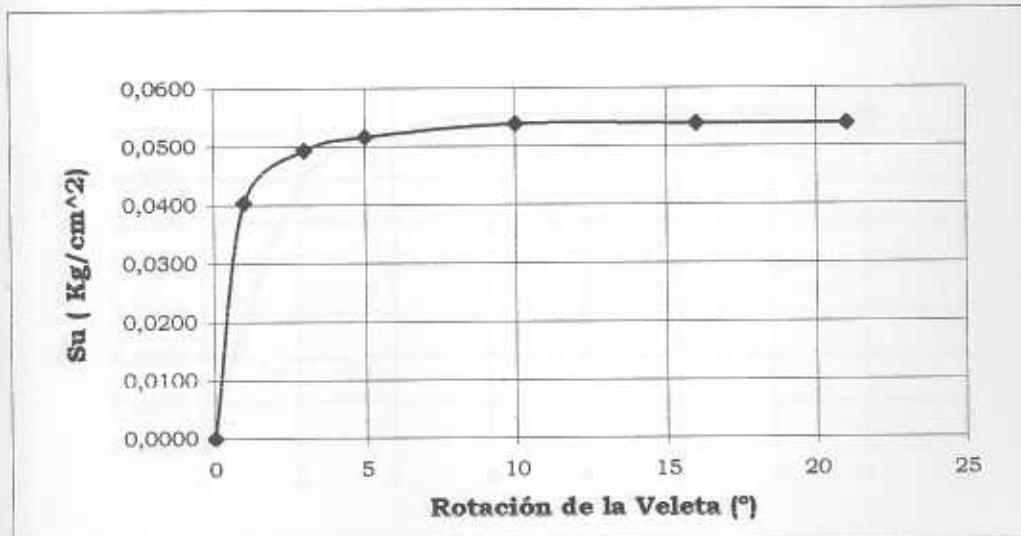
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	329
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	24
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
329	4	0	0	0,0000
347	5	18	1	0,0404
351	7	22	3	0,0494
352	9	23	5	0,0516
353	14	24	10	0,0539
353	20	24	16	0,0539
353	25	24	21	0,0539



L.1.2.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

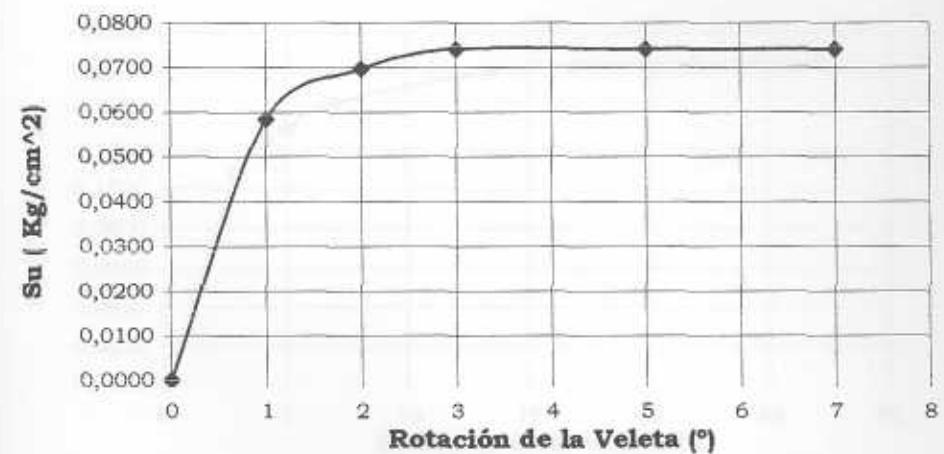
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	2
Lectura Final Falla (f) (°)	33
Rotación de la Veleta	3
Rotación del equipo	/



L.1.2.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

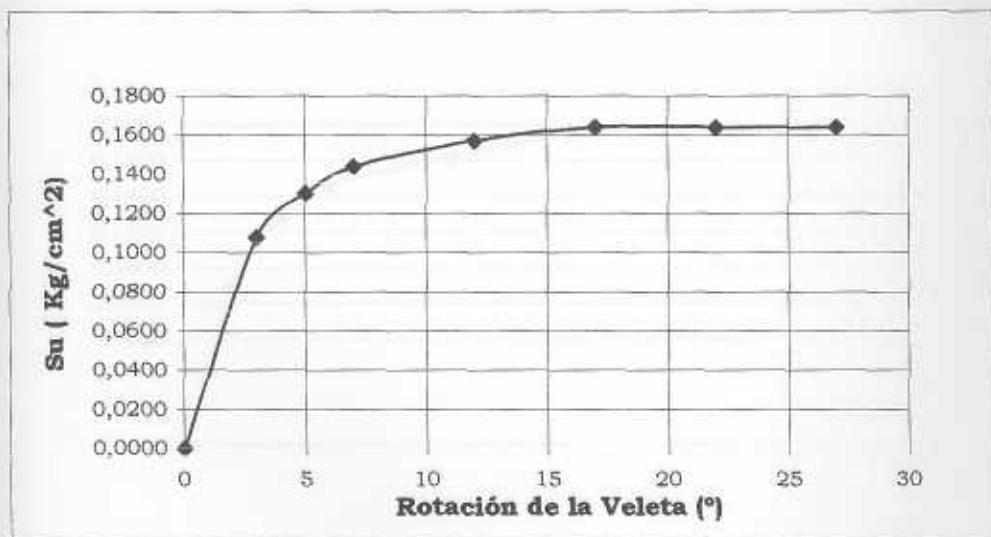
Fecha:	02/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	73
Rotación de la Veleta	17
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	3	0	0	0,0000
288	6	48	3	0,1078
298	8	58	5	0,1302
304	10	64	7	0,1437
310	15	70	12	0,1572
313	20	73	17	0,1639
313	25	73	22	0,1639
313	30	73	27	0,1639



L.1.2.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

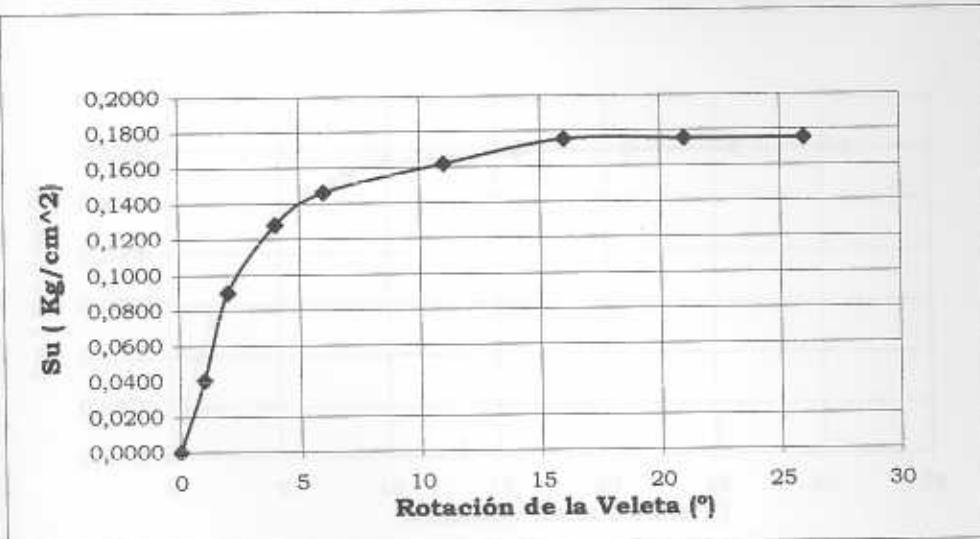
Fecha:	03/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	78
Rotación de la Veleta	16
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	4	0	0	0,0000
258	5	18	1	0,0404
280	6	40	2	0,0898
297	8	57	4	0,1280
305	10	65	6	0,1459
312	15	72	11	0,1616
318	20	78	16	0,1751
318	25	78	21	0,1751
318	30	78	26	0,1751



L.1.2.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

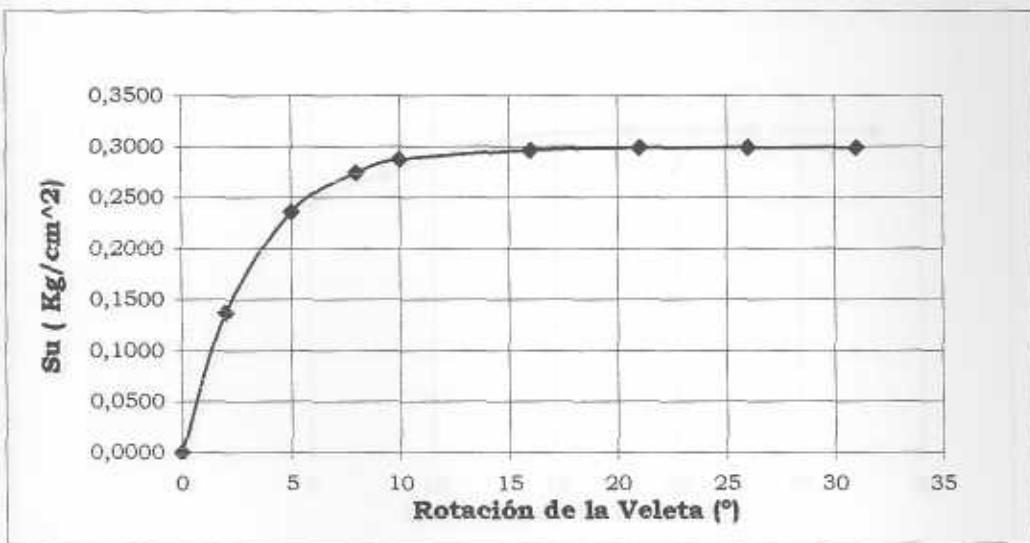
Fecha:	04/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	148
Deformación Inicial (")	4
Lectura Final Falla (f) (°)	133
Rotación de la Veleta	21
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
148	4	0	0	0,0000
209	6	61	2	0,1370
253	9	105	5	0,2357
270	12	122	8	0,2739
276	14	128	10	0,2874
280	20	132	16	0,2964
281	25	133	21	0,2986
281	30	133	26	0,2986
281	35	133	31	0,2986



L.1.2.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

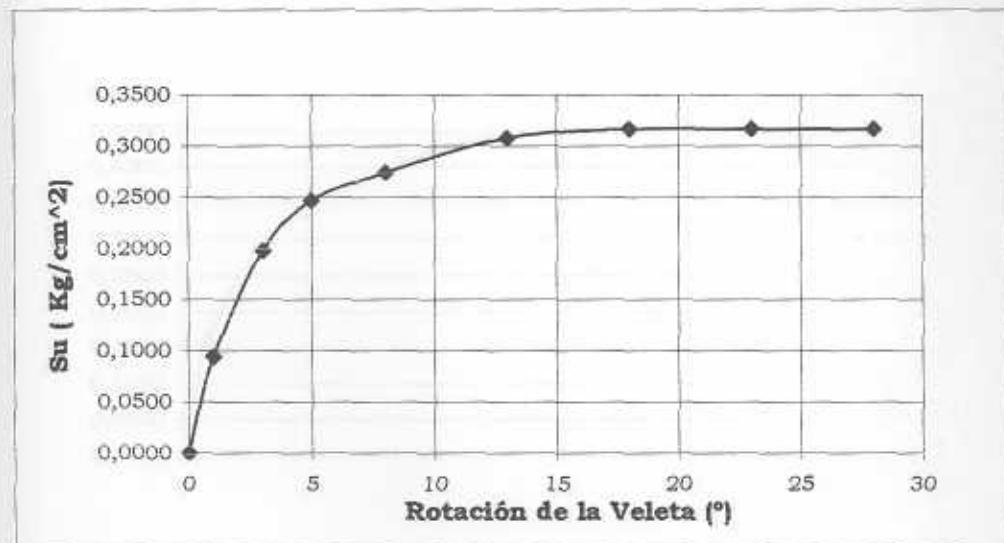
Fecha:	05/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Lectura Inicial (f) (°)	243
Deformación Inicial (°)	2
Lectura Final Falla (f) (°)	141
Rotación de la Veleta	18
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
243	2	0	0	0,0000
285	3	42	1	0,0943
331	5	88	3	0,1976
353	7	110	5	0,2470
5	10	122	8	0,2739
20	15	137	13	0,3076
24	20	141	18	0,3166
24	25	141	23	0,3166
24	30	141	28	0,3166



L.1.2.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

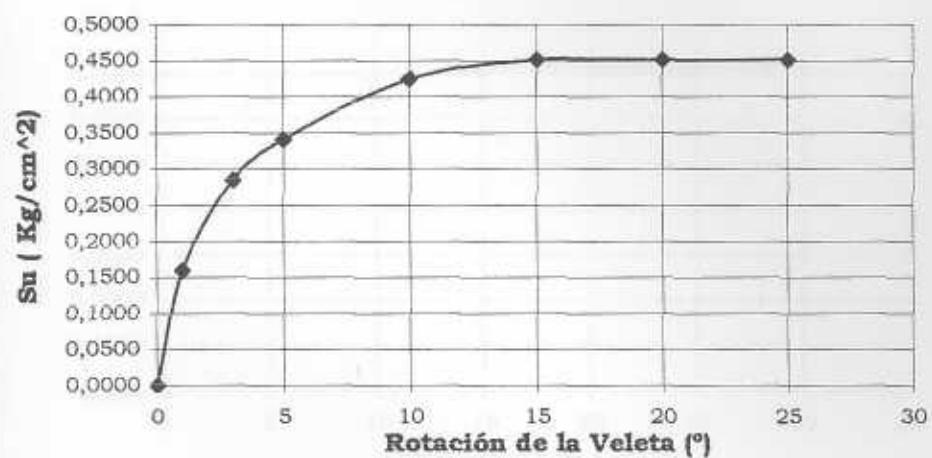
Fecha:	09/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	151
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	201
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
151	5	0	0	0,0000
222	6	71	1	0,1594
278	8	127	3	0,2851
303	10	152	5	0,3413
340	15	189	10	0,4243
352	20	201	15	0,4513
352	25	201	20	0,4513
352	30	201	25	0,4513



L.1.2.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

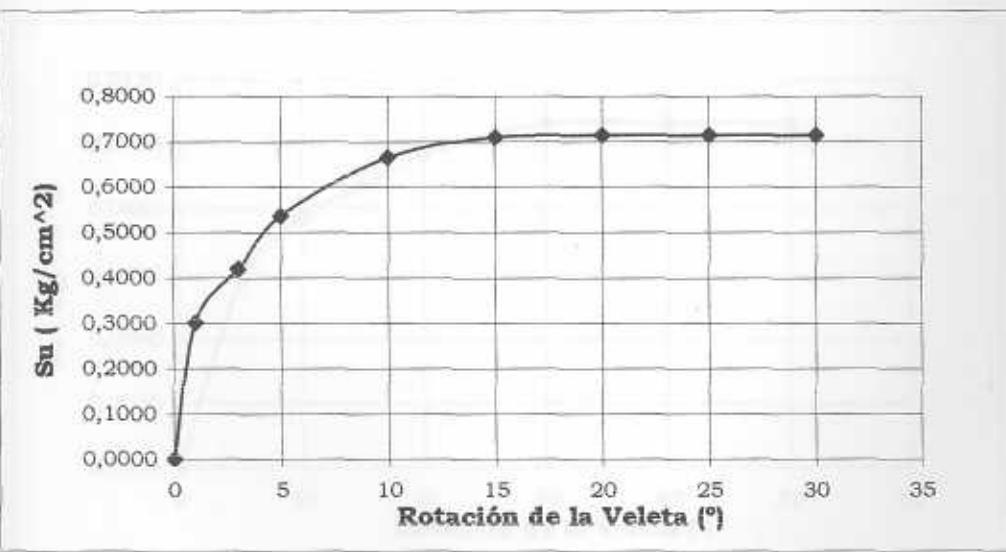
Fecha:	12/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta	1,27
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Lectura Inicial (f) (°)	6
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	318
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
6	5	0	0	0,0000
140	6	134	1	0,3008
193	8	187	3	0,4198
245	10	239	5	0,5366
302	15	296	10	0,6645
322	20	316	15	0,7094
324	25	318	20	0,7139
324	30	318	25	0,7139
324	35	318	30	0,7139



L.1.3.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

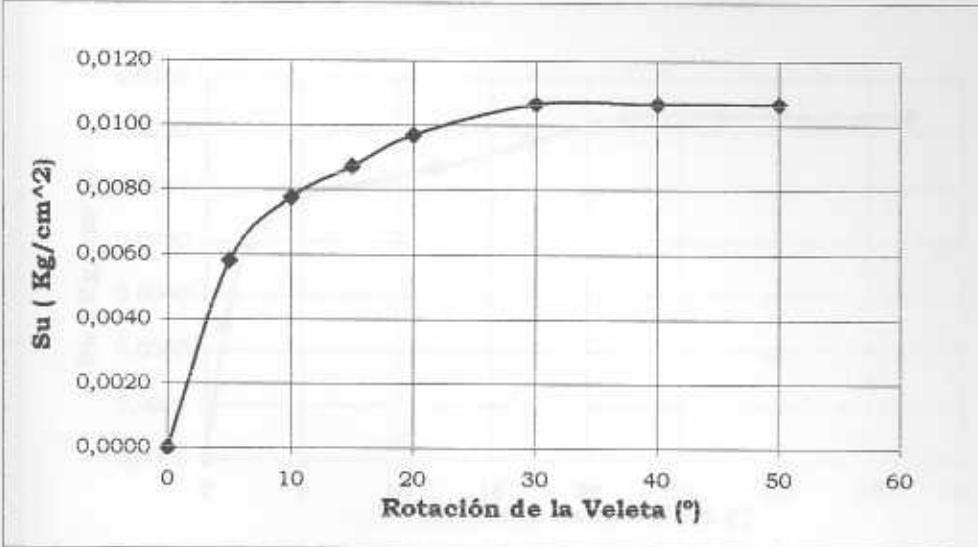
Fecha:	20/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Lectura Inicial (f) (°)	170
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	11
Rotación de la Veleta	30
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
170	0	0	0	0,0000
176	5	6	5	0,0058
178	10	8	10	0,0078
179	15	9	15	0,0087
180	20	10	20	0,0097
181	30	11	30	0,0107
181	40	11	40	0,0107
181	50	11	50	0,0107



L.1.3.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

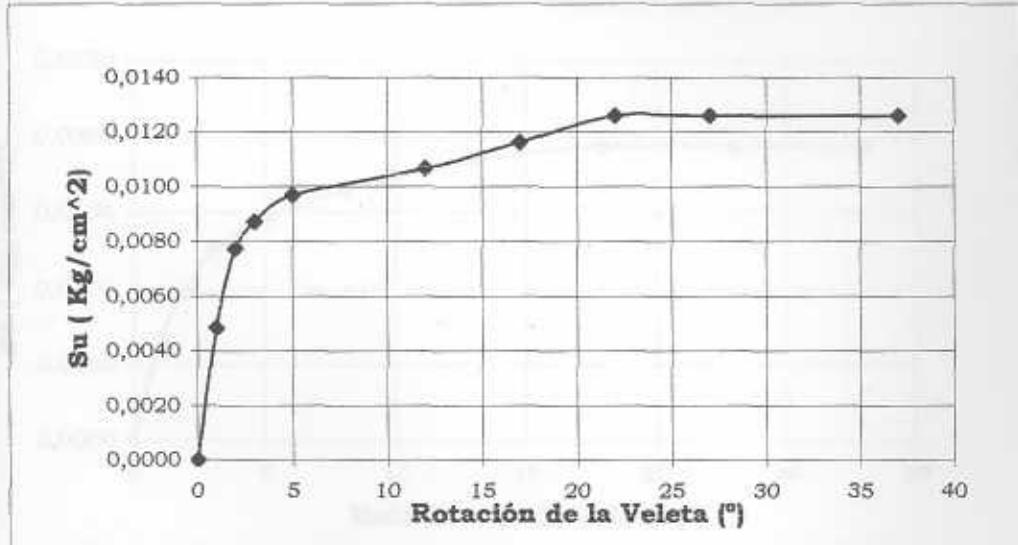
Fecha:	22/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,45
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,62

Lectura Inicial (f) (°)	169
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	13
Rotación de la Veleta	22
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
169	3	0	0	0,0000
174	4	5	1	0,0048
177	5	8	2	0,0078
178	6	9	3	0,0087
179	8	10	5	0,0097
180	15	11	12	0,0107
181	20	12	17	0,0116
182	25	13	22	0,0126
182	30	13	27	0,0126
182	40	13	37	0,0126



L.1.3.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

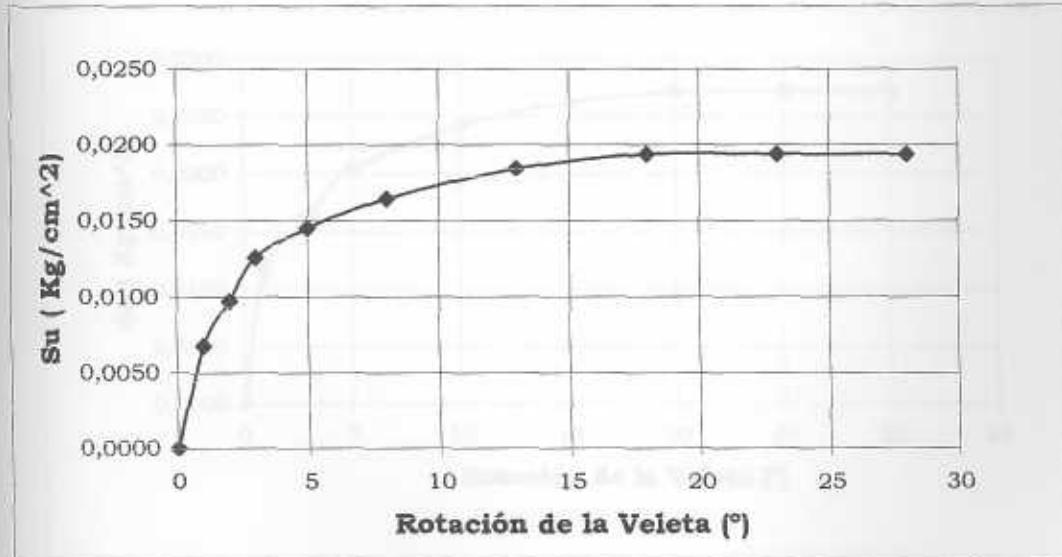
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Lectura Inicial (δ) (°)	78
Deformación Inicial (°)	7
Lectura Final Falla (δ) (°)	20
Rotación de la Veleta	18
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
78	7	0	0	0,0000
85	8	7	1	0,0068
88	9	10	2	0,0097
91	10	13	3	0,0126
93	12	15	5	0,0145
95	15	17	8	0,0165
97	20	19	13	0,0184
98	25	20	18	0,0194
98	30	20	23	0,0194
98	35	20	28	0,0194



L.1.3.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

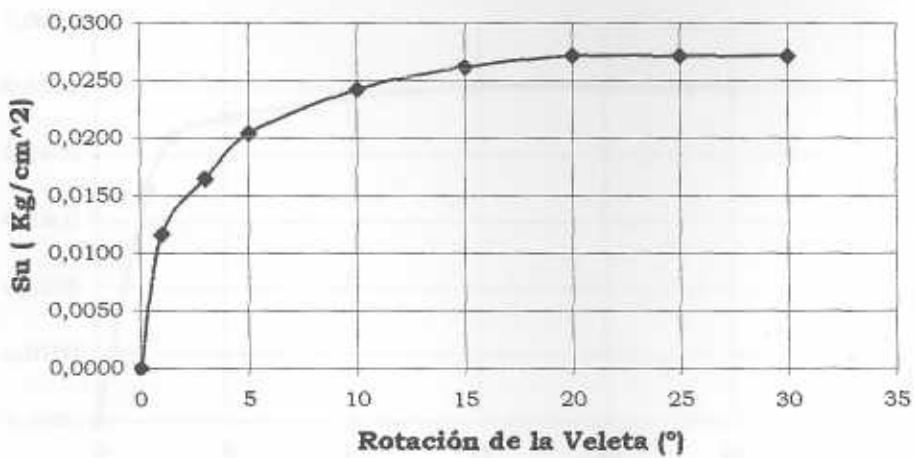
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Lectura Inicial (f) (°)	261
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	28
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
261	5	0	0	0,0000
273	6	12	1	0,0116
278	8	17	3	0,0165
282	10	21	5	0,0203
286	15	25	10	0,0242
288	20	27	15	0,0262
289	25	28	20	0,0271
289	30	28	25	0,0271
289	35	28	30	0,0271



L.1.3.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

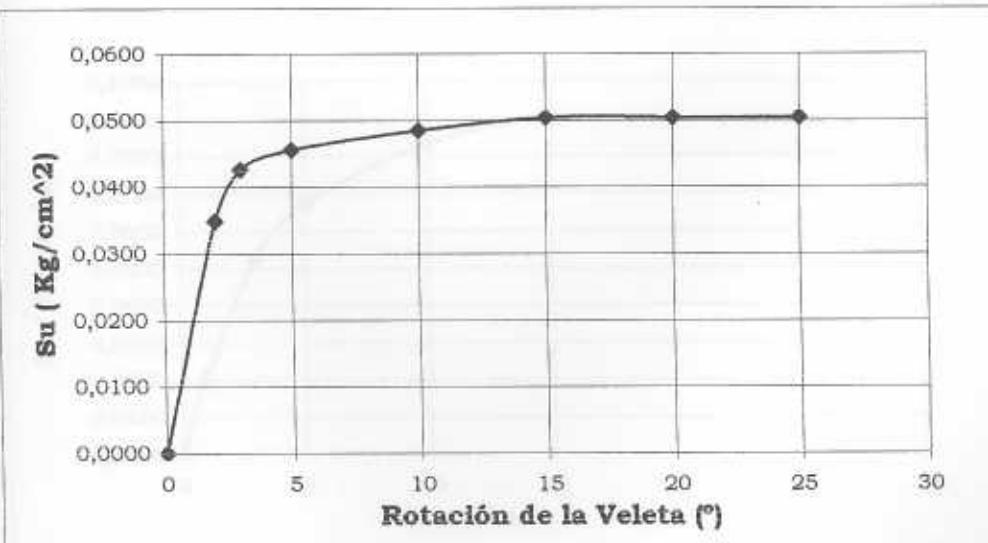
Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	52
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
260	5	0	0	0,0000
296	7	36	2	0,0349
304	8	44	3	0,0426
307	10	47	5	0,0455
310	15	50	10	0,0484
312	20	52	15	0,0504
312	25	52	20	0,0504
312	30	52	25	0,0504



L.1.3.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

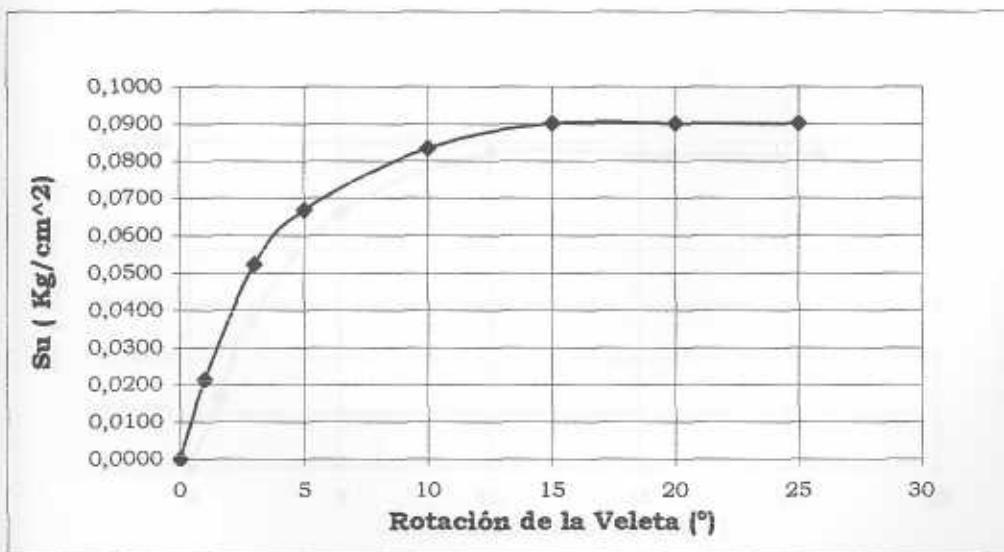
Fecha:	02/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	93
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
260	5	0	0	0,0000
282	6	22	1	0,0213
314	8	54	3	0,0523
329	10	69	5	0,0668
346	15	86	10	0,0833
353	20	93	15	0,0901
353	25	93	20	0,0901
353	30	93	25	0,0901



L.1.3.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

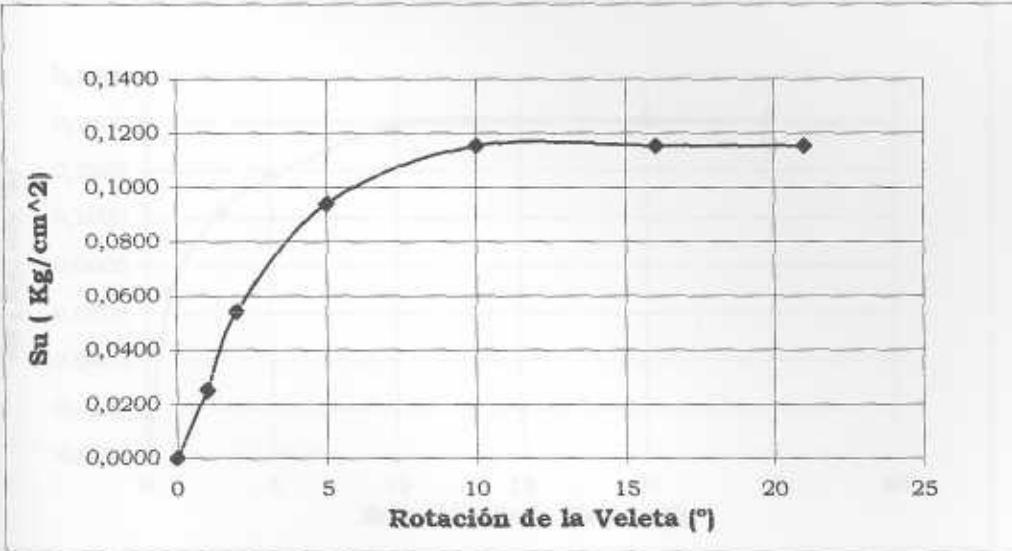
Fecha:	03/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Lectura Inicial (f) (°)	261
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	119
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
261	4	0	0	0,0000
287	5	26	1	0,0252
317	6	56	2	0,0543
358	9	97	5	0,0940
20	14	119	10	0,1153
20	20	119	16	0,1153
20	25	119	21	0,1153



L.1.3.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

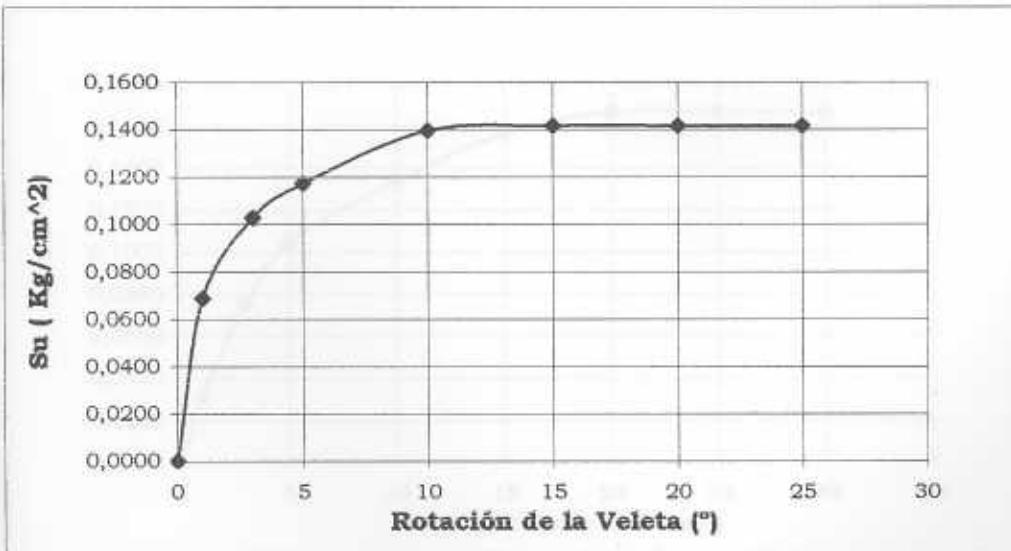
Fecha:	04/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Lectura Inicial (f) (°)	259
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	146
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
259	5	0	0	0,0000
330	6	71	1	0,0688
5	8	106	3	0,1027
20	10	121	5	0,1172
43	15	144	10	0,1395
45	20	146	15	0,1414
45	25	146	20	0,1414
45	30	146	25	0,1414



L.1.3.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

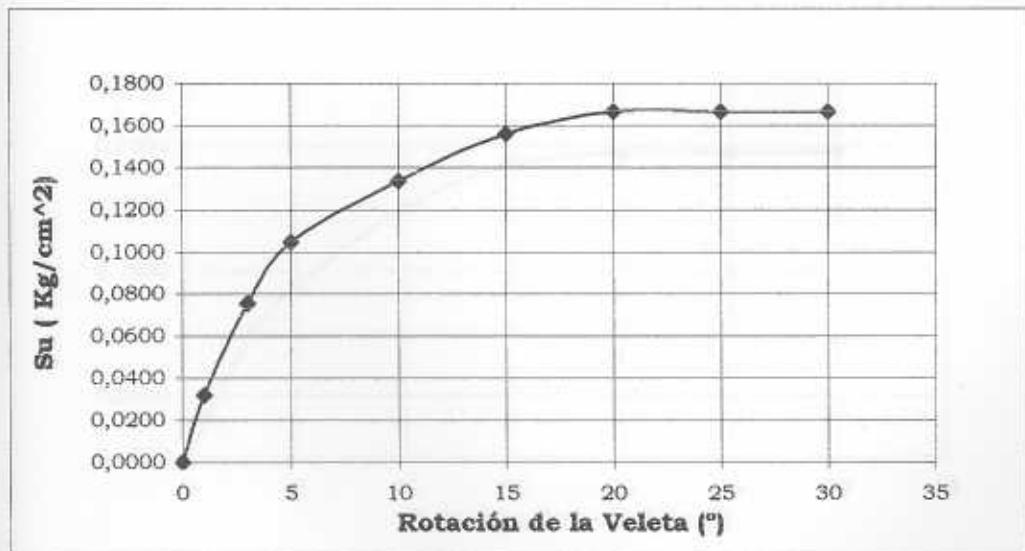
Fecha:	05/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Lectura Inicial (f) (°)	262
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	172
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
262	5	0	0	0,0000
295	6	33	1	0,0320
340	8	78	3	0,0756
10	10	108	5	0,1046
40	15	138	10	0,1337
63	20	161	15	0,1560
74	25	172	20	0,1666
74	30	172	25	0,1666
74	35	172	30	0,1666



L.1.3.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

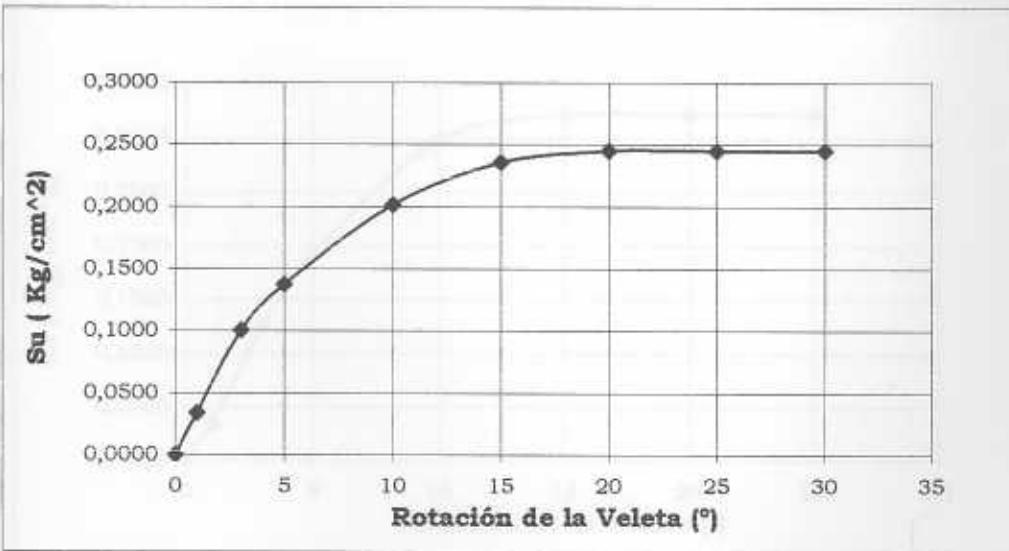
Fecha:	09/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Lectura Inicial (f) (°)	261
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	253
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
261	5	0	0	0,0000
296	6	35	1	0,0339
5	8	104	3	0,1008
43	10	142	5	0,1376
109	15	208	10	0,2015
144	20	243	15	0,2354
154	25	253	20	0,2451
154	30	253	25	0,2451
154	35	253	30	0,2451



L.1.3.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

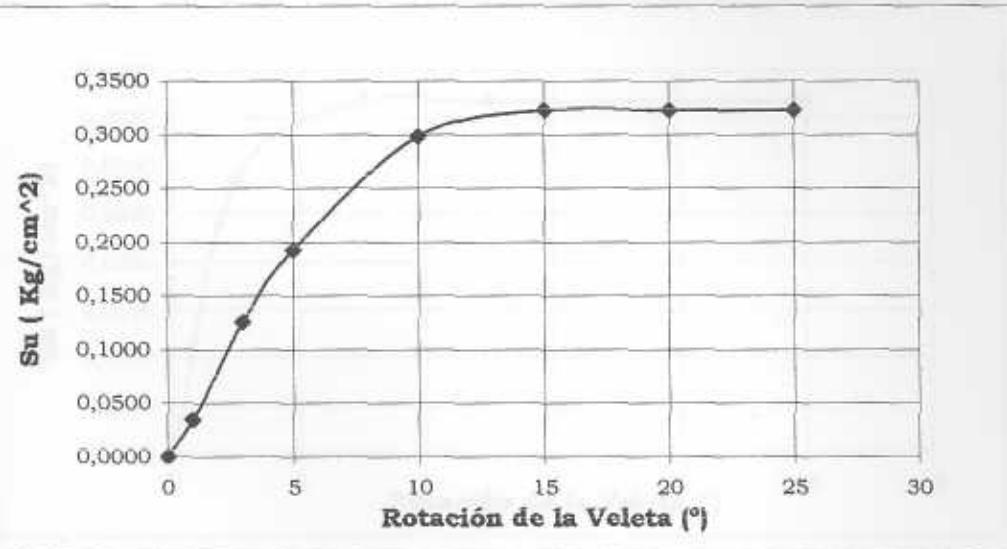
Fecha:	12/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00096883

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	333
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
260	5	0	0	0,0000
296	6	36	1	0,0349
30	8	130	3	0,1259
99	10	199	5	0,1928
208	15	308	10	0,2984
233	20	333	15	0,3226
233	25	333	20	0,3226
233	30	333	25	0,3226



L.1.4.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

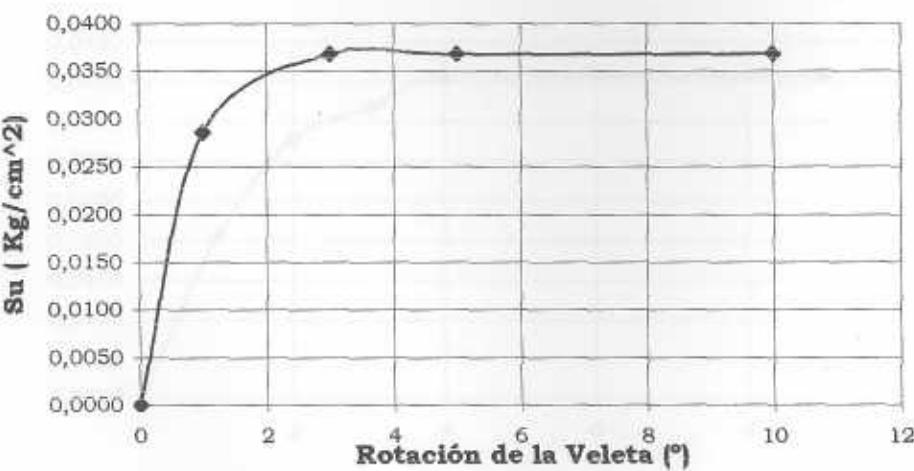
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	20/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Lectura Inicial (f) (°)	174
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	9
Rotación de la Veleta	3
Rotación del equipo	/



L.1.4.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

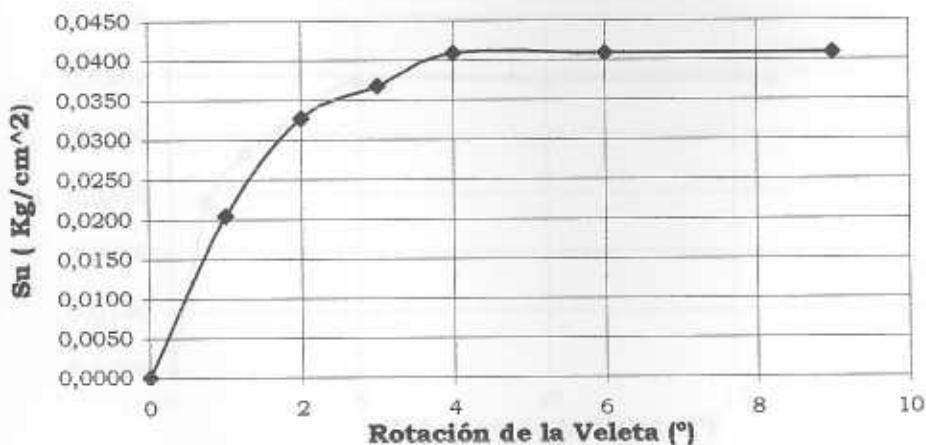
Fecha:	22/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,53

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Lectura Inicial (f) (°)	169
Deformación Inicial (°)	6
Lectura Final Falla (f) (°)	10
Rotación de la Veleta	4
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
169	6	0	0	0,0000
174	7	5	1	0,0204
177	8	8	2	0,0327
178	9	9	3	0,0368
179	10	10	4	0,0409
179	12	10	6	0,0409
179	15	10	9	0,0409



L.1.4.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

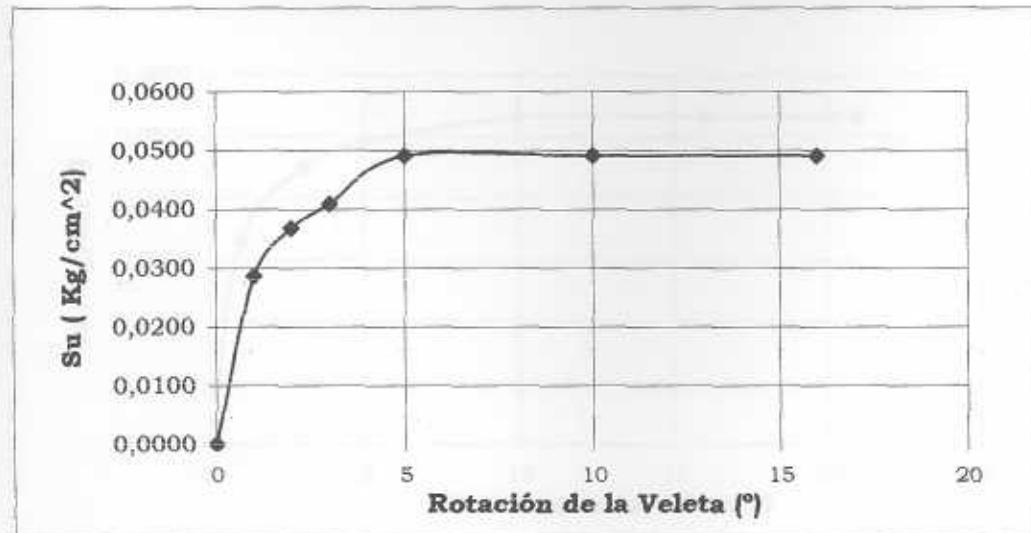
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Lectura Inicial (f) (°)	81
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	12
Rotación de la Veleta	5
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
81	4	0	0	0,0000
88	5	7	1	0,0286
90	6	9	2	0,0368
91	7	10	3	0,0409
93	9	12	5	0,0490
93	14	12	10	0,0490
93	20	12	16	0,0490



L.1.4.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

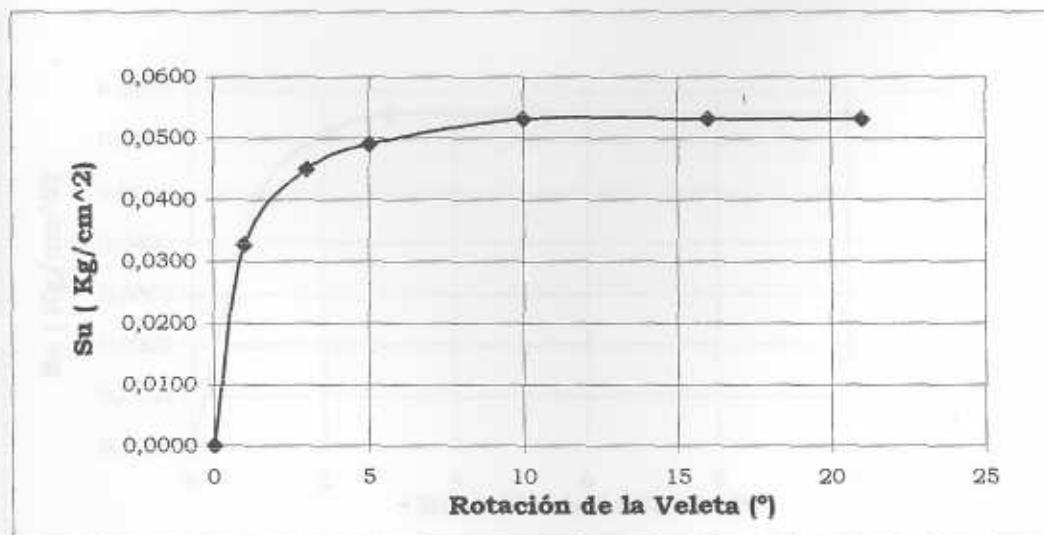
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	13
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
260	4	0	0	0,0000
268	5	8	1	0,0327
271	7	11	3	0,0450
272	9	12	5	0,0490
273	14	13	10	0,0531
273	20	13	16	0,0531
273	25	13	21	0,0531



L.1.4.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

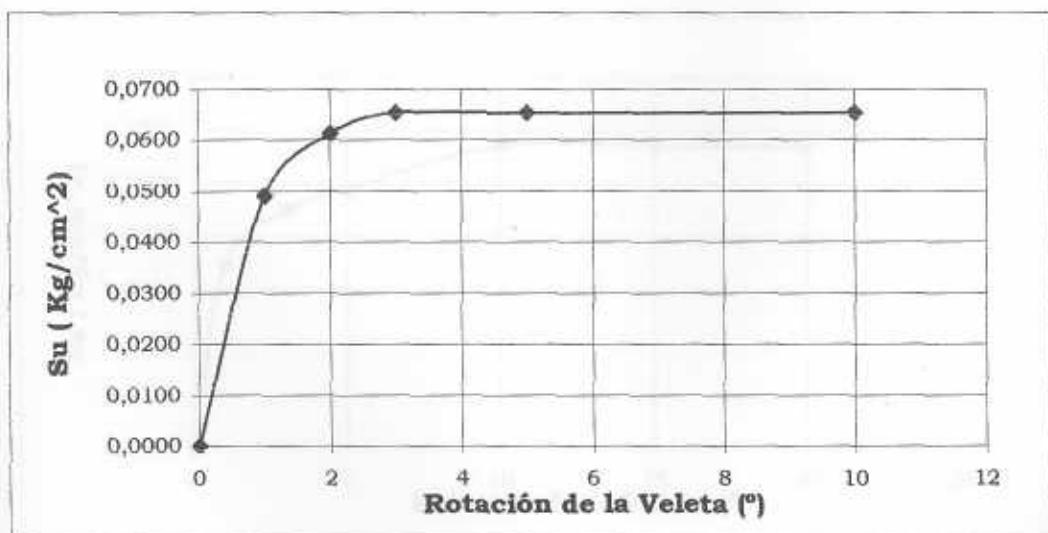
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Lectura Inicial (f) (°)	261
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	16
Rotación de la Veleta	3
Rotación del equipo	/



L.1.4.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

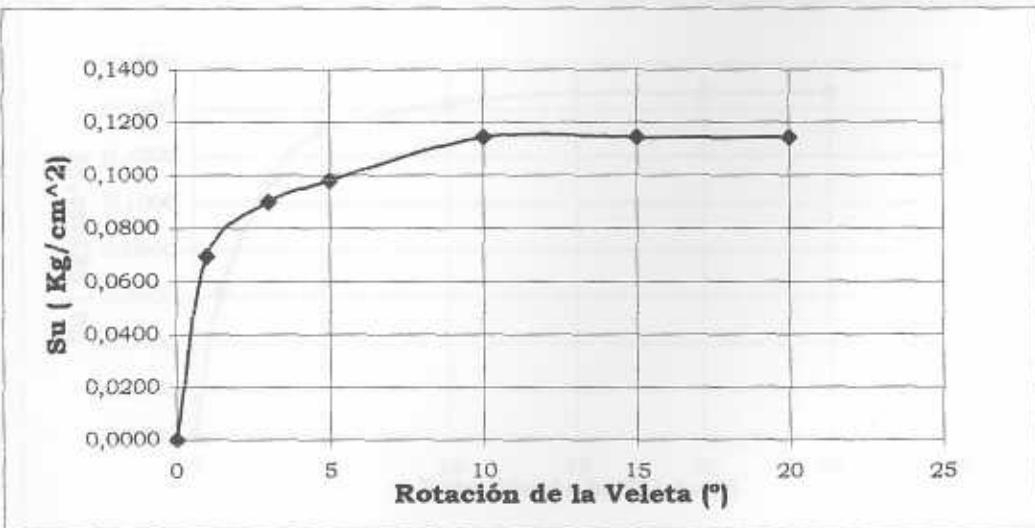
Fecha:	02/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	28
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm2)
260	5	0	0	0,0000
277	6	17	1	0,0695
282	8	22	3	0,0899
284	10	24	5	0,0981
288	15	28	10	0,1144
288	20	28	15	0,1144
288	25	28	20	0,1144



L.1.4.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

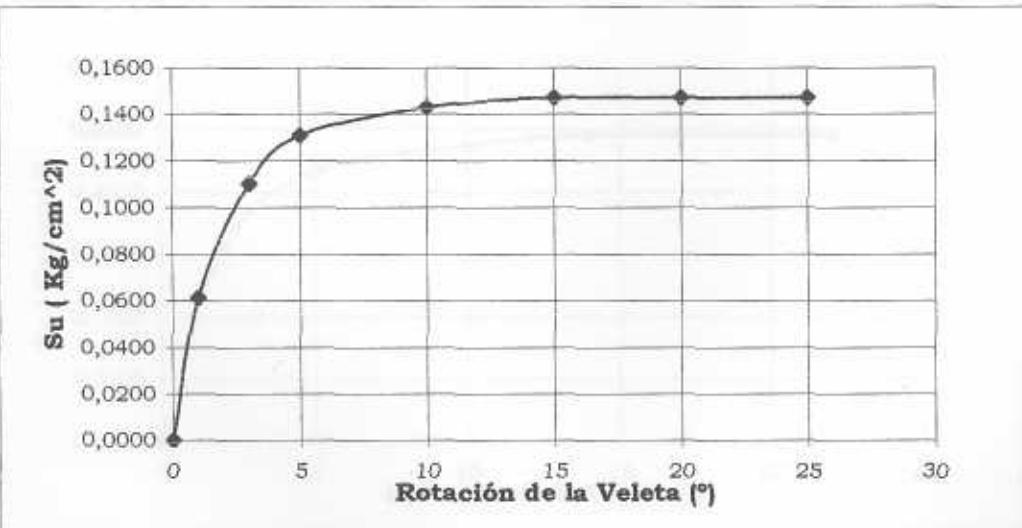
Fecha:	03/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Lectura Inicial (f) (°)	260
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	36
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
260	5	0	0	0,0000
275	6	15	1	0,0613
287	8	27	3	0,1104
292	10	32	5	0,1308
295	15	35	10	0,1431
296	20	36	15	0,1471
296	25	36	20	0,1471
296	30	36	25	0,1471



L.1.4.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

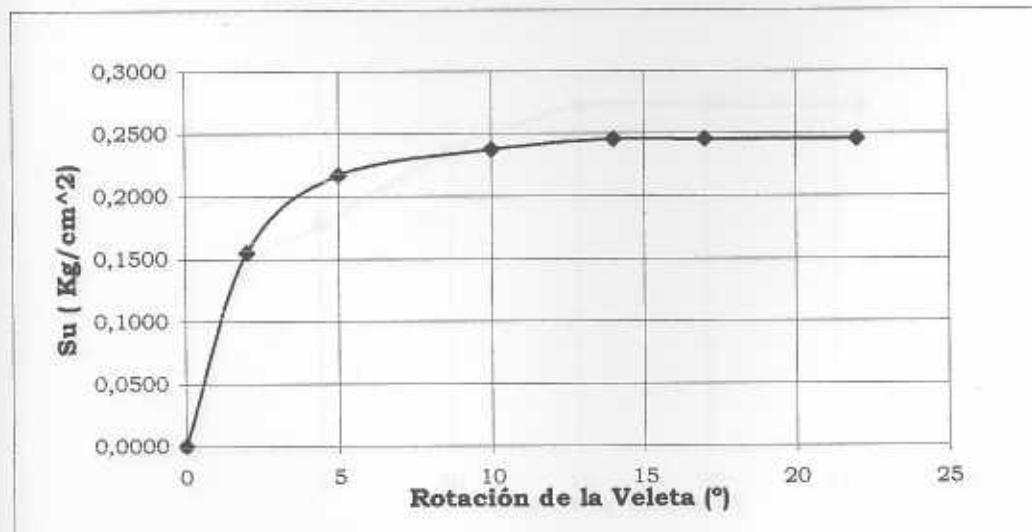
Fecha:	04/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula Nº	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Lectura Inicial (f) (°)	262
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	60
Rotación de la Veleta	14
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
262	3	0	0	0,0000
300	5	38	2	0,1553
315	8	53	5	0,2166
320	13	58	10	0,2371
322	17	60	14	0,2452
322	20	60	17	0,2452
322	25	60	22	0,2452



L.1.4.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

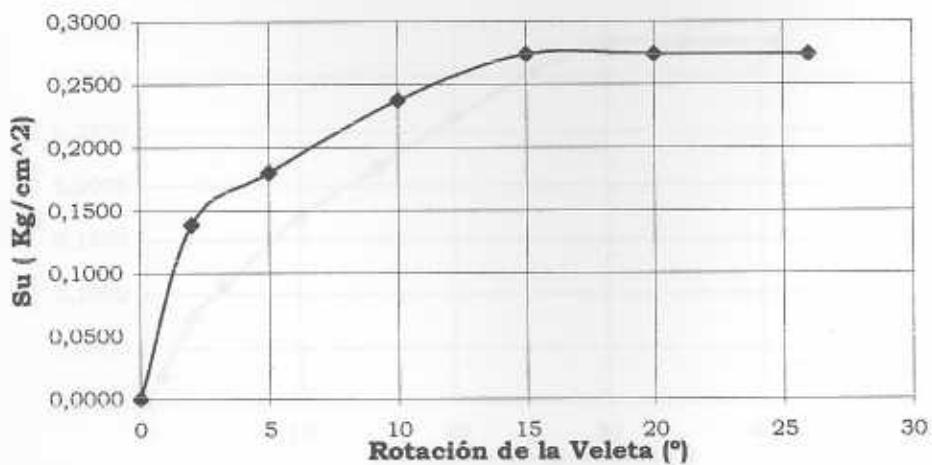
Fecha:	05/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Lectura Inicial (f) (°)	263
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	67
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
263	4	0	0	0,0000
297	6	34	2	0,1390
307	9	44	5	0,1798
321	14	58	10	0,2371
330	19	67	15	0,2738
330	24	67	20	0,2738
330	30	67	26	0,2738



L.1.4.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

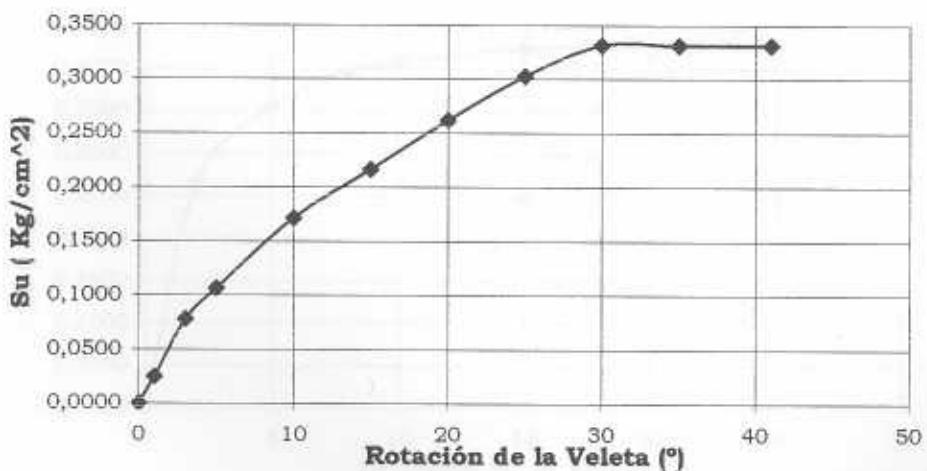
Fecha:	09/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Lectura Inicial (δ) (°)	264
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (δ) (°)	61
Rotación de la Veleta	30
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
264	5	0	0	0,0000
270	6	6	1	0,0245
283	8	19	3	0,0777
290	10	26	5	0,1063
306	15	42	10	0,1717
317	20	53	15	0,2166
328	25	64	20	0,2616
338	30	74	25	0,3025
345	35	81	30	0,3311
345	40	81	35	0,3311
345	45	81	41	0,3311



L.1.4.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

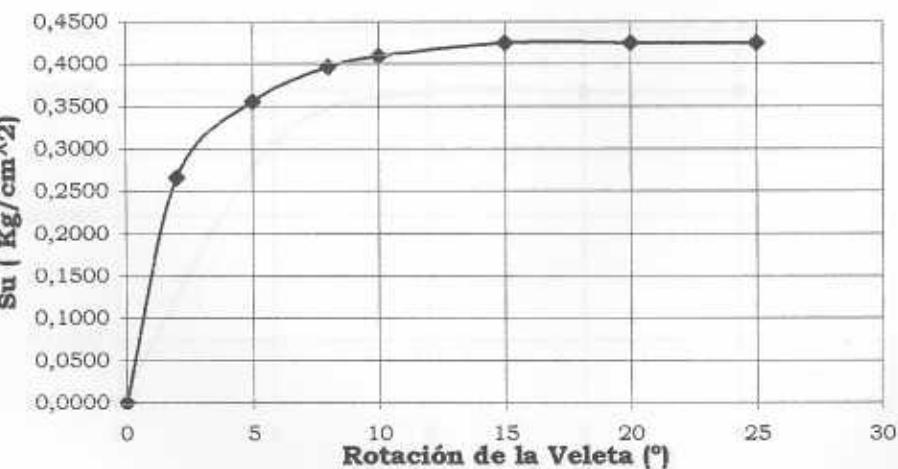
Fecha:	12/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta	1,27
Número del Resorte:	2
Constante del Resorte (K):	0,01753475
Factor del Resorte:	0,00408724

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Lectura Inicial (f) (°)	265
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	104
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
265	0	0	0	0,0000
330	2	65	2	0,2657
352	5	87	5	0,3556
2	8	97	8	0,3965
5	10	100	10	0,4087
9	15	104	15	0,4251
9	20	104	20	0,4251
9	25	104	25	0,4251



L.1.5.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

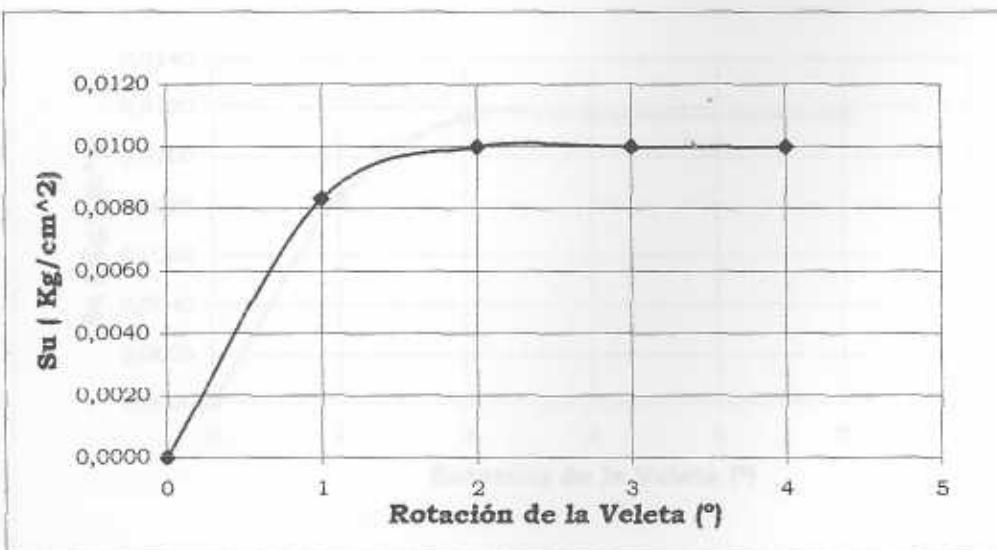
Tesis: 'Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio'

Fecha:	20/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Lectura Inicial (f) (°)	179
Deformación Inicial (°)	1
Lectura Final Falla (f) (°)	6
Rotación de la Veleta	2
Rotación del equipo	/



L.1.5.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

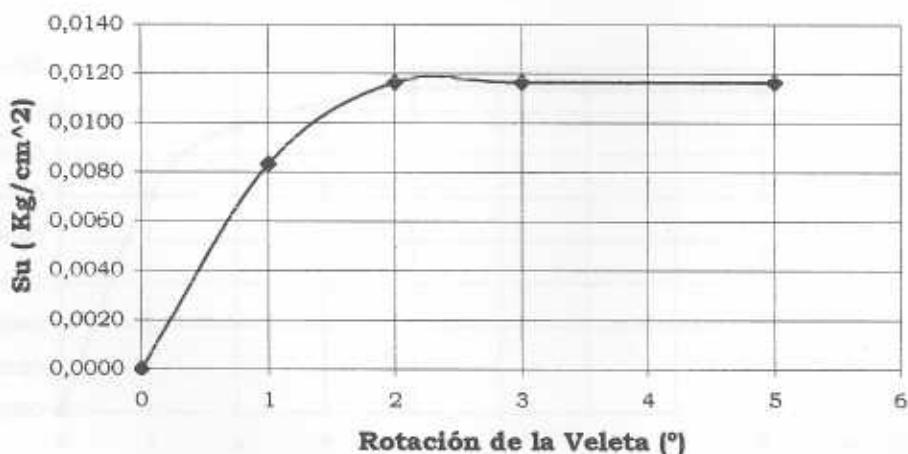
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	22/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,45
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,62

Lectura Inicial (f) (°)	180
Deformación Inicial (°)	10
Lectura Final Falla (f) (°)	7
Rotación de la Veleta	2
Rotación del equipo	/



L.1.5.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

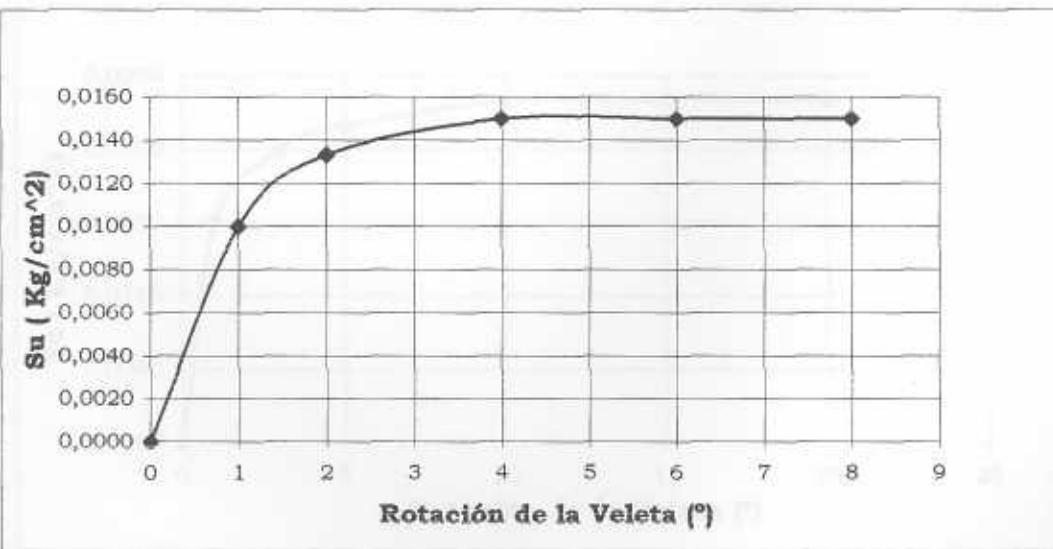
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Lectura Inicial (f) (°)	92
Deformación Inicial (°)	2
Lectura Final Falla (f) (°)	9
Rotación de la Veleta	4
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm2)
92	2	0	0	0,0000
98	3	6	1	0,0100
100	4	8	2	0,0133
101	6	9	4	0,0150
101	8	9	6	0,0150
101	10	9	8	0,0150



L.1.5.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

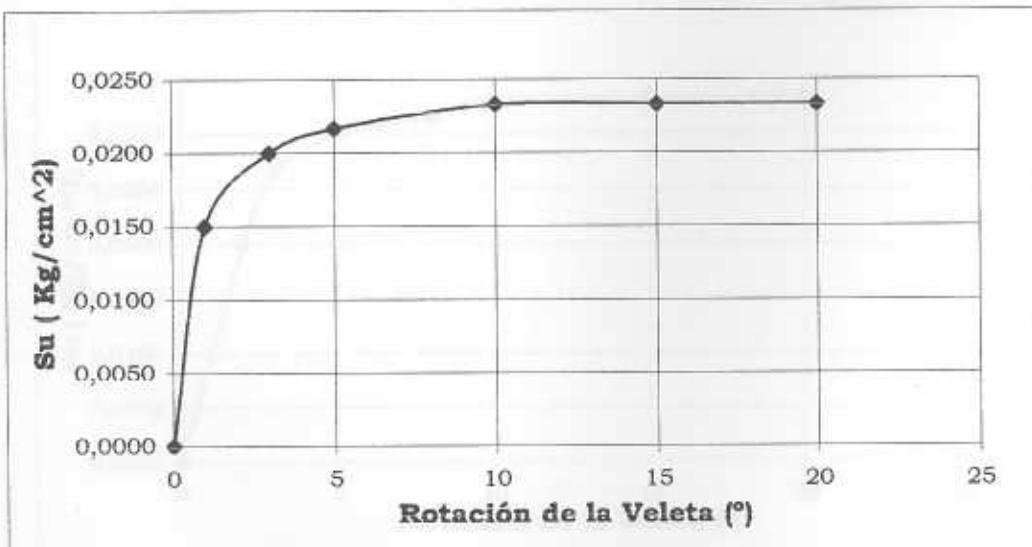
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	14
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
279	6	9	1	0,0150
282	8	12	3	0,0200
283	10	13	5	0,0216
284	15	14	10	0,0233
284	20	14	15	0,0233
284	25	14	20	0,0233



L.1.5.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

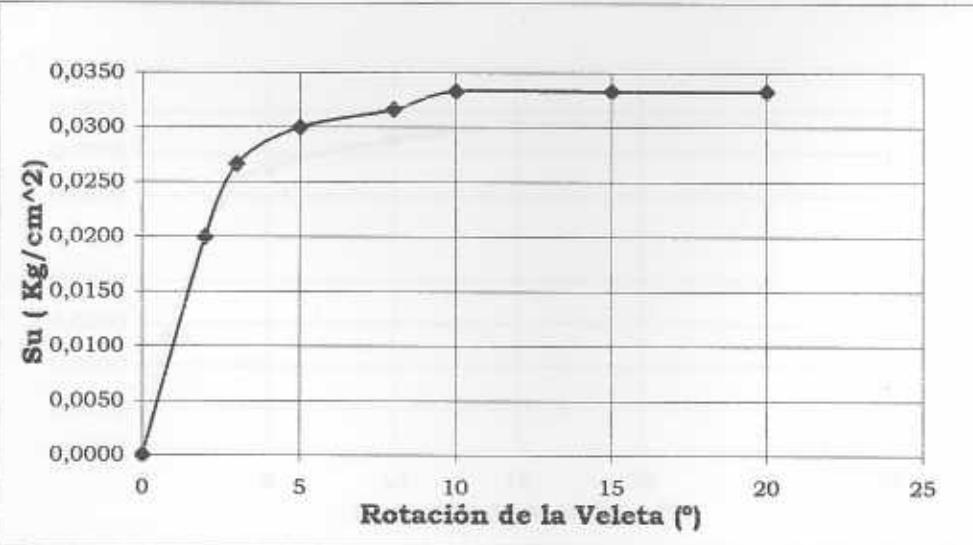
Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Lectura Inicial (f) (°)	360
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	20
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
360	0	0	0	0,0000
12	2	12	2	0,0200
16	3	16	3	0,0266
18	5	18	5	0,0299
19	8	19	8	0,0316
20	10	20	10	0,0333
20	15	20	15	0,0333
20	20	20	20	0,0333



L.1.5.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

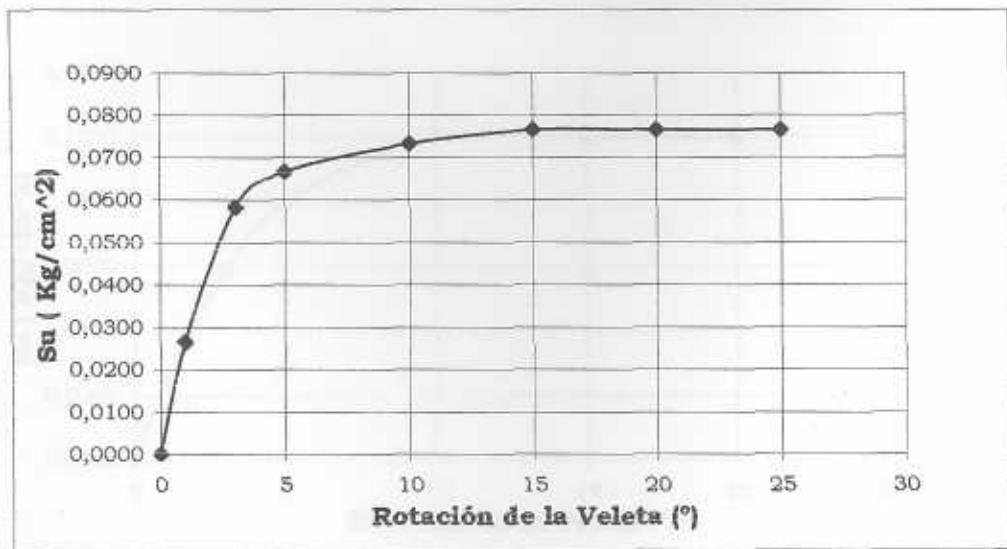
Fecha:	02/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	46
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
286	6	16	1	0,0266
305	8	35	3	0,0582
310	10	40	5	0,0666
314	15	44	10	0,0732
316	20	46	15	0,0765
316	25	46	20	0,0765
316	30	46	25	0,0765



L.1.5.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

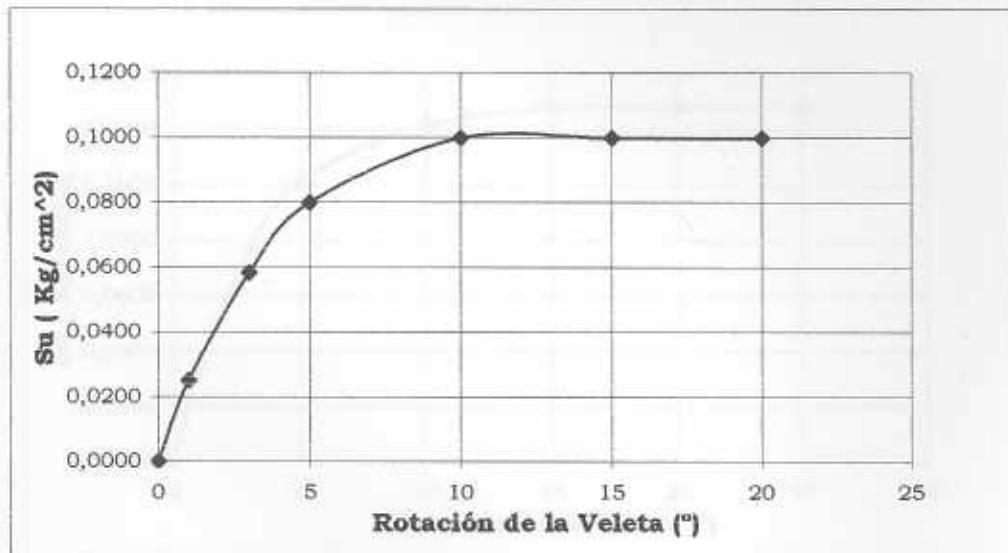
Fecha:	03/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	60
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
285	6	15	1	0,0250
305	8	35	3	0,0582
318	10	48	5	0,0799
330	15	60	10	0,0998
330	20	60	15	0,0998
330	25	60	20	0,0998



L.1.5.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

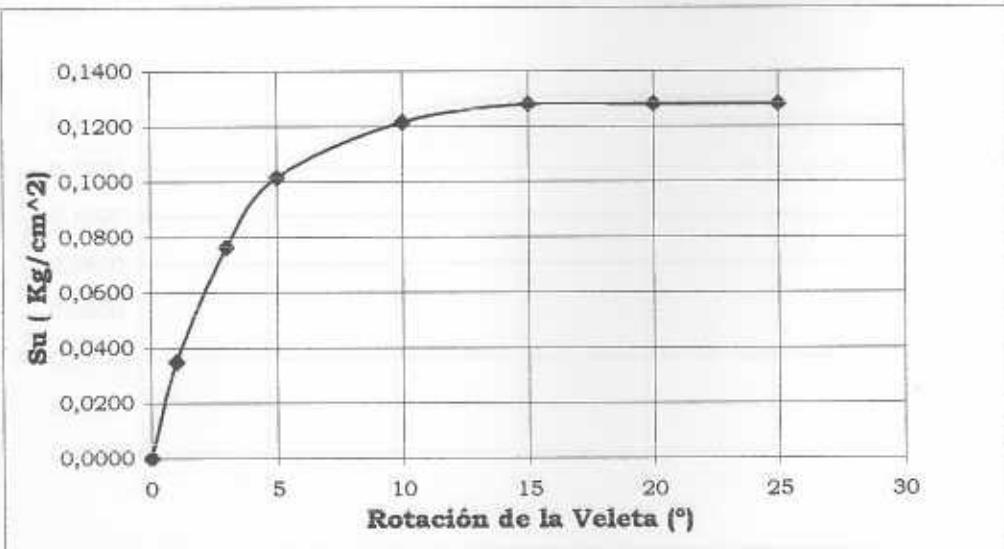
Fecha:	04/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Lectura Inicial (f) (°)	269
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	77
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
269	5	0	0	0,0000
290	6	21	1	0,0349
315	8	46	3	0,0765
330	10	61	5	0,1015
342	15	73	10	0,1215
346	20	77	15	0,1281
346	25	77	20	0,1281
346	30	77	25	0,1281



L.1.5.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

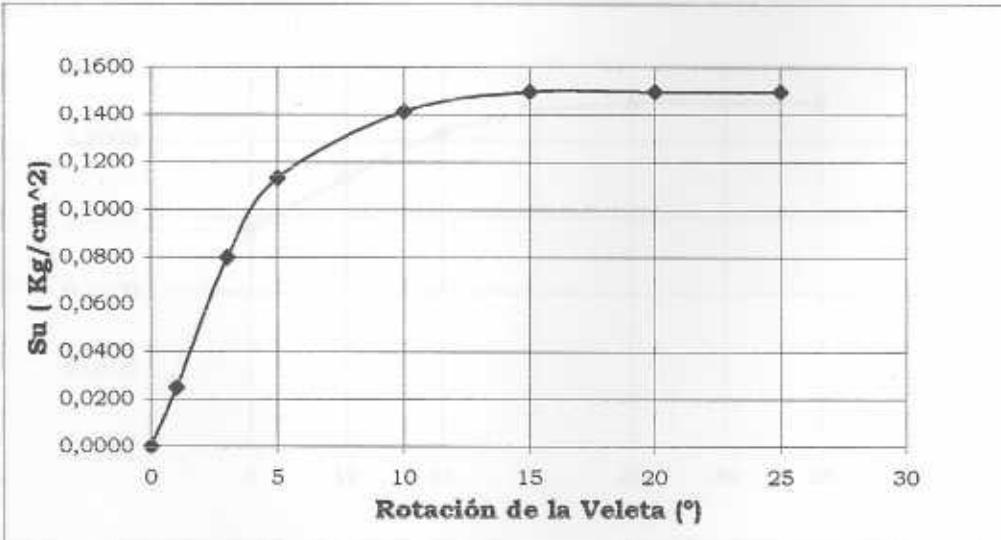
Fecha:	05/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Lectura Inicial (f) (°)	178
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	90
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
178	5	0	0	0,0000
193	6	15	1	0,0250
226	8	48	3	0,0799
246	10	68	5	0,1131
263	15	85	10	0,1414
268	20	90	15	0,1497
268	25	90	20	0,1497
268	30	90	25	0,1497



L.1.5.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

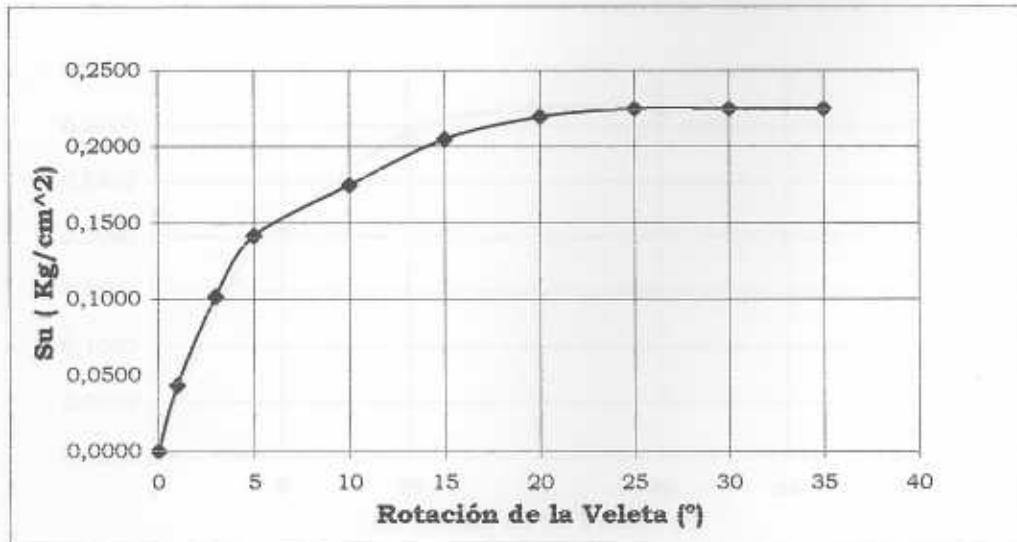
Fecha:	09/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	135
Rotación de la Veleta	25
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
296	6	26	1	0,0433
331	8	61	3	0,1015
355	10	85	5	0,1414
15	15	105	10	0,1747
33	20	123	15	0,2047
42	25	132	20	0,2196
45	30	135	25	0,2246
45	35	135	30	0,2246
45	40	135	35	0,2246



L.1.5.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

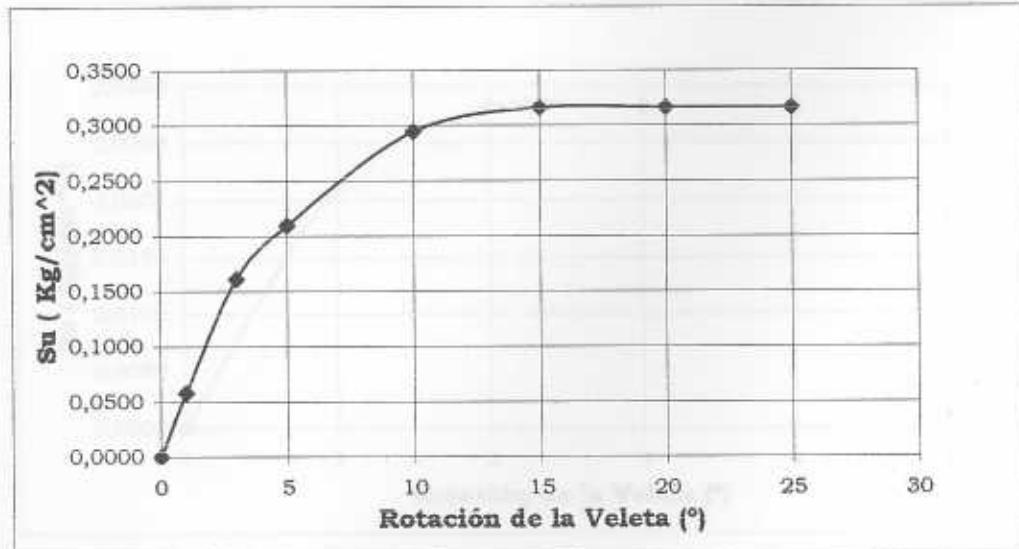
Fecha:	12/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00166388

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Lectura Inicial (f) (°)	360
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	190
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
360	5	0	0	0,0000
35	6	35	1	0,0582
97	8	97	3	0,1614
126	10	126	5	0,2096
177	15	177	10	0,2945
190	20	190	15	0,3161
190	25	190	20	0,3161
190	30	190	25	0,3161



L.1.6.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

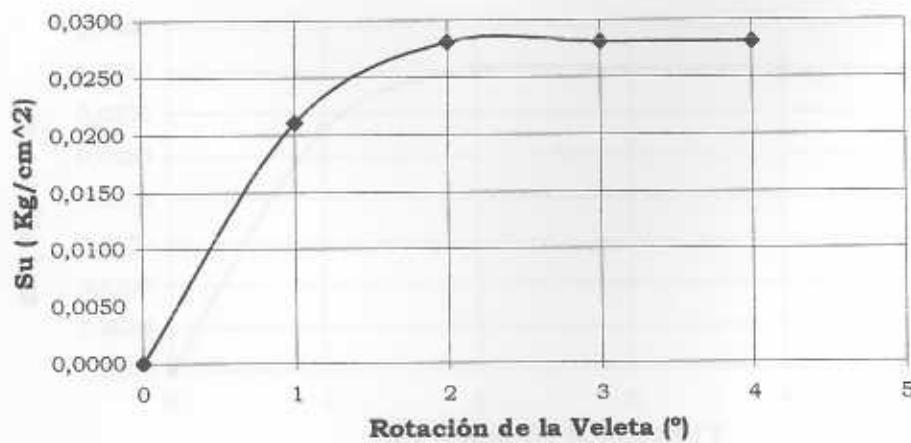
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	20/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta: 1,27
 Altura del aspa de la veleta: 1,27
 Número del Resorte: 3
 Constante del Resorte (K): 0,03011457
 Factor del Resorte: 0,00701951

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	45,78
Peso seco + cap (gr)	39,47
% de Humedad	78,58

Lectura Inicial (f) (°)	181
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	4
Rotación de la Veleta	2
Rotación del equipo	/



L.1.6.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

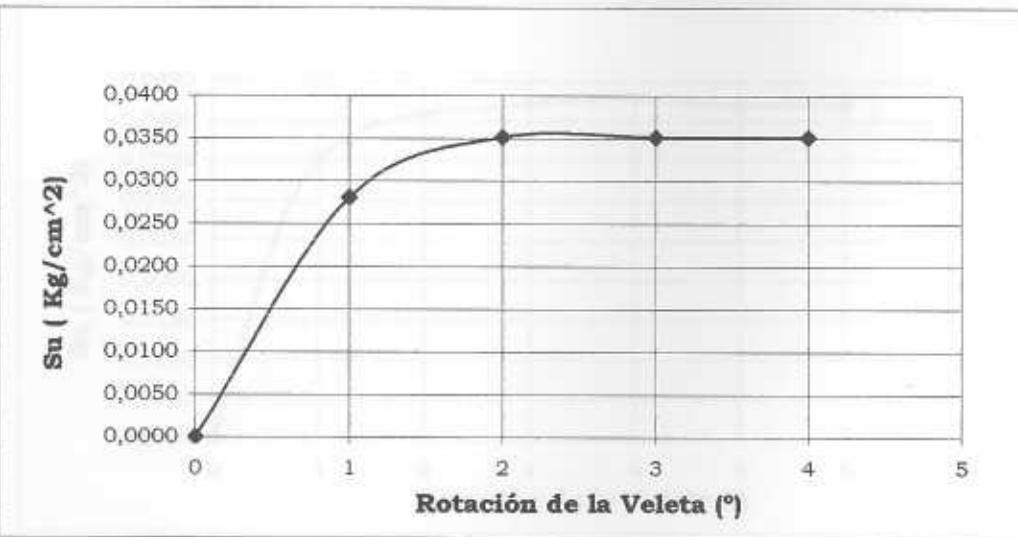
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio".

Fecha:	22/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	43,06
Peso seco + cap (gr)	38,46
% de Humedad	65,53

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	180
Deformación Inicial (°)	6
Lectura Final Falla (f) (°)	5
Rotación de la Veleta	2
Rotación del equipo	/



L.1.6.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

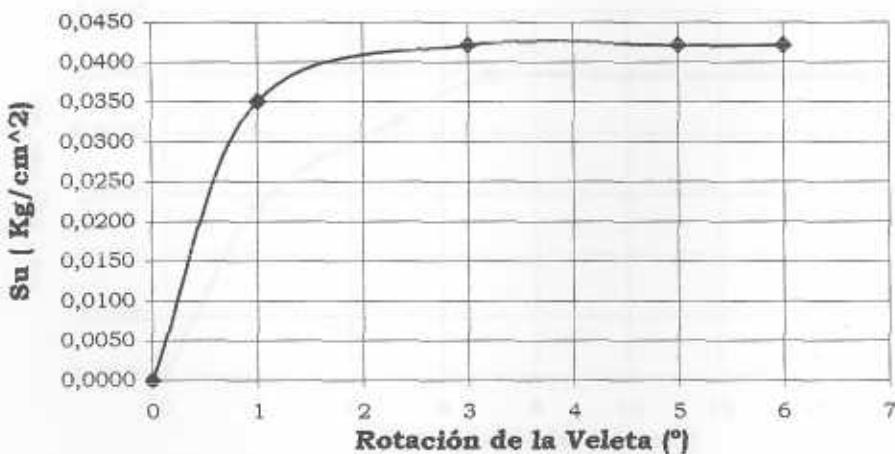
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	37,35
% de Humedad	56,01

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	91
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (f) (°)	6
Rotación de la Veleta	3
Rotación del equipo	/



L.1.6.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

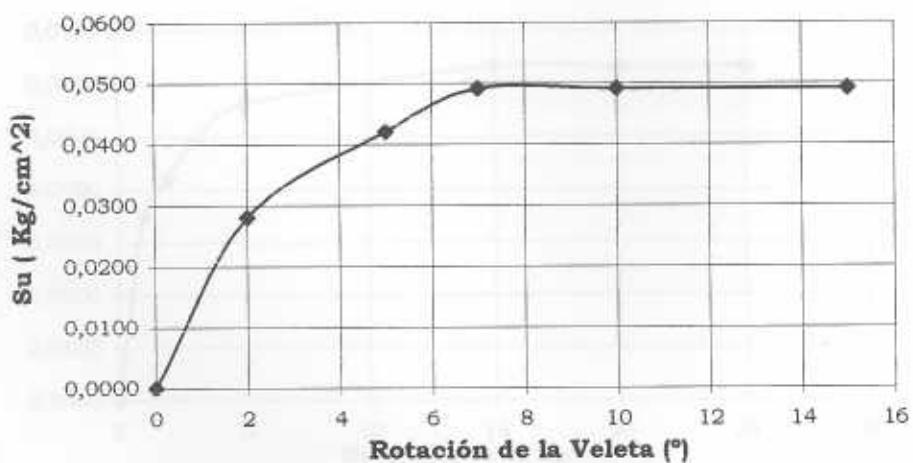
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Capsula Nº	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	46,67
Peso seco + cap (gr)	41,51
% de Humedad	51,24

Lectura Inicial (f) (°)	275
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	7
Rotación de la Veleta	7
Rotación del equipo	/



L.1.6.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

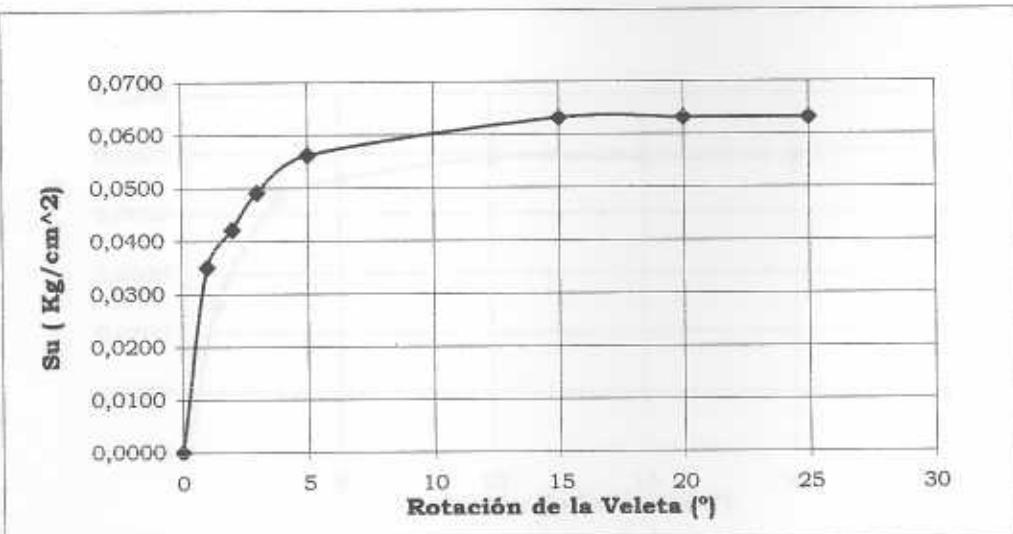
Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	49,42
Peso seco + cap (gr)	43,85
% de Humedad	44,88

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	360
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	9
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
360	0	0	0	0,0000
5	1	5	1	0,0351
6	2	6	2	0,0421
7	3	7	3	0,0491
8	5	8	5	0,0562
9	15	9	15	0,0632
9	20	9	20	0,0632
9	25	9	25	0,0632



L.1.6.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

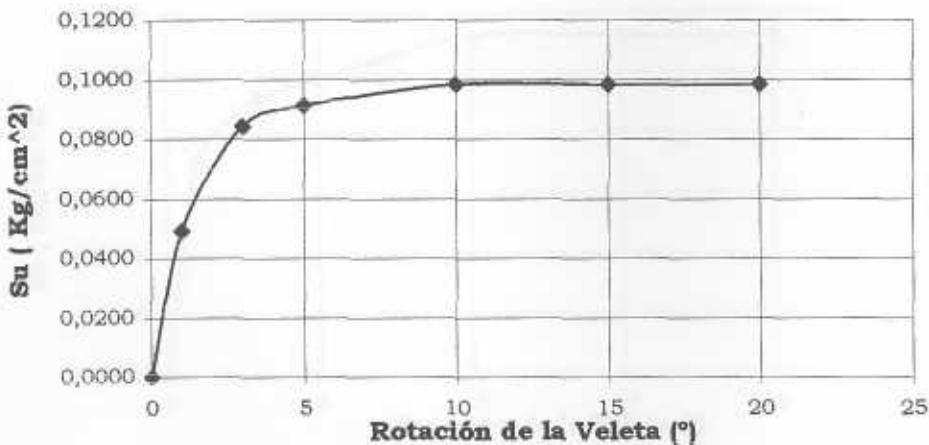
Fecha:	02/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	1
Peso de la capsula (gr)	31,44
Peso Humedo + cap (gr)	51,09
Peso seco + cap (gr)	45,56
% de Humedad	39,16

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	14
Rotación de la Veleta	5
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
277	6	7	1	0,0491
282	8	12	3	0,0842
283	10	13	5	0,0913
284	15	14	10	0,0983
284	20	14	15	0,0983
284	25	14	20	0,0983



L.1.6.7 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

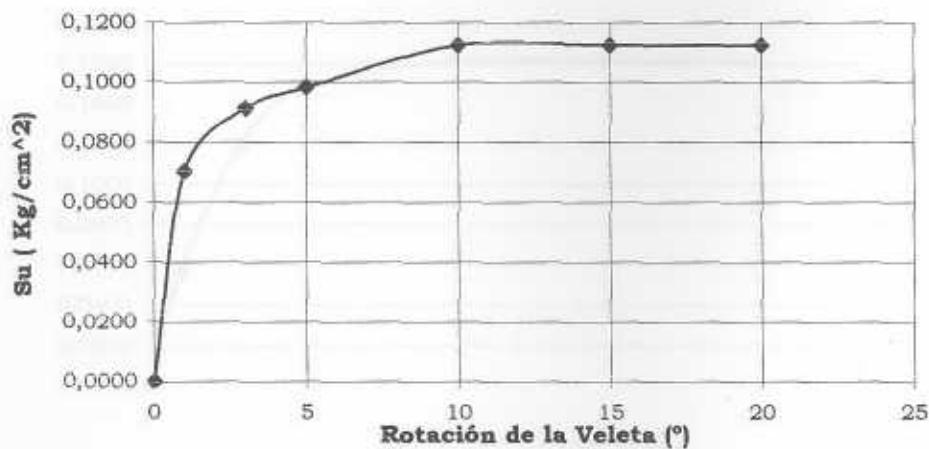
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	03/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	46,00
Peso seco + cap (gr)	40,98
% de Humedad	36,86

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	16
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/



L.1.6.8 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

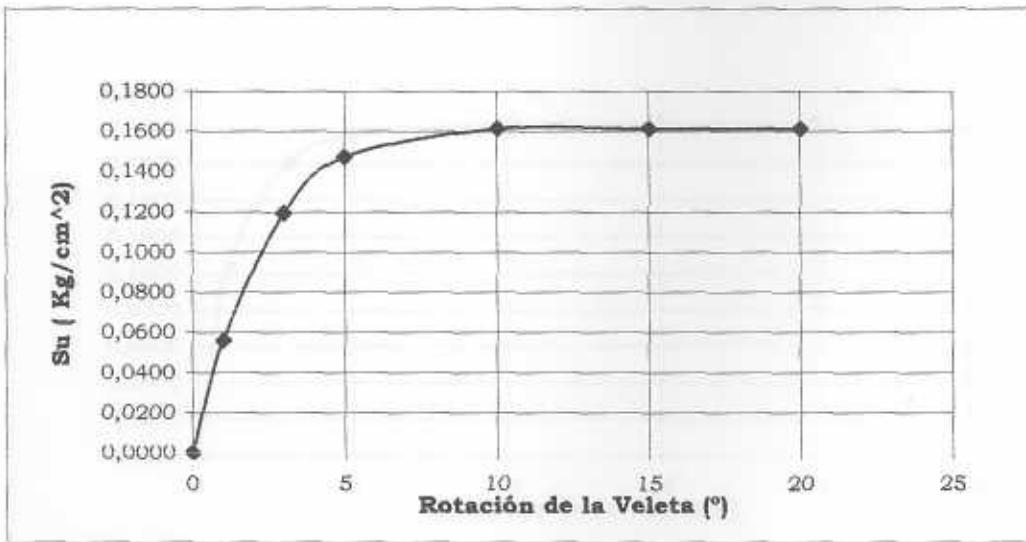
Fecha:	04/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	11
Peso de la capsula (gr)	25,27
Peso Humedo + cap (gr)	43,44
Peso seco + cap (gr)	38,82
% de Humedad	34,10

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	271
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	23
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
271	5	0	0	0,0000
279	6	8	1	0,0562
288	8	17	3	0,1193
292	10	21	5	0,1474
294	15	23	10	0,1614
294	20	23	15	0,1614
294	25	23	20	0,1614



L.1.6.9 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

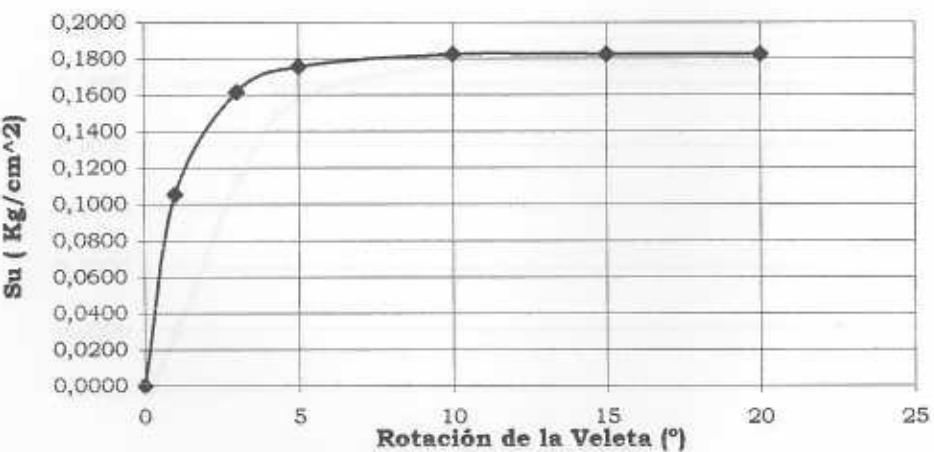
Fecha:	05/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente Nº	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	49,97
Peso seco + cap (gr)	43,92
% de Humedad	32,65

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	179
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	26
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
179	5	0	0	0,0000
194	6	15	1	0,1053
202	8	23	3	0,1614
204	10	25	5	0,1755
205	15	26	10	0,1825
205	20	26	15	0,1825
205	25	26	20	0,1825



L.1.6.10 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

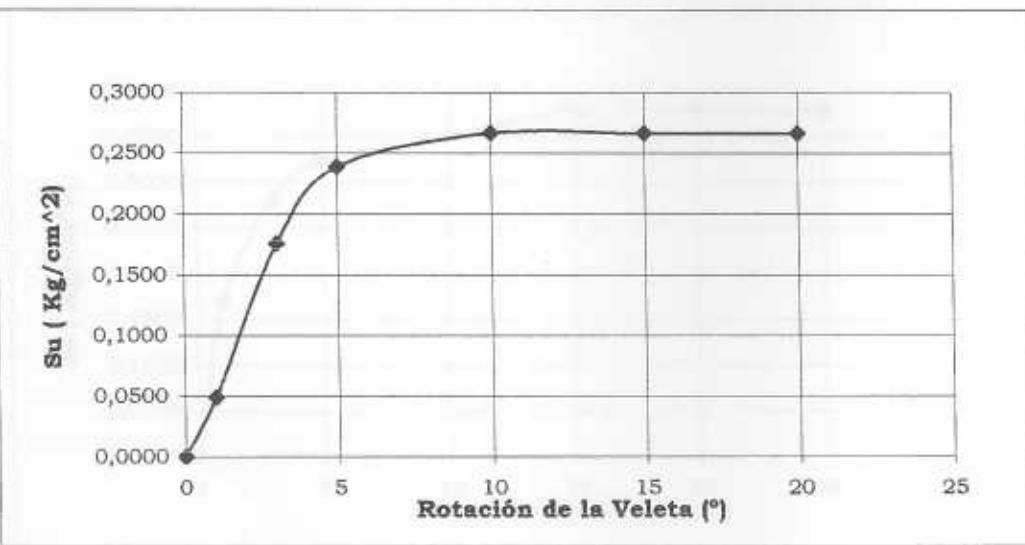
Fecha:	09/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta:	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Capsula N°	128
Peso de la capsula (gr)	27,05
Peso Humedo + cap (gr)	47,10
Peso seco + cap (gr)	42,87
% de Humedad	26,74

Lectura Inicial (f) (°)	270
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	38
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
270	5	0	0	0,0000
277	6	7	1	0,0491
295	8	25	3	0,1755
304	10	34	5	0,2387
308	15	38	10	0,2667
308	20	38	15	0,2667
308	25	38	20	0,2667



L.1.6.11 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

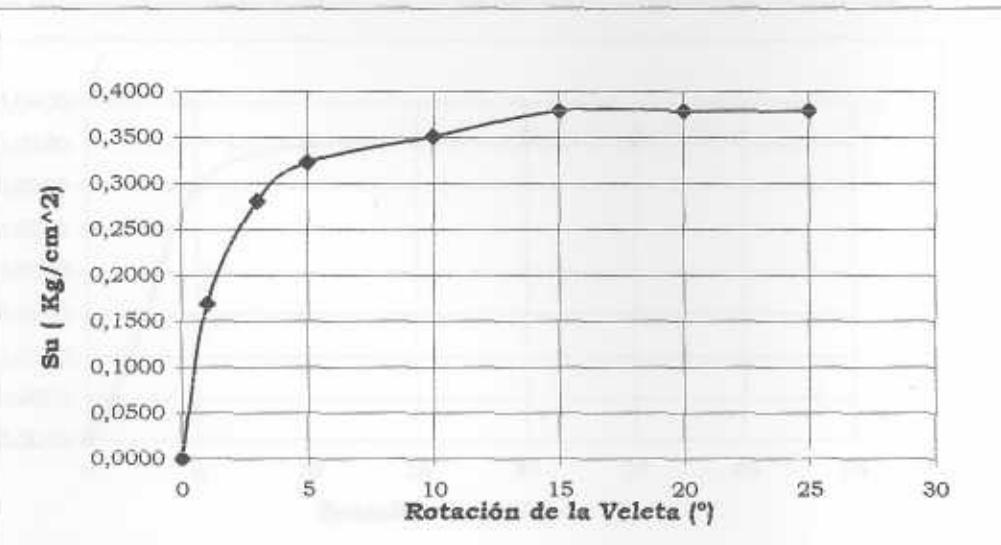
Fecha:	12/06/2003
Muestra	100% finos
Recipiente N°	R3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	44,57
Peso seco + cap (gr)	40,29
% de Humedad	22,49

Diametro aspa de la veleta:	1,27
Altura del aspa de la veleta	1,27
Número del Resorte:	3
Constante del Resorte (K):	0,03011457
Factor del Resorte:	0,00701951

Lectura Inicial (f) (°)	360
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	54
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
360	5	0	0	0,0000
24	6	24	1	0,1685
40	8	40	3	0,2808
46	10	46	5	0,3229
50	15	50	10	0,3510
54	20	54	15	0,3791
54	25	54	20	0,3791
54	30	54	25	0,3791



L.2.1.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

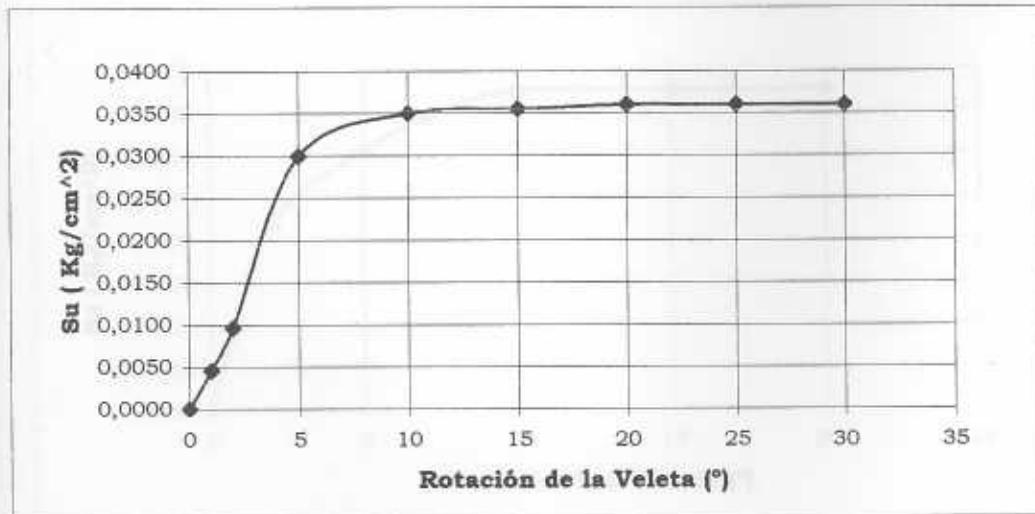
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	277
Peso de la capsula (gr)	21,26
Peso Humedo + cap (gr)	33,83
Peso seco + cap (gr)	29,88
% de Humedad	45,82

Lectura Inicial (f) (°)	63
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	71
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
63	5	0	0	0,0000
72	6	9	1	0,0046
82	7	19	2	0,0096
122	10	59	5	0,0299
132	15	69	10	0,0350
133	20	70	15	0,0355
134	25	71	20	0,0360
134	30	71	25	0,0360
134	35	71	30	0,0360



L.2.1.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

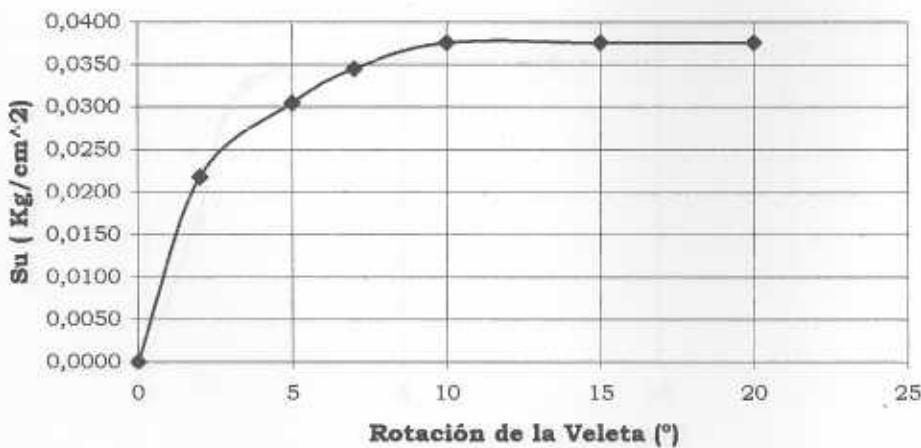
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T4
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	185
Peso de la capsula (gr)	28,96
Peso Humedo + cap (gr)	46,23
Peso seco + cap (gr)	41,22
% de Humedad	40,86

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	74
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
240	0	0	0	0,0000
283	2	43	2	0,0218
300	5	60	5	0,0304
308	7	68	7	0,0345
314	10	74	10	0,0375
314	15	74	15	0,0375
314	20	74	20	0,0375



1.2.1.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

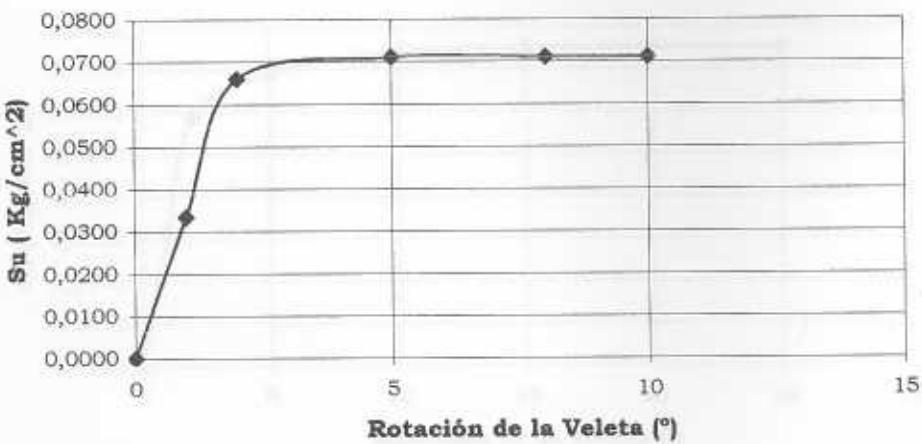
Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no
renada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T6
Tipo de Distribución:	Uniforme
u:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	290
Peso de la capsula (gr)	27,34
Peso Humedo + cap (gr)	41,21
Peso seco + cap (gr)	37,59
% de Humedad	35,32

Lectura Inicial (f) (°)	240
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	140
Rotación de la Veleta	5
Rotación del equipo	/



1.2.2.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

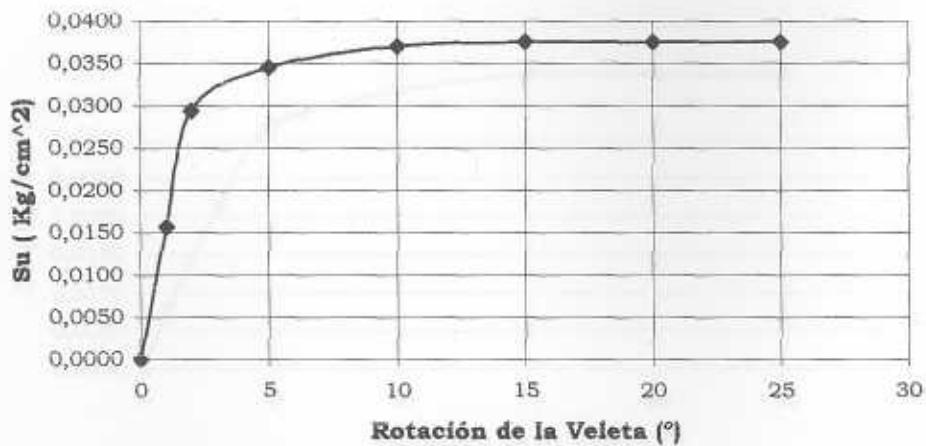
Fecha:	16/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T1
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	125
Peso de la capsula (gr)	27,36
Peso Humedo + cap (gr)	43,49
Peso seco + cap (gr)	38,42
% de Humedad	45,84

Lectura Inicial (ℓ) (°)	177
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (ℓ) (°)	74
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
177	5	0	0	0,0000
208	6	31	1	0,0157
235	7	58	2	0,0294
245	10	68	5	0,0345
250	15	73	10	0,0370
251	20	74	15	0,0375
251	25	74	20	0,0375
251	30	74	25	0,0375



L.2.1.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

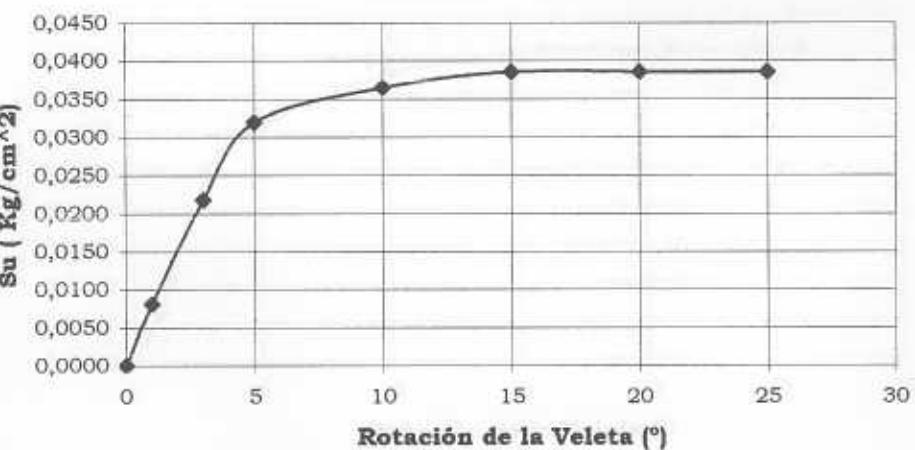
Fecha:	18/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T4
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	227
Peso de la capsula (gr)	21,27
Peso Humedo + cap (gr)	37,44
Peso seco + cap (gr)	32,76
% de Humedad	40,73

Lectura Inicial (f) (°)	152
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	53
Rotación de la Veleta	10
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
152	5	0	0	0,0000
168	6	16	1	0,0081
195	8	43	3	0,0218
215	10	63	5	0,0320
224	15	72	10	0,0365
228	20	76	15	0,0386
228	25	76	20	0,0386
228	30	76	25	0,0386



L.2.1.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

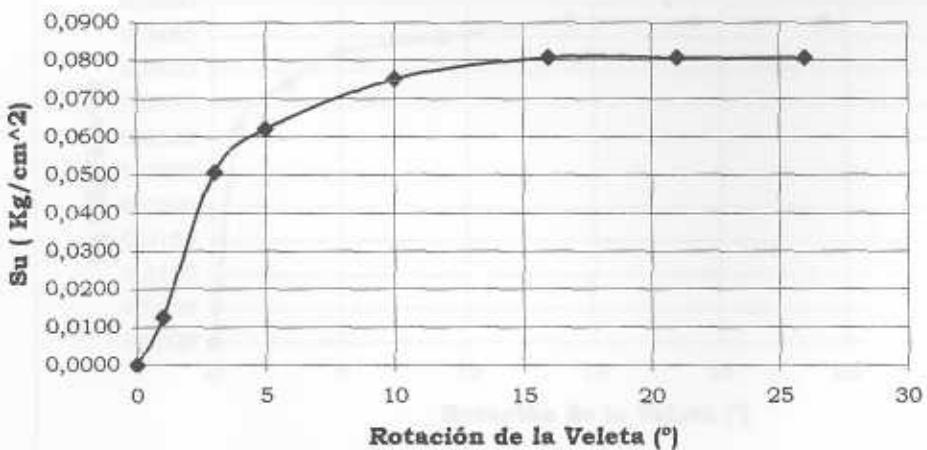
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T6
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	343
Peso de la capsula (gr)	21,14
Peso Humedo + cap (gr)	33,36
Peso seco + cap (gr)	30,17
% de Humedad	35,33

Lectura Inicial (δ) (°)	155
Deformación Inicial (°)	4
Lectura Final Falla (δ) (°)	140
Rotación de la Veleta	5
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
155	4	0	0	0,0000
180	5	25	1	0,0127
255	7	100	3	0,0507
277	9	122	5	0,0619
303	14	148	10	0,0751
314	20	159	16	0,0807
314	25	159	21	0,0807
314	30	159	26	0,0807



L.2.2.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

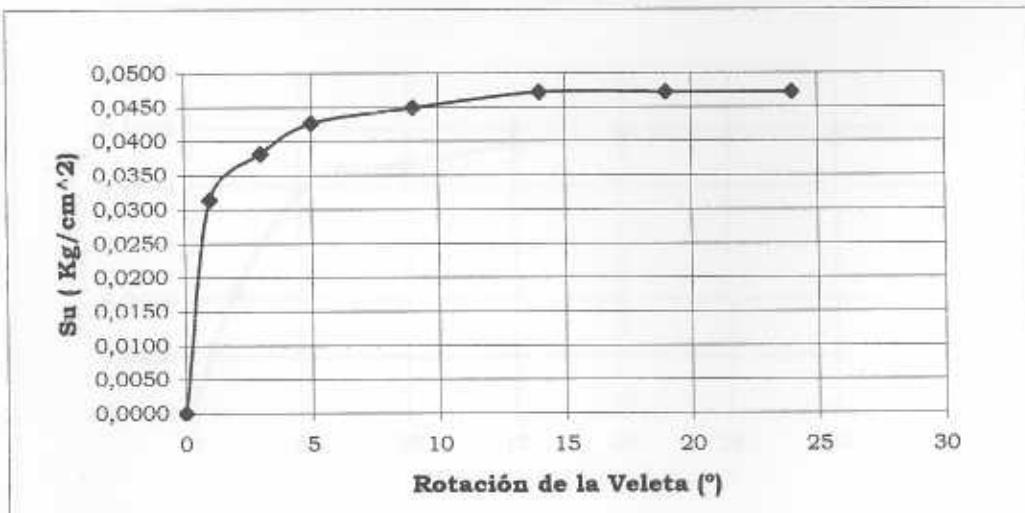
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	265
Peso de la capsula (gr)	26,69
Peso Humedo + cap (gr)	41,66
Peso seco + cap (gr)	36,63
% de Humedad	50,60

Lectura Inicial (f) (°)	60
Deformación Inicial (°)	1
Lectura Final Falla (f) (°)	21
Rotación de la Veleta	14
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
60	1	0	0	0,0000
74	2	14	1	0,0314
77	4	17	3	0,0382
79	6	19	5	0,0427
80	10	20	9	0,0449
81	15	21	14	0,0471
81	20	21	19	0,0471
81	25	21	24	0,0471



L.2.2.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

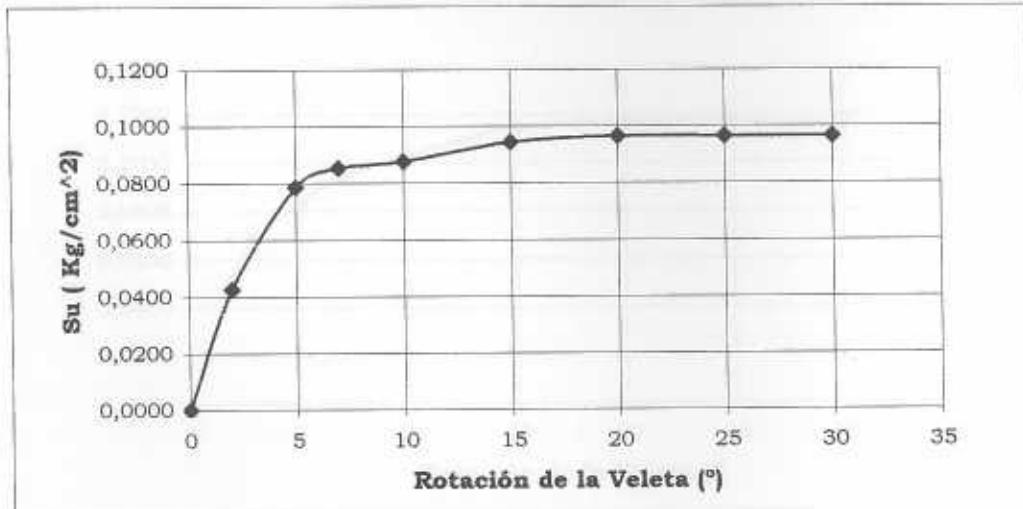
Fecha:	28/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	17
Peso de la capsula (gr)	22,79
Peso Humedo + cap (gr)	36,68
Peso seco + cap (gr)	32,66
% de Humedad	40,73

Lectura Inicial (f) (°)	244
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	43
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
244	0	0	0	0,0000
263	2	19	2	0,0427
279	5	35	5	0,0786
282	7	38	7	0,0853
283	10	39	10	0,0876
286	15	42	15	0,0943
287	20	43	20	0,0965
287	25	43	25	0,0965
287	30	43	30	0,0965



L.2.2.3 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

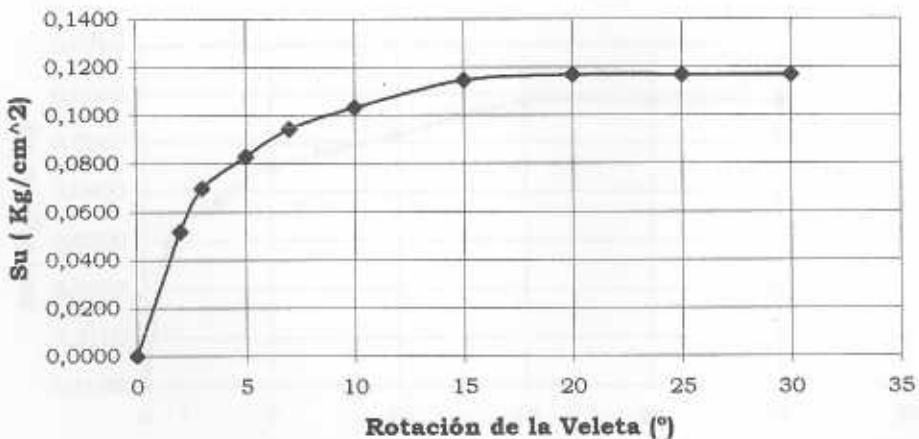
Fecha:	30/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T5
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,0091838
Factor del Resorte:	0,0022451

Capsula N°	379
Peso de la capsula (gr)	25,39
Peso Humedo + cap (gr)	41,93
Peso seco + cap (gr)	37,48
% de Humedad	36,81

Lectura Inicial (f) (°)	244
Deformación Inicial (°)	0
Lectura Final Falla (f) (°)	52
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
244	0	0	0	0,0000
267	2	23	2	0,0516
275	3	31	3	0,0696
281	5	37	5	0,0831
286	7	42	7	0,0943
290	10	46	10	0,1033
295	15	51	15	0,1145
296	20	52	20	0,1167
296	25	52	25	0,1167
296	30	52	30	0,1167



L.2.2.4 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

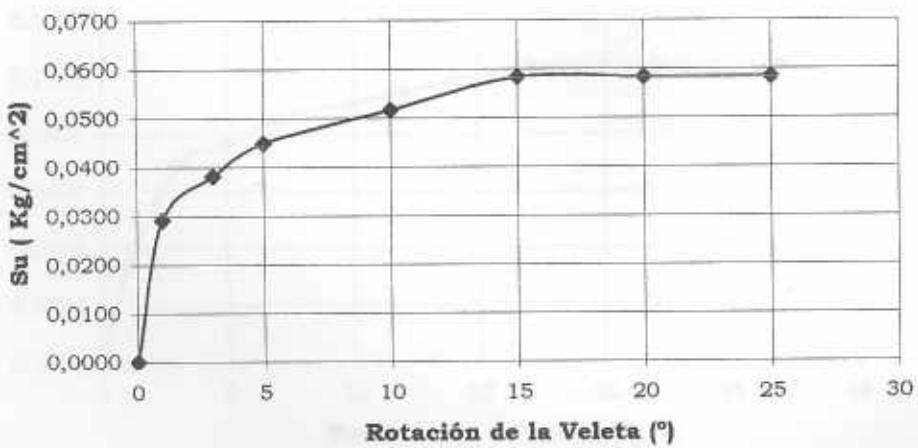
Fecha:	26/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T2
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	185
Peso de la capsula (gr)	28,95
Peso Humedo + cap (gr)	48,66
Peso seco + cap (gr)	42,04
% de Humedad	50,57

Lectura Inicial (f) (°)	177
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	26
Rotación de la Veleta	15
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
177	5	0	0	0,0000
190	6	13	1	0,0292
194	8	17	3	0,0382
197	10	20	5	0,0449
200	15	23	10	0,0516
203	20	26	15	0,0584
203	25	26	20	0,0584
203	30	26	25	0,0584



L.2.2.5 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

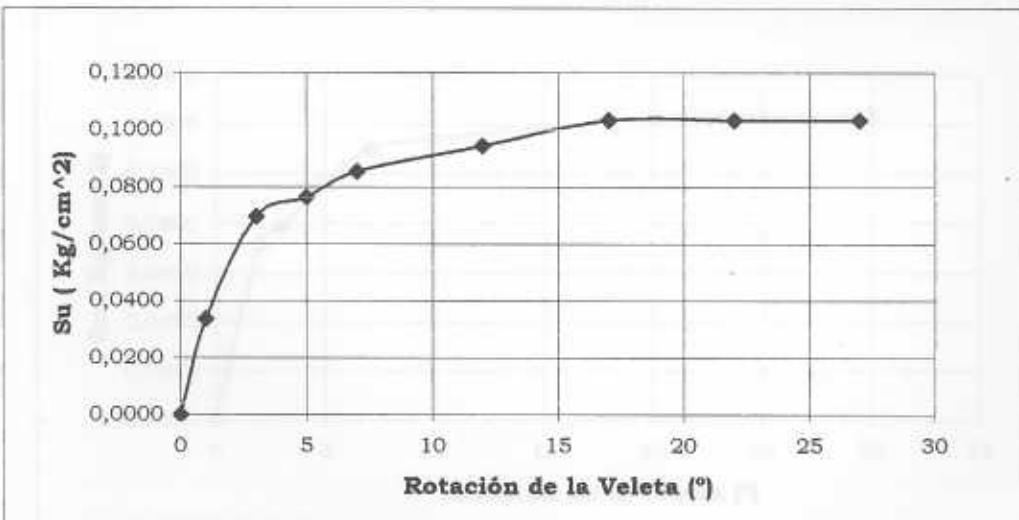
Fecha:	18/05/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T3
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	709
Peso de la capsula (gr)	21,87
Peso Humedo + cap (gr)	37,88
Peso seco + cap (gr)	33,25
% de Humedad	40,69

Lectura Inicial (f) (°)	154
Deformación Inicial (°)	3
Lectura Final Falla (f) (°)	46
Rotación de la Veleta	17
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm²)
154	3	0	0	0,0000
169	4	15	1	0,0337
185	6	31	3	0,0696
188	8	34	5	0,0763
192	10	38	7	0,0853
196	15	42	12	0,0943
200	20	46	17	0,1033
200	25	46	22	0,1033
200	30	46	27	0,1033



L.2.2.6 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

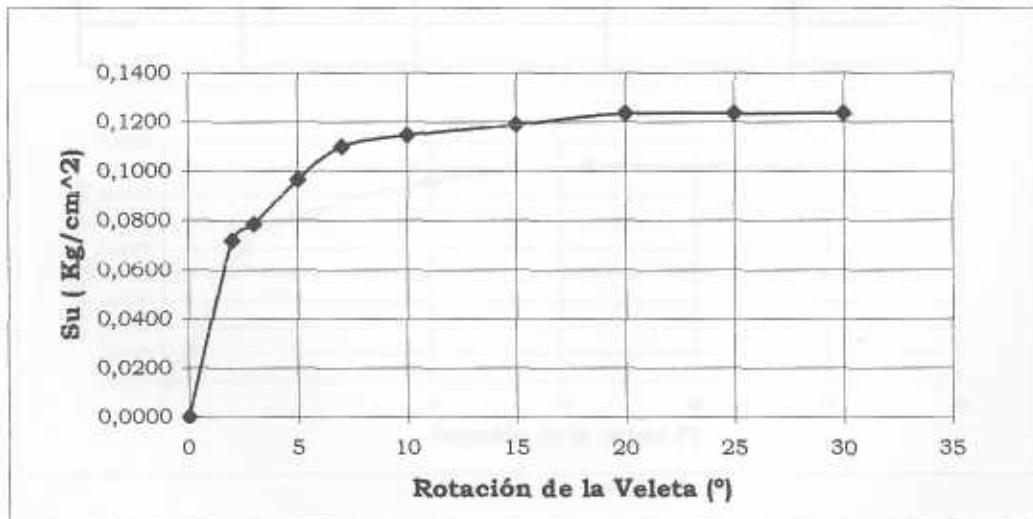
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T5
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,0091838
Factor del Resorte:	0,0022451

Capsula N°	17
Peso de la capsula (gr)	22,79
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	35,86
% de Humedad	36,73

Lectura Inicial (f) (°)	157
Deformación Inicial (°)	1
Lectura Final Falla (f) (°)	55
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
157	0	0	0	0,0000
189	2	32	2	0,0718
192	3	35	3	0,0786
200	5	43	5	0,0965
206	7	49	7	0,1100
208	10	51	10	0,1145
210	15	53	15	0,1190
212	20	55	20	0,1235
212	25	55	25	0,1235
212	30	55	30	0,1235



L.3.1.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada. Sin Remoldear

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

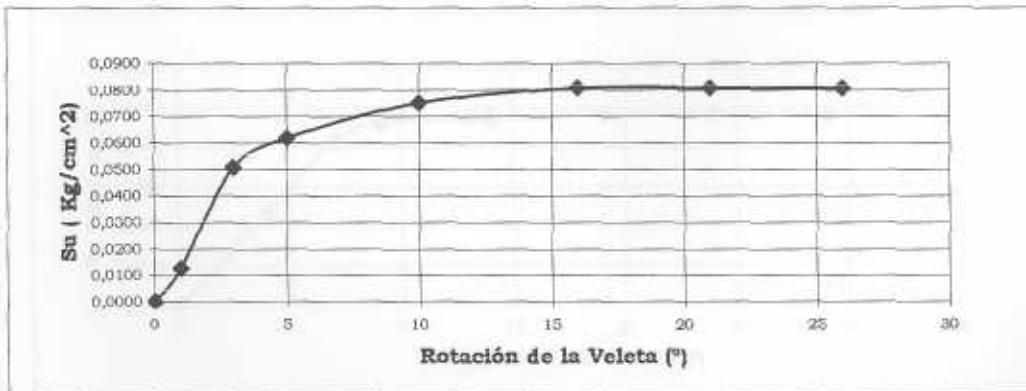
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente Nº	T6
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula Nº	343
Peso de la capsula (gr)	21,14
Peso Humedo + cap (gr)	33,36
Peso seco + cap (gr)	30,17
% de Humedad	35,33

Lectura Inicial (f) (º)	155
Deformación Inicial (º)	4
Lectura Final Falla (f) (º)	140
Rotación de la Veleta	5
Rotación del equipo	/

Dial Interno (º)	Dial Externo (º)	Dial Interno Corregido (º)	Dial Externo Corregido (º)	Su (Kg/cm ²)
155	4	0	0	0,0000
180	5	25	1	0,0127
255	7	100	3	0,0507
277	9	122	5	0,0619
303	14	148	10	0,0751
314	20	159	16	0,0807
314	25	159	21	0,0807
314	30	159	26	0,0807



L.3.1.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada. Remoldeada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

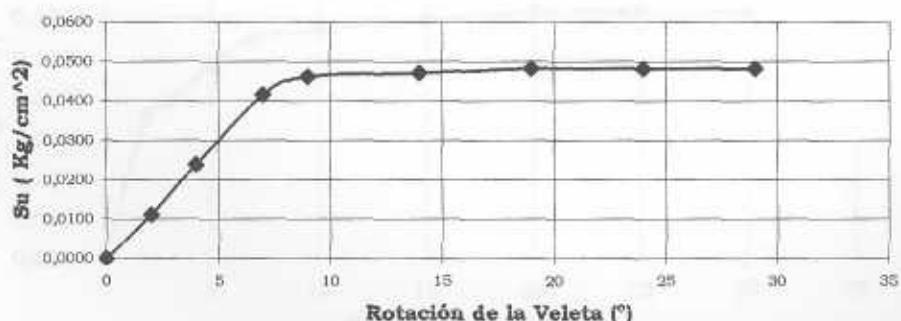
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T6
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,905
Altura del aspa de la veleta:	2,54
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00050742

Capsula N°	343
Peso de la capsula (gr)	21,14
Peso Humedo + cap (gr)	33,36
Peso seco + cap (gr)	30,17
% de Humedad	35,33

Lectura Inicial (f) (°)	148
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	0
Rotación de la Veleta	95
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
148	1	0	0	0,0000
170	3	22	2	0,0112
195	5	47	4	0,0238
230	8	82	7	0,0416
239	10	91	9	0,0462
241	15	93	14	0,0472
243	20	95	19	0,0482
243	25	95	24	0,0482
243	30	95	29	0,0482



L.3.2.1 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada. Sin Remoldear

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

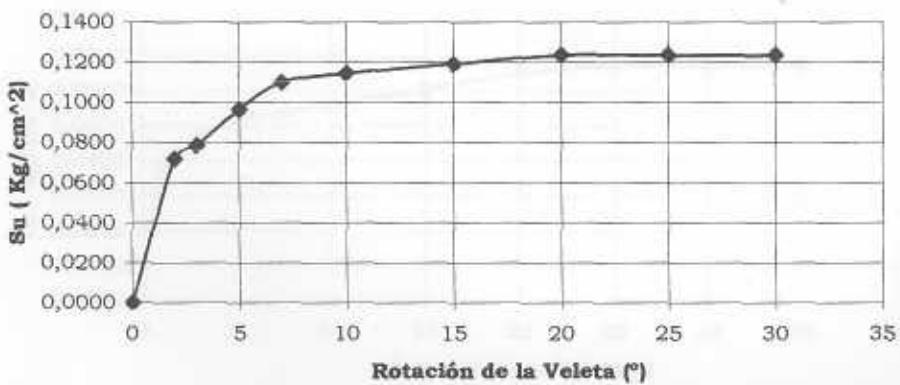
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T5
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,00918379
Factor del Resorte:	0,00224509

Capsula N°	17 .
Peso de la capsula (gr)	22,79
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	35,86
% de Humedad	36,73

Lectura Inicial (f) (°)	157
Deformación Inicial (°)	1
Lectura Final Falla (f) (°)	55
Rotación de la Veleta	20
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
157	0	0	0	0,0000
189	2	32	2	0,0718
192	3	35	3	0,0786
200	5	43	5	0,0965
206	7	49	7	0,1100
208	10	51	10	0,1145
210	15	53	15	0,1190
212	20	55	20	0,1235
212	25	55	25	0,1235
212	30	55	30	0,1235



L.3.2.2 Ensayo de Resistencia al Corte no drenada. Remoldeada

Tesis: "Efecto del Sistema Resorte-Veleta seleccionada para el Ensayo de Resistencia al Corte no drenada obtenida del equipo Veleta Miniatura del Laboratorio"

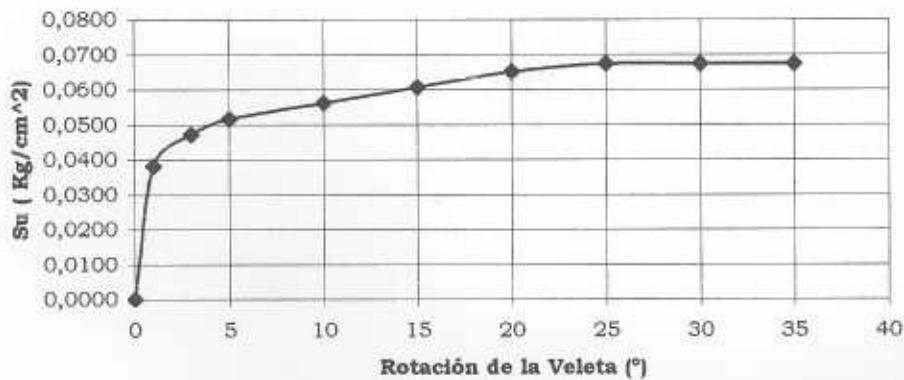
Fecha:	20/06/2003
Muestra	100% Finos
Recipiente N°	T5
Tipo de Distribución:	Uniforme
b:	2/3

Diametro aspa de la veleta:	1,25
Altura del aspa de la veleta:	1,25
Número del Resorte:	1
Constante del Resorte (K):	0,0091838
Factor del Resorte:	0,0022451

Capsula N°	17
Peso de la capsula (gr)	22,79
Peso Humedo + cap (gr)	40,66
Peso seco + cap (gr)	35,86
% de Humedad	36,73

Lectura Inicial (f) (°)	148
Deformación Inicial (°)	5
Lectura Final Falla (f) (°)	30
Rotación de la Veleta	25
Rotación del equipo	/

Dial Interno (°)	Dial Externo (°)	Dial Interno Corregido (°)	Dial Externo Corregido (°)	Su (Kg/cm ²)
148	5	0	0	0,0000
165	6	17	1	0,0382
169	8	21	3	0,0471
171	10	23	5	0,0516
173	15	25	10	0,0561
175	20	27	15	0,0606
177	25	29	20	0,0651
178	30	30	25	0,0674
178	35	30	30	0,0674
178	40	30	35	0,0674



ANEXO M

Resistencia al Corte para diferentes grados de consistencia de una arcilla

Tabla M: Resistencia al Corte para diferentes grados de consistencia de una arcilla

Consistencia de la Arcilla	Su (KN/m²)	Su (Kg/cm²)
Muy Blanda	< 20	< 0,20
Blanda	20 - 40	0,2 - 0,4
Blanda a Firme	40 - 50	0,4 - 0,5
Firme	50 - 75	0,50 - 0,75
Firme a Dura	75 - 100	0,75 - 1
Dura	100 - 150	1 - 1,5
Muy Dura	> 150	> 1,5